



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
SISTEMA DE UNIVERSIDAD ABIERTA

LA RELACIÓN ENTRE LA FILOSOFÍA Y LA CIENCIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN FILOSOFÍA

P R E S E N T A

EDGAR EDUARDO ROJAS DURÁN

DIRECTOR DE TESIS

LIC. JOSÉ LUIS GUTIÉRREZ CARBONELL

MÉXICO, D. F., 2008.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para mi madre Margarita, mi hermano Francisco, mi difunta abuelita Josefina y mi difunto padre Francisco Javier. Así como para mi madrina Luz María y el profesor H. Joffre Rivera por su motivación y apoyo económico durante el desarrollo de esta empresa que comenzó hace cuatro años y que ha brindado, finalmente, sus frutos.

E.E.R.D. Marzo 2008

*“Wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen“
Ludwig Wittgenstein, Tractatus logico-philosophicus. 7*

Índice	Página
Introducción	1
I. LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA	5
1.1 CONCEPTO DE FILOSOFÍA DE LA CIENCIA	7
1.1.1 Concepto de filosofía de la ciencia en Moulines	8
1.1.2 Concepto de filosofía de la ciencia en Anna Estany	9
1.1.3 Concepto de filosofía de la ciencia en L. Geymonat	10
1.2 NATURALEZA DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA	13
1.2.1 Rama de la filosofía en constante progreso	14
1.2.2 Disciplina que hace uso de métodos formales	15
1.2.3 Actividad reflexiva que busca el establecimiento de normas que rijan la actividad científica	17
1.2.4 Rama de la filosofía que abarca algunos aspectos de la teoría del conocimiento	19
1.3 OBJETIVO DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA	22
1.3.1 Análisis conceptual	23
1.3.2 Objetivo de la filosofía de la ciencia en sus dos aspectos: sincrónico y diacrónico	25
1.3.3 Distinguir entre ciencia y otros tipos de actividades humanas	26
1.3.4 Distinguir entre conocimiento científico y otros tipos de conocimiento	27
1.3.5 Establecer reglas	27
1.3.6 Estudio de problemas	28
1.3.7 Establecer un modelo conceptual que se ajuste a la naturaleza de la ciencia	29
II. LA CIENCIA	32
2.1 CONCEPTO DE CIENCIA	34
2.1.1 Concepto de ciencia en Moulines	35
2.1.2 Concepto de ciencia en Omnés Roland	35
2.1.3 Concepto de ciencia en Echeverría	36
2.1.4 Concepto de ciencia en Nagel	37
2.1.5 Concepto de ciencia en Popper	37
2.1.6 Concepto de ciencia en Russell	38
2.1.7 Concepto de ciencia en Reichenbach	39
2.2 NATURALEZA DE LA CIENCIA	41
2.2.1 La ciencia como conocimiento	43
2.2.1.1 Conocimiento científico como representación del mundo	43
2.2.1.2 Conocimiento sistemático	44
2.2.1.3 Conocimiento verdadero	45
2.2.1.4 Conocimiento falible	46
2.2.1.5 Conocimiento coherente	48
2.2.2 La ciencia como actividad humana	49
2.2.2.1 Actividad que transforma el mundo	49
2.2.2.2 Actividad mercantil	50
2.2.2.3 Actividad que es objeto de estudio	52
2.2.2.4 Actividad impulsada por dos factores	53
2.2.2.4.1 El deseo de poder	54
2.2.2.4.2 El deseo de conocer	56
2.2.2.5 Actividad que progresa	57
2.2.2.6 Actividad Hegemónica	58
2.2.2.7 Actividad que posee un método	59
2.3 OBJETIVO DE LA CIENCIA	62
2.3.1 Encontrar explicaciones satisfactorias sobre los hechos	63
2.3.2 Búsqueda de regularidades en los fenómenos físicos	65
2.3.3 Responder a las interrogantes qué son las cosas y por qué ocurren	65
2.3.4 Brindar coherencia entre sus diversas teorías	66

III. LA RELACIÓN ENTRE LA FILOSOFÍA Y LA CIENCIA	69
CONCLUSIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	96

INTRODUCCIÓN

Este primer apartado que antecede a los capítulos del presente trabajo es un preámbulo, un preparativo, un prolegómeno de los temas que serán abordados en los siguientes dos capítulos a saber: la filosofía y la ciencia, las cuales son dos tipos de actividad humana que poseen una relación específica. Determinar qué tipo de relación persiste entre ambas es el objetivo del presente trabajo.

