

Introducción: naturaleza y función de la filosofía de la ciencia

Objetivos

1. Que el alumnado comprenda la relevancia de los estudios metacientíficos.
2. Que el alumnado adquiera una primera noción de la naturaleza y función de la reflexión filosófica de la ciencia o filosofía de la ciencia.
3. Que el alumnado comprenda [a grandes rasgos] el desarrollo de las distintas etapas /distintos períodos por los que ha atravesado la filosofía de la ciencia durante el siglo XX y lo que va del XXI.

1.1. Importancia de la ciencia en nuestra sociedad

La *ciencia*, siendo una *actividad* humana sumamente compleja, constituye uno de los fenómenos culturales más importantes de nuestro tiempo. Muchísimas personas se encuentran involucradas en el *proceso* científico: profesores, estudiantes, investigadores y administradores, proponiendo nuevas ideas o teorías o desechando viejas, escribiendo artículos, informes, tesis o libros de texto, impartiendo cursos en los distintos niveles de educación, buscando fondos o concediendo becas, premios o subsidios, sometiendo a examen hipótesis o alumnos, estimulando la formación o formándose, explicando o interpretando fenómenos, experimentando... Miles de millones de dólares se gastan anualmente en el mantenimiento de dicha actividad, en infraestructura y salarios. La actividad científica produce a su vez *resultados* de diversos tipos: adquisición de conocimientos y destrezas, viajes, negocios, modificaciones en las actitudes, prestigios, frustraciones, ilusiones, satisfacciones, stress, etc. En particular, la ciencia produce (y reproduce y transmite) un *tipo especial de saber (o saberes)* que se supone distinto al saber del sentido común, proveniente de la experiencia cotidiana y formulado en el lenguaje ordinario, un saber más sistematizado, con mayor alcance y precisión, y controlable intersubjetivamente. Para producir tal tipo de saber (o saberes) se introducen nuevos *conceptos*, se formulan *hipótesis* y *leyes* y, en última instancia, se construyen *teorías*, siendo el resultado de una práctica o actividad específica –a la luz de la cual adquieren sentido el resto de las prácticas científicas– que podemos denominar *conceptualización* o, en sentido amplio, *interpretación* o *teorización*. Este saber alcanza su mayor predominio como modo de conocimiento de la realidad (o de sus diferentes ámbitos, tanto de la naturaleza como de la sociedad, y aun de los individuos que la constituyen) en el siglo veinte, considerándose a la ciencia como (quizás) el logro intelectual supremo de la humanidad.

El aprecio y respeto que se siente en nuestro tiempo por la ciencia se manifiesta, sin embargo, no sólo en el mundo académico y universitario o en el apoyo que los gobiernos, las fundaciones privadas y los

empresarios le brindan (de, al menos, los países llamados “desarrollados”, “industrializados” o “centrales”), aun cuando sea costosa y no siempre proporcione beneficios prácticos inmediatos, sino también en la vida cotidiana y a través de los medios masivos de comunicación. Cuando, por ejemplo, se denomina “científico” a alguna afirmación, línea de investigación o producto, y se pretende con ello darle algún tipo especial de mérito o de fiabilidad (tal el caso en donde se sostiene que los beneficios de un producto determinado han sido “comprobados científicamente”). Este reconocimiento y prestigio gozados por la ciencia no lo disfrutaban otros fenómenos culturales en tan alta medida.

Por otro lado, la ciencia se encuentra profundamente interrelacionada con la tecnología, y de este modo no se limita a conocer el mundo, sino que también lo transforma. Las consecuencias de dicha actividad resultan hoy en día evidentes: basta mirar en derredor nuestro para tomar conciencia de la cantidad de objetos tecnológicos que utilizamos o que están incorporados, de algún modo u otro, en nuestra vida o inquietudes cotidianas.

1.2. Los estudios metacientíficos

A pesar de la alta valoración que se tiene en nuestra sociedad por la ciencia (entendida como *actividad* o *proceso* o como *resultado* o *producto*) y de toda la atención que se le brinda a ella y a los científicos, muchas preguntas sobre la naturaleza de la ciencia y sobre cómo funciona permanecen sin responder.

