

# LAS MODERNAS TEORIAS FISICAS Y LA FILOSOFIA CRISTIANA

---

Por PAOLO ROSSI de la Universidad Católica del  
Sagrado Corazón (Milán).  
(Traducido especialmente para la Revista de la Uni-  
versidad Católica).

En todo período de desarrollo de las ciencias físicas, ha habido quienes se han preocupado de demostrar cómo los nuevos descubrimientos o las nuevas concepciones científicas eran incompatibles con una filosofía cristiana, es decir con una filosofía que permita la aceptación de las verdades reveladas y esté en completo acuerdo con ellas. A veces se trataba de un ataque directo, como cuando cierta ciencia pretendía haber demostrado que la única realidad era la materia o que todo obedecía a un determinismo absoluto. Otras se atacaba a la filosofía cristiana en aquellas tesis y principios que no eran sino su mayor exponente, quiero decir en la filosofía escolástica, y éstos llegaron directamente a la negación de la Metafísica misma.

Hoy día el materialismo, especialmente en el campo científico, ha perdido a sus más autorizados sostenedores; quisiera decir "afortunadamente", si el peligro que ofrece la reacción idealista no fuese bajo cierto aspecto más temible, aunque sólo sea porque no lo parece. Ciertamente es que trasladada la discusión del campo de la materia al del pensamiento, necesariamente se ha elevado de grado y se desarrolla en una atmósfera más respirable, pero ello no debe ocultar la gravedad del peligro y no debe inducirnos a concesiones: el error es siempre detestable, cualquiera que sea el ropaje que lo cubra.

Sería interesante e instructiva la historia de los ataques que en nombre de la ciencia han sido dirigidos una y otra vez contra

Porque si la relatividad es afirmada, en la medida que los físicos pueden hacerlo, y si hay un concepto del tiempo al que debe renunciarse en homenaje a las nuevas teorías, será al tiempo absoluto de tipo newtoniano, considerado como algo que tiene una existencia propia que antecede a toda mutación, y en el cual tienen lugar todos los cambios del mundo, sirviendo para medir su duración.

Y un tiempo de esta clase ha sido postulado o por lo menos su puesto por la Mecánica clásica, pero no es ese el tiempo de los Escolásticos, para quienes no es concebible sino como dependiente del movimiento y precisamente—de conformidad con la definición escolástica—él mide el movimiento según la sucesión (según el antes y el después). No hay pues que extrañarse si esta medida adquiere un carácter de relatividad.

También para San Agustín, el tiempo no es anterior al movimiento y no existe si no hay sujeto capaz de mutación, es decir, si no hay alguna criatura, por lo que, según San Agustín, no es exacto decir que el mundo ha sido creado "en el tiempo", sino que, por el contrario, lo preciso es que ha sido creado "con el tiempo". He aquí cómo la renuncia al tiempo absoluto newtoniano deja inalterado el concepto del tiempo que tuvieron nuestros máximos filósofos.

Pero en la teoría que nos ocupa, ¿constituye su espíritu dominante aquel que puede suponersele por el nombre de "relatividad" con que se le distingue? Sin entrar en detalles que alargarian demasiado este artículo, bastará hacer notar que tanto esta teoría, como otras de carácter puramente matemático que aspiran a una síntesis del mundo físico en su aspecto cuantitativo, todas van en busca de aquellas magnitudes físicas que sean invariantes, es decir que tengan idéntica medida cualquiera que sea el sistema de referencia. En otros términos, tienden a algo absoluto, y la teoría de la relatividad einsteiniana ha encontrado como invariable aquello que ha tomado el nombre de cronotopo o de intervalo cronotópico, que es una combinación de medidas espaciales y temporales. Al respecto, un célebre y ferviente relativista como es el astrónomo Eddington, en su libro "La naturaleza del mundo físico", dice que es un error suponer que la teoría de la relatividad de Einstein afirma que todo sea relativo; dice que hay cosas absolutas en

el mundo, pero su búsqueda exige un profundo y especial cuidado.

Vale también para la teoría de la relatividad einsteiniana una observación de carácter general que aplicaremos a las teorías matemáticas de que nos vamos a ocupar muy luego: se trata de teorías que tienen por finalidad la representación o la descripción más exacta posible de los fenómenos físicos, pero teniendo en cuenta tan sólo su aspecto cuantitativo, por lo que ellas solas no pueden pretender la resolución de los problemas filosóficos. Y si una interpretación filosófica de sus resultados es quizás posible, ella deberá hacerse con una cautela máxima. Ya insistiremos después sobre este punto.