La mejor manera que se puede considerar pertinente para introducir al lector de la presente obra a los temas abordados en este trabajo es exponer la relación que existe entre los diversos movimientos filosóficos que se dieron a lo largo de la filosofía de la ciencia durante el transcurso del siglo XX. Esta breve introducción se considera como necesaria debido a que hay, a lo largo de la filosofía de la ciencia del siglo XX, una serie de movimientos filosóficos que propugnan diversas nociones del concepto de ciencia, de su objetivo así como de sus características esenciales.

En el siglo XX surge la consolidación e institucionalización de la filosofía de la ciencia con la formación del *Círculo de Viena*. Este círculo fue influido por el desarrollo de la lógica alcanzado por los trabajos de Frege y Russell en el final del siglo XIX y comienzos del XX, a tal grado que el análisis sintáctico del lenguaje científico fue considerado como el único método de análisis del conocimiento científico. El *Círculo de Viena*, encabezado por R. Carnap, constituye el primer enfoque analítico y lleno de consciencia sobre el conocimiento científico en el desarrollo de la filosofía de la ciencia. Asimismo, según Moulines, los filósofos pertenecientes a este movimiento filosófico, también denominado "*empirismo lógico*", sientan los precedentes de casi todos los temas abordados y métodos lógicos utilizados en las obras que aparecieron en el transcurso de todo el siglo XX. Esta forma de hacer filosofía se movió en el plano sincrónico de la filosofía de la

ciencia, el cual, siguiendo a Ana Estanny, hace énfasis en el contexto de justificación de las diversas teorías científicas dejando de lado la historia de su desarrollo.

Posterior a la forma de hacer filosofía de la ciencia sostenida por los integrantes del *Círculo de Viena*, surgen una serie de filósofos, encabezados por Popper, que discrepaban en los temas que debería desarrollar la filosofía de la ciencia, de la misma manera que criticaban el supuesto método único de la filosofía de la ciencia propuesto por el *Círculo de Viena*. Esta forma de hacer filosofía de la ciencia, a pesar de tener en mente temas distintos y procedimientos diferentes de reflexionar sobre el conocimiento científico y el método científico, mantuvo la misma imagen de la ciencia, a saber: un cúmulo de conocimientos, un producto terminado, y una empresa racional. Asimismo esta forma de hacer filosofía es denominada, en palabras de Ana Estanny, como "*concepción heredada*".

Después de estas dos formas de hacer filosofía de la ciencia que mantenían la misma imagen de la ciencia y perduraron en la primera mitad del siglo XX, surge una tercera diametralmente opuesta a estas dos, nacida desde el estudio histórico de la ciencia. Esta forma de hacer filosofía se denomina "*corriente historicista*", se movió en el plano diacrónico de la filosofía de la ciencia, el cual, siguiendo a Ana Estanny, consiste en el estudio histórico de la ciencia y sus teorías. La imagen de la ciencia sostenida por los filósofos y científicos en la primera mitad del siglo XX se vio amenazada por la aparición de la obra realizada por Kuhn titulada "*La estructura de las revoluciones científicas*", pues en tal se revisa la historia del desarrollo de la ciencia y se llega a una nueva imagen de la ciencia que contradecía en muchos aspectos a la que imperaba en ese entonces, a tal grado que muchos consideraban que dejaba a la ciencia vulnerable de no ser considerada como un producto racional.