Por lo general uno no se encuentra con tales preguntas formuladas explícitamente durante el *estudio* de alguna de las distintas disciplinas científicas o mientras *hace* ciencia, debido a que ellas no son preguntas *de la* ciencia, sino que son, antes bien, preguntas que uno se formula *sobre la* ciencia. De ellas se ocupan los llamados *estudios metacientíficos* o *estudios sobre la ciencia*, que tienen a la *ciencia* como *objeto de estudio*, que reflexionan *sobre la* ciencia. Recordemos que la actividad que hemos denominado, en sentido amplio, *teorización* genera saber. Llamaremos *saber de segundo orden* a un saber que tiene a otro saber por objeto, y *saber de primer orden* al saber-objeto en ese contexto. Así diremos que los *estudios metacientíficos* constituyen un *saber de segundo orden sobre* un saber de primer orden, *la ciencia*. Sin embargo, y debido a su gran complejidad, la ciencia no es susceptible de ser abordada desde un único punto de vista: cada uno de los *aspectos de la actividad científica* abre una perspectiva desde la que se puede estudiar dicha actividad. Sin ánimos de exhaustividad, mencionaremos al menos cuatro aspectos diferentes de la actividad científica objeto de reflexión metateórica: el *psicológico*, el *sociológico*, el *histórico* y el *filosófico*. Estos diferentes aspectos dan lugar, respectivamente, a cuatro *perspectivas distintas* a partir de las cuales se puede investigar dicha actividad: *psicología de la ciencia*, *sociología de la ciencia*, *historia* (o, con mayor propiedad, *historiografía*) *de la ciencia* y *filosofía de la ciencia*. Los llamados *estudios metacientíficos* o *estudios sobre la ciencia* están conformados precisamente por estas diversas teorizaciones de segundo orden sobre las teorizaciones (científicas) de primer orden. Pero si bien estas

distintas perspectivas de la reflexión metacientífica se encuentran relacionadas de maneras diversas y complicadas, y no exentas de tensión, son disciplinas diferentes. En lo que sigue nos centraremos en una de ellas, a saber: en la *teorización filosófica sobre la ciencia*.

1.3. La teorización filosófica sobre la ciencia o filosofía de la ciencia

1.3.1. Su denominación

Esta disciplina metacientífica ha recibido distintos nombres. En alemán, por ejemplo, se llama “Wissenschaftstheorie”, es decir, “teoría de la ciencia”, aunque en los últimos años también se utiliza la expresión “Wissenschaftsphilosophie”, o sea, “filosofía de la ciencia”, por influencia de la usual denominación inglesa “philosophy of science”. En francés se han utilizado, para referirse a esta disciplina, los términos “épistémologie” (“epistemología”) y “philosophie des sciences” (“filosofía de las ciencias”, en plural). En castellano se solía utilizar hace algunas décadas la denominación “metodología”. Sin embargo, en la actualidad las expresiones más habituales son

“epistemología” o “filosofía de la ciencia”. Consideramos que estas denominaciones resultan más adecuadas que la anterior, ya que parecería ser que “metodología” se refiere sólo, o fundamentalmente, a los problemas relacionados con el método (o los métodos y, quizás, técnicas) de la ciencia. Sin embargo, como veremos más adelante, esta problemática no agota ni por

mucho la diversidad y riqueza de los problemas abordados por la disciplina en cuestión. Por nuestra parte, preferimos adoptar en este texto la expresión “filosofía de la ciencia” en vez de “epistemología”, debido fundamentalmente a la ambigüedad de este último término, pudiendo significar no sólo lo que aquí denominamos “filosofía de la ciencia”, sino también algo más amplio (la *teorización filosófica sobre el conocimiento en general* o, más brevemente, “teoría del conocimiento”, a veces llamada “gnoseología”) o algo más limitado (la *teorización filosófica sobre el conocimiento científico en particular*, tratando de develar su especificidad respecto de otros tipos de conocimiento, pero dejando de lado otros aspectos filosóficos de la práctica y productos científicos). Una vez hechas estas aclaraciones terminológicas pasaremos a decir algo acerca de la naturaleza y de la historia de la disciplina aquí denominada “filosofía de la ciencia”.

