

Arnoldo Mora Rodríguez

## Filosofía y ciencia

---

**Abstract.** *The reflection that follow attempt to derive some philosophical conclusions from present-day physical theory, specially from Einstein's theory of relativity.*

**Key Words:** *Philosophy of science, history of science, cosmology, theory of relativity.*

**Resumen.** *Las siguientes reflexiones tratan de fundar, desde la teoría física actual, especialmente la teoría de la relatividad de Einstein, algunas consideraciones filosóficas.*

**Palabras clave:** *Filosofía de la ciencia, historia de la ciencia, cosmología, teoría de la relatividad.*

En el año 2005, la comunidad científica internacional y los filósofos que se ocupan de las teorías científicas modernas, conmemoraron el primer centenario de la aparición de una de las teorías que mas profundamente ha revolucionado el pensamiento científico del último siglo. Nos referimos a la teoría de la relatividad de Albert Einstein, cuya primera versión, o “ Teoría de la relatividad restringida” apareció en forma de artículos en la revista científica alemana *Annalen der Physik* en 1905. Diez años después, aparece su versión ampliada en lo que se llama “la teoría de la relatividad general”. Esta grandiosa concepción científica constituye el intento mas ambicioso y logrado de darnos una visión teórica,

sistemática y unificada, de los fenómenos que ocupan y preocupan a la ciencia física actual.

La otra teoría científica que ha igualmente revolucionado el pensamiento científico del más reciente siglo y que constituye uno de sus pilares fundamentales, había aparecido poco antes, con el inicio mismo del siglo. Me refiero a la teoría de los quanta del físico alemán Max Plank y que dio origen a la física cuántica. Esta última trata de explicar los fenómenos del universo microfísico.

Sin embargo y como modesto pero sentido homenaje a la conmemoración de los cien años de la aparición de la “ Teoría de la relatividad restringida”, considero importante hacer una reflexión general, tomando en cuenta la historia de la filosofía de la ciencia y, en especial, el propio pensamiento de Albert Einstein, sobre las relaciones entre la filosofía y la ciencia en los tiempos recientes. El propio Einstein, desde su juventud, no ocultó sus inquietudes filosóficas y las influencias que algunos filósofos de la ciencia de finales del siglo XIX, como Ernst Mach, tuvieron en su formación y que dejaron de alguna manera su huella en los orígenes de la teoría de la relatividad. Un autor lo dice en estos términos: “En la historia de las ideas de nuestro siglo existe un capítulo que podría ser titulado “El peregrinaje filosófico de Alberto Einstein”, un peregrinaje desde una filosofía de la ciencia en la que el sensacionalismo y el empirismo ocupaban una posición central, hasta otra que está fundamentada en un realismo racional”<sup>1</sup>.

En concreto, de Mach lo que mas admiraba Einstein, según Holton, era “el incisivo

temperamento crítico y la actitud iconoclasta”<sup>2</sup>. Aun mas, mis reflexiones sobre las relaciones e implicaciones filosóficas del pensamiento de Einstein, me permitirán hacer una breve alusión a sus antecedentes en la filosofía moderna, especialmente de Kant.

Para lograr este propósito, he tomado en cuenta no solo los presupuestos e implicaciones teóricas de la física moderna, sino también sus interpretaciones filosóficas, pues la física no es ajena a las diversas corrientes del pensamiento filosófico en que se inspiraron algunos de sus mas conspicuos representantes y cultores.

Para ello, debemos comenzar por preguntarnos cuáles son los puntos de contacto o zonas fronterizas en que filosofía y ciencia física se encuentran de manera inextricable. Estos puntos conciernen tan solo, en nuestro caso, la filosofía teórica o especulativa pues es evidente que, desde el punto de vista de la filosofía práctica, sea esta la ética o la crítica ideológica de que se ocupa la filosofía política, las implicaciones entre filosofía y ciencia tienen que ver, la mayor parte de las veces, no tanto con la teoría científica en sí, cuanto con las aplicaciones prácticas de la misma hechas por los científicos como seres humanos y por los gobiernos o empresas comerciales y detentadores del poder, sea este político, sea económico o ambos, lo cual sucede las más de las veces.