Posterior a esta crítica surgen intentos por reconciliar ambas posturas e imágenes divergentes sobre la ciencia y con ellos nuevas formas de hacer filosofía de la ciencia. Los nuevos trabajos sobre la filosofía de la ciencia, en su mayoría, incluyen tanto el empleo del análisis lógico del lenguaje mediante el cálculo proposicional al momento de abordar diversos temas de la filosofía de la ciencia contemporánea, así como el análisis histórico del desarrollo de la ciencia para argumentar a favor o en contra de sus posturas propias en temas específicos del conocimiento científico y la actividad empírica de investigación.

Regresando a la estructura del presente trabajo tenemos que el primer capítulo tiene como objetivo dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿qué es la filosofía de la ciencia?, ¿cuál es su naturaleza?, i.e., ¿cuáles son sus características? y, por último, ¿cuál es su objetivo? La razón por la cual se abordan tales cuestionamientos se debe a que tales preguntas encierran una problemática propia que es menester analizar y poder responder con suficiente cuidado, ya que pueden ser cuestionamientos establecidos por cualquier estudiante de filosofía interesado en la filosofía de la ciencia.

Una vez abordada la anterior serie de cuestionamientos en el primer capítulo, se abordarán una serie de cuestionamientos muy frecuentes en la filosofía de la ciencia en el segundo capítulo del presente trabajo. Tales interrogantes son los siguientes: ¿qué es la ciencia?, ¿cuál es su naturaleza?, i.e., ¿cuáles son sus características? y, finalmente, ¿cuál es su objetivo? Y pertenecen a la segunda sección del primer capítulo porque se pretende establecer y esclarecer la problemática que existe en la filosofía de la ciencia acerca de qué es la ciencia y las diferentes maneras de caracterizarla y definirle un objetivo.

Este trabajo, en sus dos primeros capítulos, brinda una exposición breve de las distintas nociones de filosofía de la ciencia, por un lado, y de ciencia, por el otro; acuñadas por filósofos pertenecientes al *Círculo de Viena* y a la *concepción heredada*, así como de autores posteriores a ambos movimientos influidos por *la corriente historicista* y de algunos autores todavía más recientes.

A lo largo del desarrollo de este trabajo se podrá constatar que algunos filósofos de la ciencia, aquellos pertenecientes al *empirismo lógico* y a la *concepción heredada* se avocan más a la definición de ciencia, su naturaleza y su objetivo. Mientras que otros autores, aquellos pertenecientes a la década posterior de los 70 e influidos por el *movimiento historicista*, empezado por Kuhn, se avocan a la definición de su propia disciplina, su naturaleza, objetivo, así como a establecer su origen y brindar un estudio histórico de la filosofía de la ciencia.

Por último, quiero hacer hincapié en que el objetivo de este trabajo no es un estudio histórico de la filosofía de la ciencia y su desarrollo, así como tampoco es un estudio histórico de la ciencia y su desarrollo. Simplemente se muestran una serie de conceptos acuñados a lo largo del desarrollo de la filosofía de la ciencia del siglo XX por algunos de los filósofos pertenecientes al *empirismo lógico*, a la *concepción heredada* y autores recientes influidos por el *movimiento historicista*, así como algunos más recientes carentes de una clasificación férrea. Esto se hace con la finalidad de encontrar un hilo conductor entre las diversas nociones acuñadas por los filósofos correspondientes a los dos principales movimientos en la filosofía de la ciencia y poder intentar establecer una síntesis de qué es la filosofía de la ciencia, cuáles son sus características y cuál es su objetivo, por un lado; y establecer, o al menos intentarlo, una síntesis de qué es la ciencia, cuáles son sus características y cuál es su objetivo, por el otro; y así poder establecer el punto de unión entre la filosofía de la ciencia y la ciencia.

CAPÍTULO I. FILOSOFÍA DE LA CIENCIA.

