

# **SOBRE LOS LÍMITES DEL CONOCIMIENTO Y DE SU DIVULGACIÓN A LA LUZ DE HAWKING**

**Antonio Mora Plaza**

Para muchos Kant represente la cúspide del pensamiento filosófico; para otros, *los teoremas de incompletitud* de Godel son la cumbre de la lógica y marca los límites de la posibilidad del fundamento lógico de las matemáticas, donde lo verdadero no siempre es demostrable; en física, la visión cuántica del micromundo es el camino a esa piedra filosofal de la “teoría del Todo” tan anhelada por los filósofos de la naturaleza anteriores al autor de “La Crítica de la Razón Pura”. Pues bien, leyendo el último libro<sup>1</sup> de Stephen Hawking - “El gran diseño”- se me ocurre que el esfuerzo hecho por sus autores - el coautor merece ser nombrado: Leonard Mlodinow- podría representar el máximo esfuerzo de la tarea divulgativa del conocimiento físico del Universo y de sus partes. El esfuerzo es loable, trabajado. Y sin embargo a mí me parece fracasado. Fracasado, no por falta de méritos, sino por algunas cuestiones que trataré de abordar como simple lector; de ese lector acostumbrado a la lectura de obras de este tipo, pero con conocimientos matemáticos procedente de otras materias. No se trata de valorar la bondad, acierto, *falsibilidad popperiana* o no del texto, que sólo un científico especialista puede hacer. Por ello invito a los responsables de “Nueva Tribuna” sobre la posibilidad de invitar a su vez a algún especialista para que dedique a esta obra y para esta obra algún juicio crítico científico. Yo me limitaré a dar el juicio del lector acostumbrado a leer este tipo de obras -y quizá algunas más avanzadas-, aceptando el papel casi de espectador, como el que contempla un cuadro de Goya sin saber sobre la revolución en la historia de la pintura que representó el pintor de Fuendetodos. Esta obra -la del inglés- es singular porque no hace de la astrofísica -en realidad este es el objeto de su estudio- una ciencia que intenta explicar lo que se puede explicar dado el estado del conocimiento al respecto,

---

<sup>1</sup> Hawking pasó del gremio de los físicos al gran público cuando publicó su “Historia del Tiempo” en 1988. Más tarde apareció una nueva versión con el adjetivo de “brevísima”. Yo tengo en mi biblioteca dos más -al menos- que me gustaron más porque trataban de temas más concretos como es el de los agujeros negros. Estos son “Agujeros negros y pequeños universos” en Plaza y Janés, y otro sobre él con el título de “Stephen Hawking y la búsqueda de una teoría del Universo”, de Kitty Ferguson, en FCE. Pero es en el libro que comentamos donde se han lanzado sus autores a las preguntas definitivas; también quizá porque hayan producidos en los últimos años avances sobre *la teoría del Todo*, sobre la teoría de la cuerdas, etc.

sino que lo aborda con tres preguntas que tradicionalmente hubieran sido pasto intelectual del gremio de los filósofos. Son estas: “¿*Porqué hay algo en lugar de no haber nada? ¿Porqué existimos? ¿Porqué este conjunto particular de leyes y no otros?*”. Nada, pues, de acotar y construir el conocimiento a partir de lo que se puede explicar dado el estado del conocimiento en un momento determinado, sino que la pretensión de los autores es el de estirarlo hasta llegar a preguntas trascendentes. El intento es valiente, casi temerario, pero el resultado merece la pena por más decepcionante que pueda parecernos al acabar la lectura del libro. La razón de la decepción es la de que la ciencia suele responder al *cómo*, con dificultad al *qué* y siempre fracasa si lo intenta con el *por qué*, relegando los dos últimos interrogantes a los filósofos que lo son de verdad<sup>2</sup>. La cuestión es que los filósofos de antaño son los físicos de hogaño. Al fin al cabo, la metafísica era aquello que estaba más allá de la física y en un sentido literal y físico. Los autores de “El gran diseño” se aseguran no ser criticados por cualquiera que no sea científico diciendo -no recuerdo la página- que *la filosofía ha muerto*, remedando con ello a Nietzsche. Esto puede molestar a los profesores de filosofía, de los cuales una minoría podríamos considerarlos filósofos, pero me temo que tienen razón. Si ahora los físicos se lanzan a preguntarse por los *qué* y los *por qué*, además de utilizar su instrumental conceptual y lógico para preguntarse -como es tradicional- por el *cómo*, toda reflexión sobre los *por qué* desplaza a los filósofos por su falta de preparación para responder también a *los cómo*. Decía Engels -el compañero de fatigas y financiador de Marx- que la filosofía quedaría relegada a *un pensar sobre el propio pensamiento*. Bueno, ellos creen que al menos les queda la Ética, la Estética y la Lógica. Allá ellos. Y Kant decía que la metafísica -reina, cúspide y última *ratio* de la filosofía- “*es la ciencia de los límites de la razón humana*”<sup>3</sup>. Es ¡la ciencia! Nada pues de mera reflexión, nada de mirar a la ciencia por encima del hombro. Por ello traía a colación a Kant al principio de esta especie de recensión del libro de Hawking y Mlodinow. Estamos, pues, en manos de los físicos que dan el paso del *cómo* al *qué* y al *por qué*. Eso ni es bueno ni malo *per se*: simplemente es un hecho de estos tiempos.