1.3.2. Su naturaleza y relación con otras disciplinas metacientíficas

Se podría decir que lo característico de esta disciplina metacientífica, independientemente del nombre que reciba, es la *elaboración de esquemas conceptuales interpretativos de carácter filosófico* —o, como habíamos dicho antes, la *teorización filosófica*— con la *finalidad de entender a la ciencia*. La filosofía de la ciencia es así no sólo una parte de la metaciencia, sino también una *parte de la filosofía*, aquella que

precisamente se encarga de *analizar a la ciencia*.

En general, el *análisis filosófico, conceptual* o, como también se lo llama, *elucidación* ("explication", en inglés), consiste en *transformar un concepto* dado más o menos *inexacto* (el *explicandum*) en otro nuevo exacto (el *explicatum*) o, más bien, en *reemplazar* el primero por el segundo. De este último no se dice que proporciona una elucidación *verdadera* del primero, sino sólo que nos suministra una elucidación *satisfactoria* o *más satisfactoria* que la que dan otros *explicata* que se presentan como alternativos. Y una elucidación es adecuada o satisfactoria hasta cierto grado si el *explicatum* cumple fundamentalmente con el requisito de ser *más preciso* que el *explicandum*; esto es, si las reglas que gobiernan su uso están dadas en una forma exacta, como para introducirlo en un sistema bien conectado de conceptos.¹ Hay, además, otros requisitos que debe cumplimentar el *explicatum* para proveer una elucidación satisfactoria: *semejanza* con respecto al *explicandum* (mas no sinonimia), de forma que pueda ser usado en la mayoría de los casos en los que hasta allí había sido usado el *explicandum*; *fertilidad*, de modo que permita mayores precisiones o precisiones más finas; y *simplicidad*, tanta como se lo permitan los requisitos anteriores, que son más importantes.

En tanto que análisis filosófico, conceptual o elucidación, la filosofía de la ciencia pone de manifiesto, explícita o *elucida* los aspectos filosófico-conceptuales de la actividad científica, esto es, *los conceptos fundamentales* de la actividad científica, tales como *hipótesis* o *ley*, y reordena conceptualmente o *reconstruye* los sistemas de conceptos (o *teorías*) producidos por la ciencia.

Por otro lado, la actividad científica involucra una serie de *prácticas convencionales*, prácticas que son realizadas de acuerdo con ciertas *reglas, normas o convenciones*, aun cuando no haya un *conocimiento* explícito o consciente de las reglas involucradas, sino sólo *tácito, implícito o inconsciente*. De hecho, para practicar una actividad cualquiera o, más aún, para *practicar correctamente* una actividad cualquiera (sea ésta científica o cotidiana, tal como hablar) *no es necesario que uno sepa* decir en qué consiste practicarla, formulando las reglas o principios que la rigen: basta con hacerlo de modo competente, acorde con el conocimiento tácito o implícito que de ella se tiene. Sin embargo, uno puede no sólo querer saber una lengua o *saber ciencia, en el sentido de practicarla* de acuerdo a su conocimiento tácito o implícito, sino también *saber en qué* consiste llevarla a cabo, *conociendo las reglas* que gobiernan dicha práctica. Al menos parte de la filosofía de la ciencia tiene por finalidad *hacer explícitas las reglas* que rigen las diversas prácticas, tales como la *contrastación* o la *explicación*, de esa actividad que es hacer ciencia, haciéndola de este modo *comprensible*.

Para realizar estas tareas no sólo *se apoya en*, dependiendo del caso y pertinencia, alguna o todas, las *otras disciplinas metacientíficas*, sino también en otras de las llamadas *ramas de la filosofía*, del tipo de la ontología, la teoría del conocimiento o la ética, y en *otras disciplinas*, fundamentalmente la lógica y las

¹ Carnap, R., "Sobre la elucidación", Cuadernos de epistemología, nº 20, Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, 1960.