Este presente capítulo tiene como finalidad dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿qué es la filosofía de la ciencia?, ¿cuál es su naturaleza?, i.e., ¿cuáles son sus características? y, por último, ¿cuál es su objetivo? Estos cuestionamientos son importantes para aproximarnos a las problemáticas abordadas por la filosofía de la ciencia y así poder preparar el camino para problemáticas específicas en esta rama de la filosofía. Considero necesario abordar la presente problemática concerniente a la filosofía de la ciencia sobre su propia definición, características y objetivo porque así se puede uno acercar al ámbito de reflexión de la filosofía de la ciencia.

El primer cuestionamiento será abordado en la primera sección del primer capítulo. El intento de responder tal cuestionamiento es importante porque si queremos abordar, con posterioridad, un tema específico de la filosofía de la ciencia, el cual encierre una problemática propia, es menester dejar en claro, antes de cualquier empresa posterior, qué es la filosofía de la ciencia. Pues no es muy aceptable comenzar a hacer filosofía de la ciencia, sin tener una noción clara de lo que ella es.

Ahora bien, de la mano del primer cuestionamiento, surge la interrogante que pregunta por las características de la filosofía de la ciencia, o para decirlo más filosóficamente, la pregunta que interroga: ¿cuál es la naturaleza de la filosofía de la ciencia? Esta interrogante será abordada a detalle en la segunda sección del presente primer capítulo por presuponer y estar ligado, al mismo tiempo, al concepto de filosofía de la ciencia. La manera en que se abordará esta pregunta es mediante la presentación de varias citas textuales de las obras más sobresalientes de diversos filósofos de la ciencia, principalmente aquellos pertenecientes al *empirismo lógico* y a la *concepción heredada*.

Por último, en lo que se refiere al tercer y último cuestionamiento sobre la filosofía de la ciencia, es menester, una vez establecidos el concepto de filosofía ciencia y sus características, examinar cuál es su objetivo. Este examen será a través de la revisión bibliográfica de diversos autores, pertenecientes tanto al *empirismo lógico* como a movimientos posteriores; y tiene como finalidad mostrar el panorama heterogéneo que rige sobre el objetivo que los filósofos de la ciencia han establecido para la actividad científica, actividad llevada a cabo no por filósofos, sino por científicos.

I.1 CONCEPTO DE FILOSOFÍA DE LA CIENCIA.

La primera interrogante que se puede venir a la cabeza en el primer semestre de un curso de filosofía de la ciencia es ¿qué es la filosofía de la ciencia? Por eso, y por considerar tal pregunta como un acercamiento natural a la filosofía de la ciencia, en esta sección intentaré dar respuesta a tal interrogante mediante una revisión conceptual de varios autores pertenecientes a tal rama de la filosofía. Tal revisión fue llevada a cabo enfocándome en autores pertenecientes al *empirismo lógico* y a la *concepción heredada*, así como de aquellos posteriores influidos por el *movimiento historicista* y algunos otros más tales como, Echeverría, L. Geymonat, A. Estanny, U. Moulines y R. Omnés, los cuales por ser recientes carecen de un encasillamiento férreo.

El concepto de filosofía de la ciencia es una cuestión poco abordada por algunos filósofos, sobre todo por aquellos autores pertenecientes al *positivismo lógico* o *Círculo de Viena* y a la *concepción heredada*, sobre todo en los primeros cincuenta años, pues ambas posturas y formas de hacer filosofía se centraron más en definir la ciencia, sus características y enfocaron sus esfuerzos más que nada a establecer el método de la ciencia y determinar las reglas que rigen la actividad científica. Por lo tanto, no hay filósofos pertenecientes a este movimiento en esta primera parte de la primera sección del primer capítulo concerniente al concepto de filosofía de la ciencia.

Por otro lado, en la tradición más reciente y posterior a la década de los 70, fuertemente influida por “el movimiento historicista”, es frecuente encontrar un estudio histórico de la filosofía de la ciencia, así como conceptos, objetivos y características de ésta. Por lo tanto, es más fecundo este análisis conceptual sobre la propia filosofía de la ciencia, en autores posteriores a la década de los 70 y finales del siglo XX.