Este libro parece escrito para ubicarlo en la consideración de Kant -seguimos con él- cuando llama trascendental en “La Crítica de la

---

<sup>2</sup> Excluyo a los que han hecho la carrera por el mero hecho de hacerla y a los que explican la historia de la filosofía por el mero hecho de que ese sea su trabajo en la enseñanza.

<sup>3</sup> “Kant, vida y doctrina”, de Ernest Cassirer, FCE, pág. 104.

razón pura” a “*todo conocimiento que se ocupa, no tanto de los objetos, como de nuestro modo de conocerlos, siempre y cuando sea posible ese conocimiento*”. El capítulo III del libro que comentamos lleva el título nada menos de “*¿Qué es la realidad?*”. Claro que no hay respuesta satisfactoria, porque para ello hay que responder a la misma pregunta que se hizo el filósofo alemán: *¿podemos conocerla?* Esta, la realidad -quizá engañosamente- parece más abordable. Hawking y Mlodinov sustituyen la primera pregunta por la segunda, al menos como paso previo. Pero para ello se hacen una tercera pregunta: “*¿Es el Universo comprensible?*”<sup>4</sup> A esta pregunta contestaba Galileo que *sí* porque estaba escrita con la lengua de las matemáticas. Pero no hay que olvidar que estamos en la tercera trinchera, habiendo sorteado de momento la posibilidad del conocimiento de la realidad y de la cuestión ontológica de qué es la propia realidad. Los autores del libro nos dicen que la teoría candidata a explicar esa realidad es la *teoría M* (supersimetría, supergravedad). Yo no estoy capacitado para dar un juicio sobre la bondad popperiana de esta pretendiente, ni es esa mi pretensión. Adelantaré la conclusión de los autores a la pregunta de *cómo* se creó lo que hay o ha habido desde que se supone que existe la materia y las fuerzas que de ella se derivan: “*La creación espontánea por la cual existe el Universo*”<sup>5</sup>. Para comprender esta conclusión el curioso debe leer el libro. En este sentido no le decepcionará. Lo que sí queda sin contestar es la pregunta del capítulo III comentado: “*¿Qué es la realidad?*”. Los autores contestan al *cómo* de nuestra existencia con la respuesta de *cuáles* son las condiciones de nuestra existencia; no saben -los científicos creen que de momento- sobre el *qué*. ¡Maldito sea el *qué*, que no queremos eludir -salvo el físico Heisenberg-, pero que nunca podremos saber! Recuerdan los autores del libro comentado que los constituyentes últimos de la materia son los quarks<sup>6</sup>, ladrillos de protones y neutrones, pero que no podemos no sólo no ver, sino separar, porque cuanto más se intenta ese divorcio con más fuerza se atraen los muy fieles. Y si pudiéramos, la pregunta siguiente e inexorable sería: *¿y de qué están hechos esos malditos quarks?* Por eso Kant, que avizoraba como nadie, se cansó de esa pregunta y separó para siempre la realidad (noúmeno) de su percepción (fenómeno) y ahí se acaba la discusión. Decía que “*la metafísica -para el la ciencia de los*

---

<sup>4</sup> “El gran diseño”, Ed. Crítica, pág. 101.