— — — — —

Hablemos ahora de aquellas recientísimas teorías que, para abreviar, llamaremos de los quanta y que han nacido de la actual crisis de la ciencia física. Que esta ciencia se han encontrado con dificultades insuperables—por lo menos aparentemente—y que todavía no ha vencido, es algo que todo el mundo admite y que es también bastante perceptible por los numerosos artículos de divulgación aparecidos en revistas y periódicos.

En pocas palabras: se pensaba por los físicos de no hace mucho tiempo, que en la búsqueda de los elementos constitutivos del Universo se llegaría por un lado a corpúsculos materiales que podrían cambiar de nombre y de naturaleza con el avance de la ciencia (moléculas, átomos, electrones) pero que deberían obedecer a las leyes de la mecánica clásica, con velocidad, trayectoria, etc., que hábiles investigadores trataban de determinar, mientras que por otro lado se tenía el mundo de las vibraciones etéreas que sintetizaba en forma maravillosa todas las ondas y radiaciones conocidas: ondas eléctricas de diversa longitud, radiaciones infrarrojas, radiaciones visibles y ultra-violetas, rayos X, rayos gama y aun quedaba sitio para los rayos más penetrantes. Pero esta concepción dualista, tan atrayente, se ha debido abandonar, habiéndose constatado que los corpúsculos (los electrones por ejemplo) podían dar lugar a los más hermosos fenómenos de difracción que habían sido considerados como exclusivos de las ondas, mientras que éstas, las de mayor frecuencia sobre todo, manifestaban los

caracteres típicos de la materia: estructura discontinua o atómica, y la cantidad de movimiento que se revela en los choques de las ondas con las partículas materiales. En suma ¿se halla constituido el mundo por ondas que se portan como corpúsculos materiales, o bien por corpúsculos dotados, no se sabe cómo, de propiedades ondulatorias?

En esta lucha por la existencia, si así puede decirse, de ondas y corpúsculos estos últimos parecen haber llevado la peor parte, ya que los corpúsculos no pueden considerarse como objetos cuasi-puntiformes que tienen una posición en el espacio, una trayectoria y una velocidad. Pero, por otra parte, las ondas que deberían sustituir a los corpúsculos como elementos de estructura del mundo físico, no tienen esa consistencia que los físicos les han atribuido siempre a los elementos materiales: es decir, dichas ondas son simbólicas, representan valores que oscilan entre ciertos límites y que probablemente dan la medida de una probabilidad, pero no hay nada que vibra.

Sin insistir ahora sobre esta dificultad, para tornar luego sobre ella, veamos de inmediato las consecuencias que nos interesan. Los físicos y particularmente los teóricos de la física, no pudiendo pensar o concebir algo que sea simultáneamente onda y corpúsculo, concluyen refugiándose en la matemática pura, donde ya no existen incongruencias y mucho menos contradicciones.

El mundo de la física de hoy es pues un mundo matemático, pero no el mundo matemático con el cual se satisfacía Galileo y que era todavía perfectamente realista y tampoco el de la física matemática que alcanzara sus máximos triunfos en el siglo último y en el cual dominaba la tendencia positivista, sino un mundo matemático puro en el cual los símbolos usados y los axiomas básicos no tienen un significado físico correspondiente: sólo las consecuencias pueden ser traducidas en lenguaje físico.

Ahora bien, ¿qué conclusiones se nos plantean y se deducen desde el punto de vista filosófico?

Los idealistas encuentran en dichas teorías un argumento en favor suyo y tratan de llegar a sus tesis favoritas por dos caminos que consignaremos aquí tan sólo en forma esquemática. El primero puede sintetizarse en esta ecuación: matemática pura = pensamiento puro. Es decir: si tras los fenómenos que nosotros obser-

vamos, con o sin ayuda de los instrumentos, existieran realidades como hasta ahora han creído los físicos, (aunque fueren directamente inobservables), llamadas átomos, electrones, protones, etc., éstos deberían ser capaces de proporcionar la explicación de los fenómenos, o sea de darnos las verdaderas propiedades primarias de las cuales derivan aquellas que impresionan nuestros sentidos. Si por el contrario, toda tentativa hecha con tal propósito ha fracasado, se abre camino la tendencia a admitir que la naturaleza de dichos entes sea puramente subjetiva, o sea que no tengan existencia sino como creaciones de nuestra imaginación. Y por tanto el orden y la armonía que abmiramos en la naturaleza no sería la obra de una Sabiduría Creadora, si no que tendría su origen en una exigencia puramente subjetiva, inherente al funcionamiento de nuestra actividad cognoscitiva.