matemáticas, aplicando sus análisis y resultados al estudio específico de la ciencia, y constituyendo así otras tantas posibles ramas de la filosofía de la ciencia, a su vez estrechamente relacionadas entre sí. Se podría hablar, entonces, de una *lógica de la ciencia* (que se ocuparía de investigar la estructura lógica de las teorías científicas y los problemas lógicos y metalógicos de la lógica requerida por la ciencia), de una *semántica de la ciencia* (que sistematizaría los conceptos de sentido, referencia, representación, interpretación, verdad y afines, y analizaría su aplicación a la ciencia), de una *pragmática de la ciencia* (que examinaría el modo en que los científicos usan los distintos conceptos o esquemas conceptuales), de una *teoría del conocimiento científico* (que indagaría su especificidad respecto de otros tipos de conocimiento), de una *metodología de la investigación* (que investigaría, en caso de existir, el método general en la ciencia y analizaría los distintos procedimientos, dispositivos, aparatos y métodos o técnicas específicos utilizados en las ciencias particulares), de una *ontología de la ciencia* (que analizaría y sistematizaría los supuestos y resultados ontológicos de la ciencia), de una *axiología de la ciencia* (que estudiaría el conjunto de valores, epistémicos y no-epistémicos, poseído por la comunidad científica), de una *ética de la ciencia* (que investigaría las normas morales que guían, o deberían guiar, la actividad científica) y de una *estética de la ciencia* (que examinaría los valores y cánones estéticos presentes en la investigación científica).

1.3.3. La distinción entre filosofía general y filosofía especial de la ciencia

Las distintas teorizaciones científicas se agrupan en *disciplinas*: lógica, matemática, física, química, biología, psicología, economía, sociología, etc. Las disciplinas, por su parte, se suelen agrupar en *unidades más amplias*: ciencias naturales, ciencias sociales y ciencias formales, conformando las dos primeras, a su vez, las denominadas *ciencias empíricas* (fácticas o factuales). Cuando se hace abstracción de las especificidades de las diferentes

disciplinas, haciendo caso omiso de sus particularidades, y se analizan los *aspectos comunes* de la ciencia, el análisis correspondiente se mueve en el terreno de la denominada *filosofía general de la ciencia*. A un nivel menor de abstracción, en donde se analizan los *aspectos comunes* que pueden hallarse en *algunas disciplinas* agrupadas en las unidades más amplias anteriormente mencionadas, encontramos, por un lado, a la *filosofía de las ciencias formales* y, por el otro, a la *filosofía de las ciencias naturales* y la *filosofía de las ciencias sociales*, o, más generalmente, a la *filosofía de las ciencias empíricas*. Por último, la reflexión filosófica sobre las diversas disciplinas particulares, en donde se tratan problemas específicos de las teorizaciones pertenecientes a cada ciencia, y en donde se repiensen las problemáticas arriba señaladas en relación con ciencias o teorizaciones determinadas, da a lugar a las distintas *filosofías especiales de la ciencia*: filosofía de la lógica, filosofía de la matemática, filosofía de la física, etc.

1.3.4. La distinción entre filosofía sincrónica y filosofía diacrónica de la ciencia

Desde un punto de vista temporal, la ciencia y sus distintas teorizaciones particulares pueden ser consideradas o bien en un momento histórico determinado (por ejemplo, la física newtoniana en el año de aparición de los *Principia*, 1687)² o bien en su discurrir a través de un período dado de tiempo (por ejemplo, durante su desarrollo desde fines del siglo XVII hasta fines del siglo XVIII). Tomando prestados de la lingüística los términos de *sincronía y diacronía*, podemos decir que si uno realiza un análisis filosófico considerando a la ciencia o sus teorizaciones particulares en un momento histórico determinado, dicho análisis se efectúa dentro del ámbito de la llamada *filosofía sincrónica de la ciencia*. Si, en cambio, el análisis abarca cierto intervalo temporal de la ciencia o de alguna de sus teorizaciones particulares, se dice que éste pertenece a la *filosofía diacrónica de la ciencia*, la cual se encuentra de un modo natural estrechamente relacionada con la historiografía de la ciencia.³

La distinción de los contextos de la actividad científica

Tradicionalmente, también se ha dicho que para estudiar mejor la ciencia resulta útil distinguir dos contextos: los llamados *contextos de descubrimiento y de justificación*.⁴