Comenzaremos esta exposición con el concepto de Filosofía acuñado por Moulines, al cual me adheriré, por considerarlo como el más completo y el que abarca casi todos los tipos de actividades que ha desarrollado la filosofía de la ciencia en el siglo XX.

Los autores aquí revisados que ofrecen un concepto de filosofía de la ciencia, además de Moulines, son: Anna Estany y Ludovico Geymonat. Esto se debe a que, como mencioné en los párrafos anteriores, estos autores, que son posteriores al *empirismo lógico* y al *movimiento historicista* tienen una forma no tan radical de concebir el conocimiento científico y la actividad científica, pues no se vuelcan a la concepción “positivista” ni a la concepción “historicista”, sino que intentan abordar la cuestión de manera más ecléctica y así facilitan la labor de intentar encontrar respuesta a la pregunta que interroga por ¿qué es la filosofía de la ciencia?

1.1.1 Concepto de Filosofía de la Ciencia en Moulines.

Para Moulines, la filosofía de la ciencia es una actividad reflexiva conceptual sobre la ciencia. Que la ciencia sea objeto de la reflexión filosófica se debe, argumenta Moulines, a su gran influencia sobre la cultura actual. Esto queda asentado en la siguiente cita textual:

“Dada la innegable influencia que ejerce la ciencia en nuestra cultura, es difícil negar la perentoriedad de una reflexión filosófica sobre ella. A tal reflexión la denominaremos 'filosofía de la ciencia'.”¹

La filosofía de la ciencia, siguiendo a Moulines, no se reduce a la reflexión sobre la física o sobre las ciencias naturales, sino que también abarca a las ciencias sociales, así como a las que todavía no alcanzan una madurez metodológica. Tal aseveración está contenida en la siguiente cita textual:

¹ **MOULINES U.**, *La ciencia: estructura y desarrollo*, Madrid: Trotta, 1999, p. 11.

"...cuando hablamos aquí de filosofía de la ciencia, nos referimos a la reflexión filosófica sobre las ciencias naturales, sociales e 'intermedias'..."²

1.1.2 Concepto de Filosofía de la ciencia en Anna Estany.

Para Anna Estany la filosofía de la ciencia es una actividad de reflexión conceptual que tiene como objeto de estudio y reflexión a la actividad científica. La actividad científica, según Moulines y Estany, se caracteriza por llevar a cabo un proceso mediante el cual se elaboran conceptos y proposiciones sistemáticos para aprehender y comprender alguna parte de la realidad tomada como objeto de estudio. Por otro lado, la filosofía de la ciencia lleva a cabo un proceso mediante el cual se elaboran conceptos para aprehender y comprender un objeto de estudio, en este caso una forma determinada de conocimiento, el conocimiento científico, y una cierta actividad de investigación, la investigación científica, en una palabra, la ciencia. La cual tiene sus propios conceptos y proposiciones ordenados de manera sistemática que brindan una forma de aprehender y comprender un objeto de estudio propio que consiste en una parte de la realidad. Estas proposiciones son establecidas por Ana Estany y están presentadas a continuación en la siguiente cita textual:

"...cualquier parcela de la realidad puede ser objeto de estudio de una reflexión construyendo unas categorías para aprehenderla y comprenderla mejor. Esta categorización es una conceptualización de primer orden. Si tomamos ésta como objeto de estudio y construimos unas categorías para analizar esta primera conceptualización, obtenemos una conceptualización de segundo orden y así sucesivamente. Por tanto, podemos entender la filosofía 'como reflexión de segundo orden en la que se trata de obtener ideas claras y distintas acerca de las reflexiones de primer orden de todo género inventadas por la Humanidad en el transcurso del tiempo; hemos caracterizado los productos de la actividad filosófica como "meta-X", donde "X" puede interpretarse como cualquier producto intelectual humano' (Moulines, 1991:50)."³

² MOULINES, U., *Op. Cit.*, p. 12.

³ ESTANY, ANNA, *Introducción a la filosofía de la ciencia*, Barcelona: Crítica, 1993, p. 18.