En efecto, podemos ver una teoría, cualquiera que esta sea, como un conjunto de ideas concatenado lógicamente y, en el caso de las teorías científicas, formulado y sustentado en el cálculo matemático. Pero también podemos asumir las teorías científicas desde un punto de vista antropológico y no ver tanto la teoría formalmente cuanto a sus autores. Una teoría y, en general, una idea es, no solo un intento de explicar o comprender un tema intelectual, sino también un acto humano. Se ha dicho con razón que las ideas no bajan del cielo, son obra de seres humanos concretos, surgidas dentro de un contexto cultural, político, religioso y filosófico (lo que solemos llamar “contexto histórico”) muy concreto. Algunos autores se han especializado en darnos una visión de esta índole en la historia de la ciencia. El autor mas conocido es John Bernal y su obra,

convertida ya en un clásico, titulada *Historia social de la ciencia*.

Por su parte, la ética se ocupa de las implicaciones humanas y sus consecuencias para los seres vivientes (no solo humanos, pues ahora se involucra también a la naturaleza viviente, tanto del mundo vegetal como animal) de las teorías científicas y de su aplicación tecnológica. Ecologistas, organismos humanitarios y religiosos se ocupan y preocupan por poner de manifiesto y, en no pocos casos, sobre todo cuando de empresas transnacionales de refiere, de hacer denuncias e, incluso, emprender campañas para dar una fundamentación axiológica al quehacer científico, sustentados en una ética deontológica en el ejercicio de las profesiones basadas en la ciencia y la tecnología y en una denuncia de los presupuestos ideológicos de las políticas y legislaciones en que se inspiran las prácticas oficiales de no pocos gobiernos.

Sin embargo, insisto, de este enfoque no me ocuparé en estas líneas.

Limitándonos, pues, a los aspectos teóricos de la ciencia y de la filosofía, estas relaciones se pueden resumir a los siguientes aspectos:

- 1) Desde el punto de vista epistemológico, estas implicaciones se dan en una doble dimensión, a saber:
  - a) Teoría del método o esquema explicativo que, mediante un conjunto de reglas o normas formales, establece y delimita el campo de aplicación de una determinada teoría. En filosofía, han sido, sobre todo, los especialistas en lógica y en los saberes formales del quehacer filosófico los que se han ocupado de este aspecto.
  - b) Desde el punto de vista histórico-epistemológico, se da una indagación de la crítica de los presupuestos implícitos en toda teoría científica, la mayor parte de las veces no explícitos. La búsqueda de los presupuestos teóricos de cualquier concepción científica ha sido el campo preferido, por no decir la especialidad, de los filósofos inclinados al cultivo del saber epistemológico.
- 2) Desde el punto de vista de la historia de la filosofía, también llamado “prospectivo”, la investigación filosófica se encamina hacia

la indagación de la influencia o huellas que las diversas corrientes filosóficas en que se han formado los científicos, se hacen sentir en sus concepciones teóricas. Hay siempre criterios y presupuestos teóricos que inspiran las diversas teorías científicas y que han sido tomados de las corrientes filosóficas en boga, ya se trate del campo de la epistemología, de la formalización lógica, de la cosmología, o de los conceptos y categorías básicos que maneja cualquier teoría científica.

Es aquí donde cabe un acercamiento incluso a la filosofía tradicional, con la cuestión de si es posible una cosmología y qué relaciones tendría esta con los resultados obtenidos por la investigación científica. En el desarrollo histórico de la ciencia occidental, ha sido la tradición platónico-aristotélica la que más ha influido en las concepciones cosmológicas.

Sin embargo, se puede objetar que esta tradición propugna una concepción filosófica de la cosmología independientemente de la ciencia. En la física aristotélica se parte de una experiencia fundante de tipo numenal que hoy es vista más como una concepción precrítica. Desde el nacimiento de la filosofía moderna con Descartes, la filosofía parte de una separación entre sujeto y objeto, siendo la epistemología o crítica del conocer el punto de partida del filosofar.

