

LA DIALÉCTICA EN EL DESARROLLO METODOLÓGICO

DIALECTIC IN METHODOLOGY DEVELOPMENT

autor
Zenobio Saldivia M.¹

RESUMEN

Se analiza el rol de la dialéctica como eje articulador de los métodos de la ciencia, en especial en el siglo XVIII, en el momento en que justamente se están consolidando tanto la ciencia como el método científico. Por ello, se visualizan y comentan las distintas interpretaciones a través de las cuales frecuentemente se entiende el método científico y se dan ejemplos al respecto. En especial, se considera el caso de la expansión de la física newtoniana como centro para apreciar el rol de la dialéctica en la marcha evolutiva de la ciencia.

PALABRAS CLAVE: Dialéctica, ciencias, desarrollo metodológico

ABSTRACT

This article looks at the role of dialectic as a focal point for science methods, especially in the XVIII century when science and the scientific method became established. It discusses different interpretations of the scientific method and depicts some cases. It specially examines the expansion of Newtonian physics as the core to understand the role of dialectic in the evolution of science.

KEYWORDS: Dialectic, science, methodology development

1. ANTECEDENTES PREVIOS

Antes de hablar de dialéctica en el desarrollo metodológico, es conveniente dejar en claro cuál es la noción de dialéctica que emplearemos en este trabajo, pues cuando se lee o se escucha esta palabra, algunos piensan en Platón, otros en Hegel y aquellos en Marx o Lenin, entre otros exponentes.

Así entonces, se hace constar aquí que cuando hablamos de dialéctica para efectos de su relación con el método científico y su evolución estamos pensando en la ciencia que trata de las leyes más generales del desarrollo de la naturaleza, de la sociedad y del pensamiento humano y sus contradicciones (Rosental y Ludin, 1965).

Desde esta perspectiva, por tanto, podemos entender que la dialéctica en el desarrollo metodológico significa considerar el desenvolvimiento del método científico como un proceso vinculado a todos los fenómenos que existen al interior de la actividad científica, como también a las interacciones que se produzcan entre ellos, generando cambios cualitativos en el desarrollo metodológico. Lo anterior requiere el análisis riguroso tanto de las determinadas condiciones objetivas que posibilitan la actividad científica en general, como de aquellas que la frenan o limitan. El análisis dialéctico en este caso, en relación al método científico, persigue dar cuenta de las contradicciones internas y de todos los factores que inciden en el desarrollo metodológico, incluyendo esta actividad dentro de la dinámica social.

2. MÉTODO Y DESARROLLO CIENTÍFICO

Los métodos científicos no resultan de una praxis peculiar de tal o cual disciplina, sino que se sustentan primeramente en el grado de desarrollo científico y técnico alcanzado por una sociedad determinada. Tales niveles de desarrollo están vinculados a su vez con la filosofía imperante en una determinada época histórica (Gortari, 1972, p. 295). Estas condiciones son la base de cualquier actividad científica y por ende también metodológica. Epistemológicamente hablando, se considera que el punto de partida de los métodos —en su sentido empírico— eclosionaron en el siglo XVII, justamente denominado “el siglo de la revolución científica” en virtud de los trabajos de Galileo Galilei, Francis Bacon y otros, quienes dejan de manifiesto que la ciencia surge de la experiencia, que es la que hace posible lograr interpretar los fenómenos mediante una ley o un principio matemático (García, 1964, p. 262); aunque todavía en este hito histórico, ni los filósofos ni los científicos tienen muy claras las diferencias peculiares entre los métodos empíricos y los métodos especulativos, pero sí tienen conciencia de la supremacía del método empírico para dar cuenta de los hechos del mundo. Es el nuevo nivel de madurez de los miembros de las comunidades científicas emergentes, los cuales se irán arrojando poco a poco a las fuentes del poder político.

Por tanto, queda claro que a partir de estas actividades científicas que persiguen la adquisición de nuevos conocimientos en las distintas disciplinas, los científicos, los investigadores y los estudiosos del método elaboran distintas expresiones del método científico que lo consideran en dos direcciones:

- a) Como lenguaje metodológico de las ciencias.
- b) Como instrumento científico.