1.1.3 Concepto de Filosofía de la Ciencia en L. Geymonat.

Para Geymonat, tenemos que la filosofía de la ciencia es una disciplina reflexiva conceptual que tiene como objetivos, entre muchos otros, determinar qué es la ciencia, cuál es su estructura y cuál es su objetivo con la convicción de que un conocimiento más profundo sobre la ciencia, tanto la actividad científica y el conocimiento científico, es útil y benéfico tanto para el hombre de ciencia, como para el filósofo y para el público culto. Esto queda determinado así cuando se lee el siguiente fragmento:

*"La filosofía de la ciencia... es precisamente la disciplina que se propone examinar los problemas concernientes al significado de la ciencia, su estructura, su objeto, en la firme convicción de que un mayor conocimiento en torno de estos aspectos puede resultar de gran utilidad no sólo para el filósofo sino también para el científico y, en general, para toda persona de cultura."*⁴

Para terminar esta sección correspondiente al concepto de la filosofía de la ciencia, se puede cerrar con las siguientes consideraciones.

La diferencia entre la filosofía de la ciencia y la ciencia, siguiendo las consideraciones establecidas por Ana Estanny y U. Moulines, es que mientras que la ciencia lleva a cabo un proceso de elaboración de conceptos para aprehender y comprender una parte específica de la realidad, así como un proceso de investigación basada en la experimentación y en la observación; la filosofía de la ciencia lleva a cabo un proceso mediante el cual elabora categorías para aprehender y comprender un conjunto de conceptos y proposiciones sistemáticos sobre un determinada parte de la realidad. Ahora bien, ¿por qué la ciencia es objeto de estudio y reflexión de la filosofía? Pues porque ha tenido una influencia cultural enorme así como transformaciones sociales y naturales mediante su aplicación a través de la tecnología.

⁴ GEYMONAT, LUDOVICO, *Límites actuales de la filosofía de la ciencia*, 2ª Ed, Barcelona: Gedisa, 1993. p. 9.

La reflexión filosófica sobre la ciencia abarca a las ciencias formales, naturales y sociales. Por lo tanto no debe reducirse a la física, matemáticas o la lógica, ciencias que se consideran como paradigmas de la ciencia o ciencias maduras.

Asimismo la filosofía de la ciencia es denominada frecuentemente como una actividad reflexiva de segundo orden por ser una actividad reflexiva que elabora conceptos para entender, comprender y aprehender un conjunto de conceptos y proposiciones ordenados de manera sistemática producidos por una actividad que tiene como objeto de estudio una determinada parte de la realidad, la actividad científica.

Debido a que la actividad científica, actividad de investigación que es llevada a cabo mediante un método que combina la observación y la experimentación, produce un conjunto de conceptos y proposiciones organizados sistemáticamente para intentar aprehender y comprender una parte específica de la realidad, conocimiento científico, a la filosofía de la ciencia que se enfoca en analizar este tipo de conocimiento se le demoniza frecuentemente *epistemología de la ciencia*.

Por otro lado la filosofía de la ciencia, para algunos autores, no se reduce a la reflexión sobre las ciencias naturales, específicamente a la física, sino que también incluye a las ciencias sociales y a las ciencias formales.

La filosofía de la ciencia tiene una forma propia de proceder con el análisis de la actividad científica y el conocimiento científico. Tal procedimiento es acuñar una serie de conceptos que permitan brindar una interpretación del conocimiento científico así como una idea general de qué es la actividad científica, y qué fines persigue.

La filosofía de la ciencia, al ser considerada como una disciplina reflexiva conceptual, tiene como objetivos, entre muchos otros, determinar qué es la ciencia, cuál es su estructura y cuál es su objetivo con la convicción de que un conocimiento más profundo sobre la ciencia, tanto la actividad científica y el conocimiento científico, es útil y benéfico tanto para el hombre de ciencia, como para el filósofo y para el público culto.