El primero se relaciona con el modo en que a un científico se le ocurren los distintos conceptos, hipótesis, leyes o teorías, dadas ciertas condiciones o circunstancias, que pueden ser de muy diverso tipo: individuales, psicológicas, sociales, políticas, económicas, etc. El segundo se relaciona con el modo en que, una vez que a un científico se le ocurre algo (sea un concepto, una hipótesis, una ley o una teoría), e independientemente de cómo se le ocurrió, se determina la justificación, validez, legitimidad o fiabilidad de dicho descubrimiento. Se supone, además, que las problemáticas de ambos contextos son independientes y que deberían ser abordadas por disciplinas metateóricas distintas: las relativas al contexto de descubrimiento mediante la psicología de la ciencia, la historia de la ciencia y la sociología de la ciencia, especialmente, mientras que las concernientes al contexto de justificación a través de la filosofía de la ciencia, en particular, de la metodología y la lógica de la ciencia. Aquí sostendremos, en contra de esta concepción y de acuerdo con la idea de filosofía de la ciencia planteada más arriba, por un lado, que ambas problemáticas se encuentran estrechamente relacionadas y que (al menos algunas de)

² Newton, I., *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, 1687; traducción castellana: Newton, I., *Principios matemáticos de la filosofía natural y su sistema del mundo*, Madrid: Editora Nacional, 1982.

³ Saussure, F. de, *Cours de linguistique générale*, Paris: Payot, 1916, publicado póstumamente, con base en los tres cursos impartidos en la Facultad de Letras de Ginebra entre 1906 y 1911. Traducción castellana: Saussure, F. de, *Curso de lingüística general*, Madrid: Akal, 1980.

⁴ Esta distinción con esta terminología aparece en Reichenbach, H., *Experience and Prediction*, Chicago and London: The University of Chicago Press, 1938. Para su historia, discusión y eventual modificación y ampliación, véase: Echeverría, J., *Filosofía de la ciencia*, Madrid: Akal, 1995, cap. II, y Marcos, A., *Hacia una filosofía de la ciencia amplia*, Madrid: Tecnos, 2000, caps. 2-3.

las pertenecientes al primer contexto también pudieran ser objeto de reflexión filosófica. Por el otro, que los dos contextos señalados hasta ahora resultan insuficientes a la hora de señalar los distintos ámbitos o contextos en los que se lleva a cabo la práctica científica, y que sería más adecuado señalar al menos cuatro: además de los *con textos de descubrimiento* (o *innovación*), y de *justificación* (o, mejor, de *evaluación* o *valoración*), los *contextos de educación* (enseñanza y difusión de la ciencia) y de *aplicación* (a secas o, mejor, de aplicación *tecnológica*). De los dos primeros ya hablamos. En cuanto al tercero –el *contexto de educación*–, incluiría tanto las dos acciones recíprocas básicas de *enseñanza* y *aprendizaje* de esquemas conceptuales, pero también de técnicas operatorias, problemas y manejo de instrumentos, como la *difusión* y *divulgación* o *comunicación* científica (a través de libros, revistas, videos y programas de radio y televisión). El último –*contexto de aplicación*– analiza la ciencia a la hora de ser aplicada para modificar, transformar y mejorar el entorno [fundamentalmente a través de la creación [producción] de objetos tecnológicos].

Estos cuatro ámbitos se pueden presentar de modo separado, de acuerdo con las categorías analíticas propuestas, aunque pueden estar, y de hecho lo están, estrechamente interrelacionados entre sí, interactuando e influyéndose mutuamente. En su análisis pueden intervenir, en menor o mayor medida, las distintas perspectivas metacientíficas, filosofía de la ciencia incluida, además de otras disciplinas no mencionadas hasta ahora, tales como la filosofía de la tecnología, la economía de la ciencia, la política y la gestión científicas y la pedagogía.

Breve historia de la filosofía de la ciencia

La filosofía de la ciencia posee una larga tradición. Podemos decir que nació con las reflexiones que efectuó Platón sobre las matemáticas en el siglo V a.C. Sin embargo, desde sus inicios hasta el primer cuarto del presente si