El primer caso se refiere al hecho de que las ciencias, motivadas y orientadas por el objetivo de determinar las leyes generales de los procesos del universo y de sus objetos de estudio, van desarrollando un lenguaje metodológico peculiar. Este lenguaje cuenta con características lógico-matemáticas que —ontológicamente hablando— permiten trascender más allá del ser determinado para alcanzar la universalidad; hoy día se le denomina simplemente la *jerga científica*. Tales notas son aceptadas como las más apropiadas para cumplir con la parsimonia científica, en tanto están debidamente fundamentadas y descansan en los cánones y principios de la lógica clásica y en los criterios de la objetividad que caracteriza a las ciencias.

La segunda dirección y sentido del método indica que este es un instrumento de y para la ciencia. Dicho instrumento ayuda a las disciplinas particulares a determinar la realidad objetiva del mundo y a mensurar los observables específicos, basándose en el conocimiento adquirido sobre los fenómenos de la naturaleza y la sociedad. En ese sentido, se está en condiciones de transformar el mundo como consecuencia de una vasta práctica tecno-científica y social, sumada a una sistemática acción política. Así, el método es en este contexto un constructo cognitivo-operativo que, en la práctica, queda integrado por sus dos fases mencionadas, complementándose. Pero, además, es también:

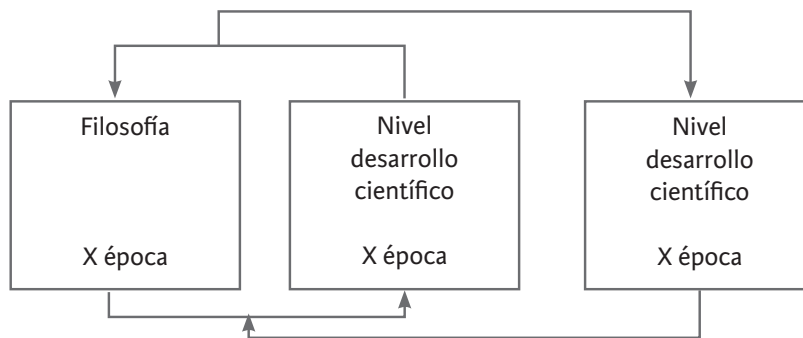
- a) Un instrumento de investigación científica.
- b) Un agente para el cambio social.
- c) Una guía para la acción.

Ahora bien, el quehacer de las comunidades científicas y la *rutina* de la ciencia normal, al estar en ejecución de sus paradigmas en boga, al decir de Thomas Khun (1990), implica el uso constante del lenguaje metodológico de las distintas ciencias particulares insertas en sociedad para analizar así la dinámica y la concatenación universal de los fenómenos y procesos de la realidad, posibilitando el descubrimiento de nuevos aspectos de los observables. Pero al mismo tiempo, esta práctica metodológica rutinaria permite apreciar las limitaciones del propio método como tal, y obliga a las comunidades científicas a desarrollar más aun la terminología lógico-matemática con que cuenta cada disciplina. De cierta manera, y en lenguaje coloquial, es como una serpiente que quiere atrapar su cola.

Consecuentemente, al alcanzar una ciencia particular un nivel más alto de desarrollo metodológico, también contribuye a evolucionar a los métodos de las ciencias más afines a la primera. Y luego acontece lo propio con las disciplinas menos afines a aquella. Tal es el caso, por ejemplo, de la física en el siglo XVII. En efecto, esta disciplina hizo avanzar al resto de las ciencias empíricas previo crecimiento interno de la misma al conseguir un mayor alcance explicativo (factores internos), e incluso estimuló el desarrollo de nuevas disciplinas tales como la taxonomía, la balística, la microscopía y la física de fluidos. Por otra parte, la expansión y utilización del método consolidado por la física newtoniana implicó a su vez una crítica a la filosofía imperante (factores externos), tal como se observa al estudiar la bibliografía científica y filosófica del siglo XVIII. En especial, y nada más a manera de ilustración, recuérdese a este respecto los trabajos de Diderot, D’Alambert, Rousseau y otros enciclopedistas, aparecidos sistemáticamente en *La Grande Encyclopédie* (1751), cuya prosa desvirtuaba la antigua estructura cognitiva del saber que asociaba filosofía-teología y religión.