Mientras que los filósofos se nutren de las cuestiones filosóficas que generan los trabajos de investigación empírica desarrollados por los científicos, estos últimos se benefician del trabajo reflexivo conceptual desempeñado tanto por filósofos interesados en la ciencia o en el mundo, como por los mismos científicos que buscan respuesta a sus incesantes interrogantes sobre el mundo.

I.2 NATURALEZA DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA.

Posterior a la interrogante: ¿qué es la filosofía de la ciencia? se puede establecer una pregunta estrechamente relacionada con la anterior. Tal cuestionamiento es el siguiente ¿cuál es la naturaleza de la filosofía de la ciencia?, es decir, ¿cuál son sus características? Y para intentar responder a tal interrogante se propone, de manera similar a la sección anterior del presente capítulo, hacer una revisión conceptual de varios autores pertenecientes a la filosofía de la ciencia, tanto de aquellos pertenecientes al *empirismo lógico* y a la *concepción heredada*, como de aquellos posteriores influidos por el *movimiento historicista* y algunos otros más recientes carentes de un encasillamiento férreo.

Prosiguiendo con la indagación se puede establecer que es difícil encontrar consenso en qué es lo que caracteriza a la filosofía de la ciencia. Intentar establecer sus características esenciales o propiedades fundamentales, las cuales hacen que la filosofía de la ciencia sea lo que es, resulta una tarea frecuentemente abordada por la mayoría de los filósofos de la ciencia, lo cual muestra una problemática propia.

Hay un sin fin de caracterizaciones de la filosofía de la ciencia. Para Nagel, autor perteneciente a la *concepción heredada*, por ejemplo, la filosofía de la ciencia está caracterizada por ser una mezcla de varias disciplinas, asimismo es una rama de la filosofía que carece de una delimitación bien establecida debido a que no hay consenso en los métodos que debe seguir y los temas que debe tratar.

Para algunos otros autores, la principal característica de la filosofía de la ciencia es que tiene como objeto de estudio a la ciencia, entendiendo como ciencia tanto el conocimiento científico como la investigación científica. Para otros, la filosofía de la ciencia, al igual que la ciencia, es

una disciplina que está en constante progreso y eso constituye su naturaleza. Algunos otros consideran que la elaboración de marcos conceptuales que permitan hacer inteligibles a la labor científica es la principal característica de la filosofía de la ciencia. Otros más, destacan como rasgo principal de la filosofía de la ciencia la inclusión de la lógica para el desarrollo de nuevas herramientas que permitan el análisis conceptual de los productos teóricos que la actividad científica nos ofrece acerca de la realidad, el conocimiento científico.

1.2.1 Rama de la filosofía en constante progreso.

De los autores revisados para la elaboración de este trabajo, tenemos que dos de ellos, a saber: Moulines y Echeverría sostienen expresamente que la filosofía de la ciencia, al igual que la ciencia, está en constante progreso, aunque difieran en su noción de progreso. Para Moulines, el progreso consiste en la formación de nuevas formas de concebir el conocimiento científico y la investigación científica, las cuales son más profundas y poseen un grado de delimitación mayor que sus antecesoras. Mientras que para Echeverría, el progreso consiste en la elaboración de nuevas herramientas que permitan un análisis más fino de los conceptos acuñados en las teorías científicas así como para la crítica de la investigación científica.

Se puede ver a continuación lo que Moulines sostiene respecto a la naturaleza de la filosofía de la ciencia en el siguiente fragmento:

*"...si por progreso entendemos el proceso por el cual se alcanzan perspectivas más complejas y diferenciadas, que por su propia diferenciación hacen imposible una 'vuelta atrás', así como un amplio consenso sobre lo más valioso de los resultados obtenidos hasta la fecha, entonces está claro que hay progreso en filosofía, y muy particularmente en filosofía de la ciencia."*⁵

Siguiendo a Moulines, la filosofía y una de sus ramas: la filosofía de la ciencia progresan. Aquí Moulines entiende el progreso como un proceso mediante el cual se llega a nuevas formas de

⁵ MOULINES, U., *Op. Cit.*, p. 13.

ver y concebir la investigación y el conocimiento científicos, logrando una mayor profundidad y delimitación, y a su vez impidiendo regresar a concepciones y visiones anteriores sobre la actividad de investigación empírica de la ciencia y sus productos conceptuales.