Lo anterior lleva a Kant<sup>3</sup> a ver en la ciencia el intento del entendimiento por constituir el mundo de lo fenomenal. La ciencia se ocupa del fenómeno, por lo que la razón humana solo tiene acceso a lo numenal cuando alcanza la dimensión axiológica, a la que se accede solo cuando interviene la voluntad. En otras palabras, solo la crítica filosófica como ciencia de la conciencia como espontaneidad, esto es, como aporte del sujeto, como creatividad hace del mundo exterior el ámbito de lo fenomenal como propio de la ciencia gracias a la mediación de las matemáticas, suministrando así el ámbito de la praxis humana como libertad a través de la experiencia del deber. Con ello se constituye el mundo de lo numenal como mundo de los valores. En el primer caso, tenemos la filosofía como “crítica de la razón pura” y, en el segundo, como “la crítica de la razón práctica”.

En conclusión, la filosofía moderna considera que no es posible hacer cosmología (cfr. Merleau-Ponty, *Jacques: Cosmología del siglo XX*) y, en general, filosofía sin tomar en cuenta el aporte de la ciencia, tanto desde el punto de vista de sus resultados o visión de mundo (“fenomenología” en el sentido que Kant da a este término), como desde el punto de vista epistemológico, si consideramos que la ciencia no es más que la algebraización de la extensión (Descartes). Es por eso que Descartes y Kant son considerados los fundadores de la epistemología como punto de partida de todo pensar filosófico.

Sin embargo, el pensador que más interesa considerar aquí es Kant, pues Descartes, más que de la física (Galileo) parte para su filosofía, de las matemáticas, debido a que Descartes es el creador de las matemáticas modernas gracias a la aplicación del álgebra, de origen oriental, a la geometría, de origen helénico, naciendo con ello la geometría analítica.

Kant, por su parte, toma como punto de partida de su filosofía explícitamente, la física de Newton<sup>4</sup> y es a partir del presupuesto de su verdad, que concibe, no solo la filosofía como crítica epistemológica, sino que va más allá al elaborar toda una concepción de la ciencia y construir una nueva teoría cosmológica, sustentada luego científicamente por el astrónomo y matemático francés Laplace. Un historiador de la filosofía lo dice en estos términos: “En 1796 Laplace, en la *Exposición del sistema del Mundo*, llegaba a una hipótesis semejante a la kantiana con referencia a la formación del sistema solar”<sup>5</sup>.

Desde el punto de vista de la filosofía especulativa o pura, podemos decir que el intento que Kant se propone en buena medida es refundar filosóficamente la física de Newton partiendo de la pregunta: ¿Cómo es posible que Newton sea verdad? ¿Cómo es explicable racionalmente que la física de Newton funcione? Es por eso que Kant suministra el mejor ejemplo de una filosofía en los últimos dos siglos que se propone la construcción de un sistema filosófico integral, que parte del presupuesto de que no es posible hacer filosofía hoy día al margen de la racionalidad científica.

Debemos ver, por consiguiente, en Newton la culminación o plena maduración de la física

moderna. Según Thomas Kuhn, Newton nos da un primer paradigma extremadamente exitoso, comúnmente llamado el “modelo mecanicista” de interpretación de los fenómenos físicos. De las concepciones newtonianas se desprende que la idea fundamental de la teoría física es reemplazar o, mejor aun, explicar la diversidad de la experiencia sensible por un cuadro conceptual uniforme, haciendo así realidad, desde el punto de vista experimental y de la formulación matemática, la concepción filosófica de origen platónico según la cual el ideal de la ciencia consiste en forjar una teoría que reduce la totalidad de la diversidad sensible a la unidad de un principio inteligible que posibilite deducir la totalidad de lo real, tanto del pasado como del futuro, a partir de la comprensión del presente.

Hemos de reconocer que la genialidad de esta concepción filosófica platónica estriba en que la ciencia moderna no ha hecho sino confirmar esa genial intuición. Toda la ciencia de Occidente parte de allí.

De ahí que sea necesario buscar una correspondencia debidamente regulada entre un cuadro lógico-conceptual y un conjunto de datos de observación empírica, es decir, buscar una correspondencia entre un cuadro lógico y un conjunto de hechos de observación. Esto implica una intervención del agente humano que haga posible la correspondencia entre uno y otro factor lo que supone hacer opción, un tanto arbitraria si se quiere, en la escogencia de conceptos que se consideran fundamentales inspirados mas en la búsqueda de una unidad formal que en criterios empíricos.