La siguiente figura permite apreciar las interrelaciones observadas en procesos de esta naturaleza:

Figura 1.



Fuente: Elaboración propia

Y en estructuras lógicas podemos formularlo así:

$$(xf). (xc) > (m)$$

O bien:

$$(m) \cong (xf). (xc)$$

Esta estructura nos permite observar, por tanto, que el desarrollo de la metodología científica (m) está en directa relación con el desarrollo de los conocimientos científicos (xc) acerca de la naturaleza y la sociedad y con la filosofía predominante en la época (xf).

Para ilustrar las tesis que hemos venido utilizando, es posible tomar algunos ejemplos de la historia de las ciencias.

Tesis 1. "Los métodos científicos están en relación directa con los conocimientos científicos existentes acerca de la naturaleza y la sociedad".

Ejemplo:

Solo cuando existe una taxonomía generosa acerca del cuerpo humano, como la de **Andreas Vesalius** (siglo XVI), que se caracteriza por su tendencia analítica, desde fuera hacia adentro, enumerando y enunciando las partes, se dan las condiciones para que luego en el siglo XVIII, con Karl Linneo, aparezca una amplia y completa sistematización del mundo natural biológico. Esta ordenación parte del criterio metodológico de las similitudes del funcionamiento, estableciendo los límites entre las clases de seres vivos. Por tanto, el método de clasificación estático del naturalista Karl Linneo, únicamente es posible gracias a los conocimientos científicos previos conseguidos por Andrea Vesalius (Jacob, 1973, pp. 19, 37, 43, 50, 83 y 127; Bunge, 1961 p. 269).

Otro ejemplo:

La física con Albert Einstein a principios del siglo XX pudo desarrollar la teoría de la relatividad general, puesto que ya existía una geometría no euclidiana como la del matemático alemán Bernhard Riemann (1854) y porque se había aceptado el cálculo tensorial del italiano Gregorio Ricci (1857).

En la historia moderna de la ciencia física ha sido un hecho afortunado el que el científico que estaba construyendo un sistema teórico nuevo se haya encontrado siempre con que las matemáticas de que tenía necesidad para su sistema habían sido ya elaboradas por matemáticos puros para su propio recreo. Así, Einstein tuvo a mano al desarrollar la relatividad general (1915) la geometría no-euclidiana de Riemann (1854) y el cálculo tensorial de Ricci (1857) (Braithwaite, 1965, p. 65).

Lo anterior, por tanto, nos permite colegir que:

- Hay vinculaciones interdisciplinarias en el desarrollo científico y metodológico; en este caso: matemática-física-matemática.
- El nivel de desarrollo de las matemáticas era superior al desarrollo de la física antes de Einstein.
- El nivel superior de desarrollo de las matemáticas en una época determinada (1915) permitió ascender a la física a un estadio superior.
- La teoría de la relatividad implicó a su vez nuevos avances en otras ciencias.

Tesis 2. "Los métodos científicos están en relación directa con la filosofía imperante en una época determinada".

Ejemplo:

La filosofía mecanicista y teológica de los inicios del siglo XVIII se enmarca dentro del criterio pseu-

dometodológico que sostiene que los principios científicos son equivalentes a los principios teológicos. En esta época se considera la existencia de un orden divino establecido en el universo. Lo anterior estimula a las ciencias para la adopción de una concepción mecánica de los fenómenos, teniendo como referente inmediato a la física de Newton (Saldívia, 1989, pp. 88-91).

Al respecto, apréciase la noción mecánica del espacio-tiempo en el discurso newtoniano:

El espacio, en cualquier dirección, puede dividirse en partes, cuyos límites comunes se denominan superficies; y las superficies, en cualquier dirección, pueden dividirse en partes, cuyos límites comunes se denominan líneas; y las líneas en cualquier dirección, también pueden dividirse en partes, denominadas puntos. De donde la superficie no tiene profundidad, ni la línea anchura ni el punto dimensiones... Además, los espacios son por doquiera yuxtapuesta a la extensión, de donde por doquiera hay límites comunes a partes contiguas (Newton, 1962; Casini, 1971, p. 55).