<sup>5</sup> “El gran diseño”, pág. 204

<sup>6</sup> Recomendando el libro “Los quarks, la materia prima de nuestro Universo”, de Harald Frizsch, que aunque es de 1982 en su versión alemana es excelente (en Alianza Universidad en la española).

límites de la razón- *no puede descubrir nada, sino simplemente expresar las relaciones fundamentales puras de la experiencia humana*". Y Kant no era un filósofo sólo por la vía de *las letras*, sino que primero pasó por *las ciencias*<sup>7</sup> y, en especial, por la astronomía de su tiempo. Conocía además las matemáticas -también de su tiempo, claro- como el que más. Eso es una lección para las enseñanzas universitarias de ahora de esta materia. Seguimos. Al menos a la realidad y a sus orígenes se le suele poner un nombre, porque todo ha de tener un nombre para que exista en la imaginación. Por eso dice el texto sagrado para la religión cristiana-vaticana -la Biblia- "*que en el principio era el Verbo*". Sí, con mayúscula suena de otra forma, tiene un empaque que las pobres minúsculas jamás podrán soñar. Y en cuanto al *por qué*, nada saben, porque esta pregunta no tiene sentido si no admitimos que las cosas, la realidad, necesariamente deban tener un fin. ¿Por qué habría de tenerla? Al final somos un capricho de algo que no sabemos *qué* es, pero que no tiene respuesta teleológica y menos teológica. O cualquier respuesta donde median fines y/o creencias será gratuita, sin sentido, con los predicados de *acertado* o *errado* fuera de lugar, como respuestas a una pregunta mal formulada. En este aspecto, los no creyentes tenemos ventaja. Bienvenido sea el libro que elimina una respuesta, aunque se haga la pregunta sin sentido que ha condicionado y condiciona para mal a la humanidad; que ha provocado y provoca guerras de religión, castigos del semejante por tener otras creencia o por, simplemente, no tenerlas.

Unas de las conclusiones importantes de los autores del libro es la posibilidad de que no exista una única teoría que nos permita acercarnos al conocimiento de la realidad, sino una panoplia de teorías que, según el objeto y objetivo inmediato, puedan y deban elegirse. También porque la realidad no es única, sino construible, un producto, al menos en parte, de nuestro intelecto. Lo primero sí es una revolución en la historia del conocimiento del mundo físico. En las llamadas ciencias sociales estamos más acostumbrados, porque coexisten diferentes teorías, modelos -en la economía, sociología, historia, sicología, etc.-, que compiten para explicar la realidad o, simplemente, se imponen por cuestiones ideológicas. En la ciencias físicas -en la física, la reina de las ciencias hasta hace un suspiro- parecía que estaba

---

<sup>7</sup> Primero escritos de Kant: "Nuevas observaciones sobre la teoría de los vientos", "Nuevo concepto de movimiento y reposo", "Intento de introducir en la sabiduría del universo el concepto de las magnitudes negativas", "De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principiis".

a salvo de semejante desaguisado; se suponía que la búsqueda de la teoría verdadera permitiría llegar a la mejor posible tangencialmente, aunque no se llegara a una totalmente satisfactoria. Así pensaba Einstein. Las teorías -explicaciones- eran una especie de cajas rusas, en las que la aparición de una teoría convertía en un caso especial la anterior (el caso de la física relativista de 1905 y la mecánica newtoniana; el caso de la física relativista general y la de 1905; el caso de las geometrías no euclidianas y la euclidiana). Pues podría ocurrir que las cosas fueran por los derroteros de los autores del libro, confluyendo, en cuanto al método y al menú, ciencias físicas y sociales. Esto último es una modesta reflexión personal nada imputable a Hawking y compañía.