Esto lo vemos claramente en la concepción filosófica de Einstein, según la cual la teoría no es algo opcional sino una exigencia absoluta (ontológica y no solo epistemológica), pues la convergencia entre el marco teórico y los resultados empíricos exige que se dé una correspondencia plena, la que debe proveer, finalmente, una auténtica y verdadera imagen del mundo. Tales fueron las inquietudes de Einstein desde su juventud en una obra como las *Kosmologische Betrachtungen*<sup>6</sup>, influenciadas en este periodo por una concepción geométrica casi neoplatónica y un tanto determinista de la física. Estas preocupaciones cosmológicas ocuparán a Einstein incluso

al final de su vida; lo que le permite a nuestro autor hacer la siguiente reflexión: “ Ahí se ve que, para Einstein, la extrapolación cosmológica es la prolongación natural de la teoría de la relatividad y, dicho mas exactamente, su prolongación lógica, en el sentido de los principios y no en el sentido de las consecuencias”<sup>7</sup>, si bien esta vez con una concepción donde la huella de la discontinuidad cuántica le permite ver un universo menos rígido y mas marcado por el azar. Estas son las palabras del propio Einstein al finalizar su coincida obra *La física aventura del pensamiento* escrita junto con Leopold Infeld: “Sin la creencia de que es posible asir la realidad con nuestras construcciones teóricas, sin la creencia en la armonía interior de nuestro mundo, no podría existir la ciencia. Esta creencia es y será siempre, el motivo fundamental de toda creación científica...La física de los cuantos posee leyes que rigen multitudes y no individuos. No describe propiedades, sino probabilidades, no tenemos leyes que revelen el futuro de los sistemas, sino leyes que expresan las variaciones en el tiempo de las propiedades y que se refieren a conjuntos o agregaciones de un gran número de individuos”<sup>8</sup>.

No obstante las conclusiones anteriores, debemos considerar la importancia de la teoría como un ideal que debe servir, como un horizonte al caminante, como una guía indispensable en la búsqueda de la ciencia. La teoría y la ciencia más actual, como ya lo dijera a principios de siglo Poincaré, es siempre una tarea inacabada. Se trata de pasos necesarios cada uno, pero igualmente llamados a ser superados. Dentro de esta concepción, debe hacerse la crítica filosófica de las teorías científicas sosteniendo que los conceptos en que la misma se funda, deben inspirarse en los siguientes principios o normas: buscar un ideal de precisión, establecer una elección de los hechos que permitan delimitar el campo a investigar y, finalmente, reducir todo a un sistema dentro de un cuadro formal mínimo, es decir, compuesto por el mas pequeño número de conceptos, categorías y axiomas independientes. Este último principio es lo que se llama de “economía” basado en criterios no solo estrictamente racionales, sino también en criterios estéticos, pues se supone que la naturaleza aborrece lo complicado y actúa siempre según leyes las más simples.

En resumen, para Einstein la física consiste en un grupo de ciencias cuyos conceptos básicos y criterios epistemológicos se basan en dos principios, a saber, la verificación experimental y la formulación algebraica. En cuanto a la extensión de la teoría, esta es determinada por el método o, dicho en negativo, es el método el que limita los alcances de la teoría. Si bien la física actualmente está constituida por ramas diversas según el campo de experimentación, lo anterior debe ser considerado más que todo como una insuficiencia de la ciencia misma en su estado actual.

Es de señalar que, si hablamos de la física, es porque todas las ciencias, en última instancia, se reducen a la física. La biología se ocupa de las células, la química de las moléculas, pero la física está a la base de las anteriores ciencias porque se ocupa de los átomos y de las partículas elementales o subatómicas, por lo que sus leyes son las más universales. Es por eso que Einstein concluye que la física debe tender a unificar en un único discurso teórico y conceptual todo el saber científico según el modelo platónico, como lo acabamos de señalar. Lo anterior es lo que, en lenguaje filosófico, llamaríamos “fundar” el saber científico en base a la física.

Lo dicho equivale a afirmar que se debe buscar constituir un sistema unitario que abrace las diferentes ramas del saber científico y esto por la vía deductiva.