Lo anterior indica claramente que esta ciencia nueva de Newton se caracteriza por la sustitución de viejos principios metafísicos que se abstienen de ahondar en especulaciones sobre la naturaleza de la gravedad y cuya prosa se centra en dar cuenta del comportamiento regular y matemático de los fenómenos. Es casi una descripción geométrico-matemática, pero explicada muy rigurosa y claramente en la prosa científica.

Por tanto, la concepción física resultante de la concepción filosófica existente permite a la metodología científica de la época importantes logros:

- a) Que la observación y experimentación se realicen

directamente sobre los fenómenos; en este caso el espacio, que en el Medioevo era dominio divino y por ello impenetrable a la observación directa.

b) El desarrollo de instrumentos teóricos y prácticos para mensurar los fenómenos u objetos de estudio y para racionalizar el tiempo. Ello implica también un mayor desarrollo tecnológico al perfeccionarse, por ejemplo, los relojes.

c) Reforzar el desarrollo del principio de causalidad, en tanto, los diversos fenómenos son concebidos como el efecto de movimientos previos de otros fenómenos, dentro de un universo ordenado común. Todo esto lleva a formular leyes causales dentro del campo de la investigación científica. Ello significa “un enriquecimiento del determinismo: el determinismo causal queda incorporado al determinismo general” (Bunge, 1961, p. 295)

Otro ejemplo:

El sitio en que se encuentra la evolución científica en el siglo XVIII —caracterizado por la lucha metodológica entre los seguidores de Isaac Newton (1642-1727) y Wilhelm Leibniz (1646-1716)— culmina en el ámbito filosófico con el desarrollo del método crítico de Immanuel Kant (1724-1804). Este autor centra más adecuadamente el problema de la aprehensión del conocimiento, para lo cual analiza la validez y el alcance del conocimiento y cuestiona los límites de la razón. Lo anterior equivale a llevar a la práctica el criterio metodológico de “plantear más correctamente los problemas” (Cassirer, 1965, pp. 23-24).

3. HACIA UNA CONCLUSIÓN

La epistemología, dentro de sus estudios que buscan determinar la confiabilidad y validez del conocimiento científico, debe analizar a menudo la situación de una ciencia en particular en su génesis histórica y revisar la metodología de la misma, sus instrumentos y su rango de alcance explicativo. Por ello, no es extraño que también se centre en el estudio de la dialéctica y su interfaz con los métodos como eje del proceso de adquisición del conocimiento y como rasgo de confiabilidad de los conocimientos aportados en dicha disciplina. Esto es lo que se ha dejado de manifiesto en este ensayo, en especial centrándose en las interacciones entre física-método y dialéctica.

BIBLIOGRAFÍA

BRAITHWAITE, R. (1965). *La explicación científica*. Madrid, España: Tecnos.

BUNGE, M. (1961). *Causalidad*. Buenos Aires, Argentina: Eudeba.

CASINI, P. (1971). *El universo máquina*. Barcelona, España: Martínez Roca.

CASSIRER, E. (1965). *El problema del conocimiento. Vol. I*. México: Fondo de Cultura Económica.

DE GORTARI, E. (1972). *Introducción a la lógica dialéctica*. México: Fondo de Cultura Económica.

GARCÍA, J. (1964). *Historia de la ciencia*. Barcelona, España: Danae.

JACOB, F. (1973). *La lógica de lo viviente*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

KHUN, T. (1990). *La estructura de las revoluciones científicas*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria

NEWTON, I. (1962). *De gravitatione et aequipondio fluidorum. Unpublished Scientific Papers*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Library.

ROSENTAL, M. Y IUDIN, P. F. (1965). *Diccionario Filosófico*. Montevideo, Uruguay: Ediciones Pueblos Unidos.

SALDIVIA, Z. (1989). Newton y el universo mecánico. *Revista Trilogía*, 9(16-17), Santiago de Chile.