Otro camino un poco más difícil de expresar en tan pocas palabras, es aquel que parte del llamado "principio de la indeterminación" (Heisenberg) que se halla en la base de la nueva teoría y según el cual la observación misma de un fenómeno con medios adecuados altera su comportamiento en forma incontrolable e imprevisible (1). De allí deducen tales filósofos que no puede hacerse una separación neta entre sujeto y objeto, sino que como hay acciones y reacciones del uno sobre el otro, es necesario incluir el sistema de observación en el sistema observado en vez de considerarlos como dos realidades preexistentes respecto al acto del conocer, las cuales vienen luego a unirse en el conocimiento mismo. Podría ahora preguntarse, ¿qué dificultad puede presentar todo esto a una filosofía cristiana?

Repito: la dificultad a la oposición no es directa en este caso y por tanto es, en cierto modo, más temible.

---

(1) El ejemplo al cual se recurre más a menudo para demostrar esta influencia de la observación sobre el hecho observado es el de la supuesta observación (puramente conceptual) de un electrón aislado: dada su pequeñez es necesario iluminarlo con radiaciones de alta frecuencia (rayos X) para usar debidamente el poder resolutivo del aparato microscópico, pero estas radiaciones a su vez ejercen un impulso no despreciable sobre el electrón modificando su trayectoria en dirección y velocidad.

Ciertamente que la moderna teoría cuántica no se opone a ninguna verdad de nuestra fe, pero la interpretación idealista y subjetivista que de ella se hace es la que lógicamente la pone en contradicción con cualquiera filosofía que quisiera hablar del ser preexistente a nuestro conocer, como necesariamente debe hacerlo una filosofía cristiana.

Y un ataque directo puede ser hecho en nombre de las recientes teorías cuantistas y precisamente del llamado principio de indeterminación, cuando se ha querido presentarlo por algunos como una negación del principio de causalidad: de hecho, afirmar la indeterminación de los procesos físicos elementales es hacer imposible no sólo una exacta previsión, sino también su descripción causal (es decir como determinados los unos por los otros).

A decir verdad el ataque directo no ha sido hecho por los teóricos de la física, los cuales se han limitado a hablar de una renuncia al principio mismo de la causalidad en sentido puramente físico, pero sus términos poco felices, por las posibilidades de equívocos, han dado ocasión a arbitrarias interpretaciones más directamente contradictorias de una concepción cristiana del mundo y de la vida. Me limitaré a citar como ejemplo un artículo publicado algún tiempo en un periódico italiano (*Il Saggiatore*) e intitulado: Enseñanzas del estudio de la nueva física.

En dicho artículo se felicita el autor del nacer de una nueva mentalidad contraria al principio de causalidad, expresándose de esta manera: "el tabú constituido por el principio de causalidad, ya no lo es hoy y, lo que es más interesante, no lo es sólo en el campo científico y filosófico si no tampoco en el práctico. Queremos decir con ello que siendo el principio de causalidad, de cualquier modo que sea enunciado, en su significadod esquisitamente metafísico, la base imprescindible para la fundamentación de una moral absoluta, el mero dudar (y hoy no se trata sólo de duda) conduce a una concepción empírica de todos los valores morales, es decir a un planteamiento más humano del problema de la vida". Y así se nota ya la tendencia, diré mejor, la premura, por llegar a las consecuencias extremas.

Pero los ataques directos se pueden parar más fácilmente, y en el caso presente bastaría advertir que una cosa es la causalidad física, la cual consiste en una simple concentración de hechos y de fe-

nómenos que hacen posible la previsión. Es precisamente el determinismo de los fenómenos elementales, o sea la posibilidad de su exacta previsión, la que se pone en discusión por las recientes concepciones tóricas; pero cualquier discusión de este género no puede poner en duda la existencia de las causas y el encadenamiento de causas y efectos en sentido filosófico. Esta observación vale en el antideterministas, pero es justo decir también que los físicos no se hallan aún de acuerdo sobre el valor del principio de indeterminación en particular y de las teorías quantistas en general, faltando el acuerdo sobre todo en la tesis extrema. Así, en una sesión de la Sociedad Francesa de Filosofía en la cual tomaban parte físicos y filósofos, varios de los primeros se mostraron sumamente prudentes y reservados; y, para mencionar algunos de ellos, recordaremos a Langevin, Einstein, y el mismo L. De Broglie, relator de la tesis antideterminista. En la copiosa bibliografía que hay sobre este asunto se encuentra numerosas y autorizadas reservas: el mismo Planck, creador de la hipótesis de los quanta, se muestra muy reacio en abandonar la tesis determinista. Entre los filósofos basta recordar a Meyerson que se ha ocupado con profundidad y competencia sobre el problema.