Entrando en aspectos concretos, creo que al menos hay 3 temas tradicionales en las explicaciones de las ciencias físicas que repugna a los sentidos, al entendimiento (comprensión) y, sobre todo, a la razón (lógica), y que se recoge en el libro: una es el derivado del experimento de las dos rendijas (Young); otra es la de los espacios de más de 3 dimensiones; una tercera es la geometrización de la física que se deriva de la teoría de la relatividad general. Cualquiera que cogiera un libro de física -de divulgación o de estudio- anterior a Feynman<sup>8</sup> (1918-1988), vería que la única explicación de que la captura en un fondo apropiado de una partícula emitida y enviada a una rendija, pero acompañada de otra rendija cercana, es la de que la partícula había pasado *al mismo* tiempo por ambas. Eso repugna a la razón y al entendimiento, y es inasumible. Afortunadamente el físico norteamericano, con su “*suma de las historias*” como la teoría que explica el hecho de que la partícula recorre *todos los caminos posibles*, nos devuelve la razón intacta y nos evita la neurosis. Bienvenida sea esta explicación que, al menos, no deja contrariados en su limitada lógica a estos infelices seres que somos los humanos. Lo de los espacios de más de 3 dimensiones también nos repugna, pero lo peor es que los físicos no nos dan consuelo ni alternativa. Hasta 11 espacios parece que necesita *la teoría M*, la candidata a la explicación *del Todo*. Apañado vamos. Ya nos cuesta asimilar esa cuarta dimensión que es el tiempo -y que nos la ponen en pie de igualdad con las otras 3 tradicionales euclidianas- como para tener que imaginar, consentir y contentar al entendimiento y a la razón con 7 espacios más, por muy *enrollados* que estén. Quizá es que cuando los científicos hablan de dimensiones mayores de tres no se

---

<sup>8</sup> ¡Qué maravilloso su libro “El carácter de la ley física”

dan cuenta que la palabra dimensión pierde su significado intuitivo a cambio de nada. Los físicos y matemáticos generalizan el concepto *algebraico* de dimensión al aumentar el número de variables -una por cada dimensión-, esfumándose con el ello su idea intuitiva y *geométrica*. Ni siquiera hace falta ser acólito de Kant para darse cuenta que esa correspondencia entre *la intuición espacial* -geométrica- de dimensión y *su formulación algebraica* pierde su significado por más que la palabra dimensión quede en el aire como el eco de una idea imposible. Obligar a los simples mortales en pensar en esa cuarta dimensión es un ejercicio abocado al fracaso. Hablar de que alguna de las dimensiones superiores a la tercera aparece *enrollada* y pretender que eso pueda comprenderse pasando por el tamiz de su visualización es un puro dislate: es como pretender entender lo del *dios uno y trino* o intentar demostrar la verdad *científica* de la *transmigración de las almas*. La tercera explicación, componente ineludible de la relatividad general, es la geometrización del espacio como sustitución de la gravedad newtoniana. Cabe preguntarse entonces: ¿Si me caigo de un quinto piso y me mato, la culpa la tiene la geometría del espacio? ¿No se deriva de ninguna fuerza? ¿Denuncio en el juzgado a Euclides, Gauss, Beltrami, Bolyai, Lobachesky, Riemann, Hilbert o Mikonswki si no me llegara a matar con la caída por haberse ocupado estos señores de las diversas geometrías que tenemos en el menú? El libro lo explica, lo defiende y en ningún caso lo cuestiona. Ello supondría cargarse la relatividad generalizada (la especial, la sencilla, la que crea Einstein en 1905 precisamente como teoría *sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento* en ausencia de gravedad). Para esto no parece que haya alternativa a las ecuaciones de campo del genio alemán.

Para acabar, el libro de Hawking viene como de molde para extraer alguna enseñanza inesperada de *cómo* debieran ser las enseñanzas medias y universitarias. Lo que viene es una reflexión personal al respecto. Lo diré directamente: creo que la formación básica, sea cual sea el nivel de la enseñanza no obligatoria -bachiller o Universidad- debiera estar constituido básicamente por estos cuatro grandes apartados: lenguaje, idiomas, matemáticas e historias de los conocimientos y de las artes. Las dos primeras parecen obvias, por lo que me detendré en las dos segundas. Las matemáticas son dos cosas a la vez: un lenguaje sintético y un conjunto de relaciones lógicas entre entes a definir. Es una materia transversal -como lo es el lenguaje y los idiomas-, por lo que debiera ser una constante en todos los estudios del tipo que sean. Como lenguaje y relación lógica nos permite llegar a