Sin embargo, debemos tener presente a este respecto lo dicho por Popper<sup>9</sup>, para el cual, inspirándose en el principio crítico establecido por Locke frente a Descartes y llevado hasta sus últimas consecuencias, sobre todo, ontológicas por Hume, es en la teoría donde radica el fundamento más débil del saber racional en general y científico en particular, si bien la especulación, incluso aquella que Popper llama “metafísica”, es insustituible para el desarrollo y avance de la ciencia, sino solo como realidad histórica y cultural, sino por principio en razón de la imperfección de la inducción en que se funda el método científico. Estas son las palabras de Popper: “Todos estos conceptos y todas estas ideas metafísicas han servido - incluso en sus formas más primitivas - para poner orden en la imagen que el hombre se forma del mundo, y en algunos casos pueden haber llevado a predicciones con éxito. Sin embargo, una

idea de esta clase solo adquiere status científico cuando se presenta de forma que pueda ser falseada, es decir, únicamente cuando se ha hecho posible decidir empíricamente entre ella y una teoría rival”<sup>10</sup>. En consecuencia, todo el edificio conceptual de una teoría y su validez se funda en el criterio de la inducción; y esta es siempre parcial, nunca es exhaustiva. De modo que basta que un hecho no calce con una teoría o, más aun, la contradiga para que esta se vea falseada. Hemos, entonces, de concluir que la elaboración de un discurso unificado de la ciencia es tan solo un ideal kantiano, un postulado de la razón pura que lo convierte, al igual que los valores para la razón práctica, en un horizonte que da sentido a la marcha pero que nunca es alcanzable. El ideal de un discurso deductivo exhaustivo es tan solo un vector que señala el sentido de la marcha, pero no garantiza la existencia real de la meta.

Es de observar, a guisa de conclusión, que para Kant este dilema solo podría tener una respuesta afirmativa si admitimos la dimensión metafísica del ser humano, lo cual implica abrirnos al ámbito de lo existencial, es decir, ir más allá de la razón pura y reconocer el ámbito propio de la voluntad. Esta posición, sin embargo, a mi parecer contradice el ideal deductivo del saber puro, es decir, sería de alguna manera el reconocimiento del fracaso de la racionalidad científica como respuesta última a los cuestionamientos propios del humano existir. Lo cual fue intuido muy temprano en la historia de la modernidad por Pascal, cuando hablaba de la irreductibilidad del “espíritu de fineza” frente al “espíritu de geometría”. En otras palabras, para el ser humano existe un saber más allá de la ciencia: la sabiduría.

## Notas

1. Gerald Holton. *Ensayos sobre el pensamiento científico en la época de Einstein*.
2. *Ibidem*, p.170.
3. Nicolás Abbagnano. *Historia de la filosofía*, Tomo II, p.371.
4. Para lo que sigue ver: Hermann J. De Vleeschawer. *La evolución del pensamiento kantiano*.

5. Cfr. Jules Vuillemin. *Physique et métaphysique kantienne*, p.90.
6. Jacques Merleau-Ponty. *Cosmología del siglo XX*, p.40 ss.
7. *Ibidem*, p. 43.
8. Albert Einstein y Leopold Infeld. *La física aventura del pensamiento*, p. 252.
9. Cfr. Giovanni Reale y Darío Antiseri. *Historia del pensamiento filosófico y científico*. Tomo III, p. 894.
10. Citado por Giovanni Reale y Darío Antiseri. *Op. cit.*, p. 900.

### **Bibliografía**

- Abbagnano, Nicolás. *Historia de la filosofía*. tomo II, Barcelona: Montaner y Simón, 1964.
- Bernal, John D. *Historia social de la ciencia. II/ La ciencia en la historia*. Barcelona: Península, 1976.
- De Vleeschauwer, Herman-J. *La evolución del pensamiento kantiano*. México: UNAM, 1962.
- Einstein, Albert y Infeld, Leopold. *La física aventura del pensamiento*. Buenos Aires: Losada, Buenos Aires, 1965.
- Holton, Gerald. *Ensayo sobre el pensamiento científico en la época de Einstein*. Madrid: Alianza, 1982.
- Kunh, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica, 1971.
- Merleau-Ponty, Jacques. *Cosmología del siglo XX*. Madrid: Gredos, 1971.
- Poincaré, Henri. *La ciencia y la hipótesis*. Madrid: Espasa-Calpe, 1963.
- Reale, Giovanni y Antiseri, Darío. *Historia del pensamiento filosófico y científico*. Tomo III. Barcelona: Herder, 1995.
- Vuillemin, Jules. *Physique et métaphysique kantienne*. Paris: P.U.F., 1955.