Finalmente, muchos físicos consideran el principio de la indeterminación no como una consecuencia de un indeterminismo esencial, es decir ligado a la naturaleza de las cosas, sino derivado de la forma como nosotros la presentamos en la teoría física, y precisamente de la concepción mecanista que ha dominado siempre en la física clásica. En esta hipótesis, muy probable por lo demás, sería necesario abandonar no el principio de causalidad sino la explicación mecanista del mundo, aquella concepción que en su forma integral—ya hoy anticuada—pretendía reducir todo a la materia inerte y al movimiento y constituía una de las supuestas bases científicas del materialismo.

Y para concluir este examen de los más recientes desarrollos de la física desde el punto de vista en que puede interesar a un filósofo cristiano, diré que él autoriza a afirmar que ni la teoría de la relatividad, ni las más recientes teorías quantistas, antideterministas, impregnadas del simbolismo matemático, pueden constituir ninguna dificultad y mucho menos una seria objeción contra aquella filosofía que armonice con el sistema de la verdad y de la

fe, y particularmente con el tomismo, que resulta victorioso en las discusiones relativas a dichas teorías, siempre que se cuide de no hacer concesiones al idealismo o a sus tendenciosas y peligrosas interpretaciones.

— — — — —

No será superfluo agregar ahora algunas consideraciones de carácter general sobre las teorías de carácter matemático que tienen a imponerse cada vez más en el campo de la física. Ellas por su propia naturaleza, no consideran sino el aspecto cuantitativo y mensurable de los fenómenos. Todo lo que no es susceptible de medida no tiene cabida en dichas teorías físicas, y si ello no es criticable desde el punto de vista científico, debe ser tenido presente en las deducciones e interpretaciones filosóficas, ya que la exclusión de un ente o de ciertos entes de la teoría física, por la razón antedicha, no autoriza a negar su existencia desde el punto de vista filosófico. Tomemos como ejemplo la negación de la materia: hasta ahora habían creído los físicos poder medir la cantidad de materia mediante la masa, aunque fuere basándose sobre un mero convencionalismo que figura honrosamente (se podría decir demasiado honrosamente) entre las pruebas de la ciencia. Hoy por el contrario, como la teoría de la relatividad ha despojado a la materia, de la masa para atribuirse a la energía, los físicos han renunciado a medir la cantidad de materia, y este ente no es ya susceptible de medida exacta, quedando por tanto expulsado de las teorías físicas de carácter matemático. ¿Es lícito por ello negar su existencia en una filosofía de la naturaleza? La pregunta nos llevaría lejos del tema del presente artículo y en consecuencia no la discutiremos. Pero sí haremos una observación considerando el punto bajo un aspecto general: el paso del sistema de símbolos matemáticos con que se representa hoy el mundo físico, al saber filosófico, es posible solamente si se consigue dar a dichos símbolos matemáticos una interpretación física, o sea hacerlos corresponder con la realidad física. Es necesario, como lo dice Meyerson, transformar la matemática en física y devolver a los entes de la física aquellos caracteres cualitativos de que se les ha despojado completamente.

Al decir esto no quiero aprobar totalmente la actitud demasiado rígida de Duhem, que en su libro sobre la teoría física y en parti-

cular en el capítulo llamado Física del Creyente, recomienda no dejarse llevar al terreno filosófico por los teóricos de la física, porque las conclusiones de la física tórica "(como él decía)" "no tienen utilidad" en la metafísica. Así lo afirmaba para desbaratar en conjunto las objeciones contra la metafísica y la religión, y al decirlo se conformaba con su forma de concebir una teoría física. Dice textualmente: "Las doctrinas metafísicas y religiosas son juicios que se refieren a la realidad objetiva, mientras que los principios de la teoría física son proposiciones relativas a ciertos signos matemáticos privados de toda existencia objetiva: no teniendo ningún término común, estas dos clases de juicios no pueden ni concordar ni contradecirse".—Esta posición, lógicamente inatacable, podía ser adoptada por Duhem, que concebía la teoría física no como una explicación de los fenómenos sino simplemente como "un sistema de proposiciones matemáticas, deducidas de un pequeño número de principios, los cuales tienen por objeto representar en la forma más simple, más completa y más exacta posible, un conjunto de leyes experimentales".

Hemos visto ya que este es también el pensamiento de los teóricos más modernos, pero entonces hay que ser lógico como el propio Duhem y no sacar conclusiones filosóficas. Por otro lado, así como la necesidad de una explicación, es decir, de la búsqueda de las causas, no puede suprimirse en el espíritu humano, así tampoco pueden excluirse las teorías explicativas, pero respecto de ellas deben tenerse presentes dos puntos esenciales: que en su mayoría tienen un carácter hipotético y que en todo caso no pueden tener la pretensión de agotar esa investigación de las causas, tarea que, por el contrario, corresponde a la metafísica.

**Paolo ROSSI.**

de la Universidad Católica  
del Sagrado Corazón.