contenidos que de lo contrario permanecerían fuera de nuestros alcance. Es un problema universal y no sólo español la escasa preparación matemática de los bachilleres y universitarios que acaban sus estudios en carreras que no exigen formalmente este conocimiento. Los estudiantes de estas materias supuestamente ajenas al devenir matemático creen que con ello se han librado y liberado de un problema escolar, pero en realidad no son conscientes de que les están estafando y se están engañando. En el libro que venimos comentando, los autores son conscientes de este desconocimiento del público al que se dirigen -el inglés-, pero es trasladable a cualquier público. El resultado es el de que los autores del libro nos hacen trampas y dan saltos en el vacío con tal de soslayar las imprescindibles matemáticas que son necesarias para su verdadera comprensión. No se trata tanto del seguimiento de las demostraciones, de los desarrollos, sino de la imperiosa necesidad de hacer explícitas estas relaciones para dos cosas: la brevedad y la didáctica. Sin matemáticas nada de los que nos cuenta Hawking o cualquier otro físico resulta creíble; mejor dicho, el acto de fe que nos piden es casi religioso: mejor dicho, es religioso. Unas consideraciones: no se trata de ser una maestro -salvo los que lo necesiten- en el arte de integrar, sino de saber *qué* es una *integral*; se trata de saber *qué* es una *matriz* y sus propiedades, no de hacer cientos de operaciones matriciales; se trata de saber *qué* es una *ecuación diferencial* y no pasarse noches enteras intentando resolver estas ecuaciones (si ello es factible); se trata de saber *qué* es un *tensor* y para qué sirve y no de adiestrarse en las matemáticas (álgebra) de tensores y sus propiedades. Sólo con eso, los señores Hawking y Mlodinov podrían habernos regalado un libro superior -con ser excelente- al escrito para nuestro solaz disfrute. Con las historias de los conocimientos científicos y artísticos quiero decir que todo conocimiento de manual -sin historia sólo hay conocimiento de manual- debiera completarse ineludiblemente con la historia de los esfuerzos para llegar al estado actual del conocimiento. Y da igual la materia de estudio: Derecho, Psicología, Filología o ciencias del deporte. Da igual. Y además esa visión histórica afecta a todos los estudios, desde las religiones a las mismas matemáticas. El estudio de la historias es el mejor -creo que casi único- antídoto contra los fundamentalismos, contras las creencias que nos asolan. La generación de Ortega siempre pensó en el hombre -y la mujer diríamos ahora- como un ser aherrojado en la historia, en la pequeña -la de *la circunstancia*, la de *la intra* de Unamuno- y en la grande, la de los grandes acontecimientos.

Decía que este libro, con ser excelente, marca los límites del conocimiento y de su divulgación: uno, porque carece de sentido preguntarse el *por qué* de lo que existe; dos, porque no parece plausible el conocimiento del último *qué* (existencia) de la realidad; tres, porque sobre el *cómo* planea menús a la carta según el objeto inmediato; cuatro, porque sin el lenguaje matemático no hay -valga la dificultad- divulgación honesta del conocimiento por más esfuerzos que se hagan. Por eso este libro es excelente, porque a pesar del encomiable esfuerzo de sus autores, marca los límites, y estos son asfixiantes por todos estos motivos: tanto por los de índole antaño filosóficos, como por el divorcio constatable y universal entre conocimiento especializado con matemáticas e intento baldío de su divulgación sin matemáticas.

Insisto con la sugerencia de invitar a un físico para que nos hable a “Nueva Tribuna” sobre el libro que hemos comentado y sus bondades científicas; mejor un historiador de la ciencia. Mi candidatos son el catedrático José Manuel Sánchez Ron, del que tengo y he leído media docena de libros<sup>9</sup>. También los profesores Manuel Sellés y Carlos Solís<sup>10</sup>.

Madrid, 19 de diciembre de 2010.

---

<sup>9</sup> Por ejemplo, “Los Mundos de la Ciencia”, “El Poder de la Ciencia”, “El Origen y desarrollo de la relatividad”.

<sup>10</sup> “Revolución científica”, “Historia de la Ciencia”.