Ahora se examina lo que Echeverría sostiene acerca de la naturaleza de la filosofía de la ciencia en el siguiente fragmento:

*"...la filosofía de la ciencia ha realizado en este siglo progresos considerables, aunque sólo sea en el sentido de afinar sus instrumentos para la crítica y el análisis conceptual."*⁶

De lo anterior, podemos aseverar que Echeverría sostiene que una característica principal de la filosofía de la ciencia es su progreso. El progreso de la filosofía de la ciencia, según Echeverría, consiste en el afinamiento y desarrollo tanto de los instrumentos formales que son utilizados en el análisis conceptual, como de las críticas a la actividad científica.

1.2.2 Disciplina que hace uso de métodos formales.

De los autores examinados para la elaboración del presente trabajo, encontré que hay dos, a saber: Reichenbach, autor perteneciente a la *concepción heredada*, y Ana Estanny, autora que sigue las directrices historicistas, que caracterizan a la filosofía de la ciencia como una actividad que emplea métodos formales para el análisis conceptual de la investigación científica y del conocimiento científico. Mientras que Ana Estanny denuncia que tales métodos han sido utilizados a lo largo de la filosofía de la ciencia como institución, Reichenbach considera firmemente que son la única vía para el análisis conceptual que lleva a cabo la filosofía de la ciencia.

⁶ ECHEVERRÍA, JAVIER, *Introducción a la metodología de la ciencia: La filosofía de la ciencia en el siglo XX*, Madrid: Catedra, 1989, p. 5.

A continuación se muestra la postura sostenida por Ana Estanny con respecto a la naturaleza de la filosofía de la ciencia:

*"Los métodos formales han sido siempre utilizados por los filósofos de la ciencia, la cuestión está en el peso que damos a dichos métodos dentro del conjunto y la exclusividad de los mismos. La utilización de instrumentos formales de análisis conceptual está relacionada con la manera de entender la reflexión filosófica de la ciencia... Mientras unos consideran los métodos formales como los instrumentos conceptuales de análisis filosófico, otros los consideran un puro juego formal que en nada contribuye a la comprensión de la ciencia."*⁷

De lo anterior se puede establecer que la naturaleza de la filosofía de la ciencia, en la concepción de Estanny, es el empleo de los métodos formales, es decir, la lógica. El peso que se les ha dado a través de las distintas escuelas en la filosofía de la ciencia ha variado. Tenemos en un inicio a los positivistas lógicos quienes sostenían que era el único medio para analizar los productos de la actividad científica, es decir, las teorías, y posteriormente a los historicistas que casi no vieron en su empleo la solución a los problemas. El peso que se les da va de la mano, según Estanny, con la noción y objetivo de la filosofía de la ciencia que cada escuela se ha planteado. Mientras para algunas escuelas, según Estanny, han sido verdaderas herramientas para el análisis conceptual-filosófico, para otras han sido meros juegos que no brindan una comprensión ulterior de la actividad de investigación empírica desarrollada por los científicos ni de la elaboración de sus teorías.

Ahora se puede ver el punto de vista correspondiente a Reichenbach en cuanto a la naturaleza de la ciencia se refiere:

"La filosofía científica trata de salvarse del historicismo y de llegar por medio del análisis lógico a conclusiones tan precisas, tan sutiles y tan seguras como los resultados de la ciencia de

⁷ ESTANNY, ANNA, *Op. Cit.*, p. 52.

*nuestro tiempo. Insiste en que el problema de la verdad debe plantearse dentro de la filosofía en el mismo sentido que en las ciencias. No pretende poseer una verdad absoluta, cuya existencia niega para el conocimiento empírico. Por cuanto se refiere al estado existente del conocimiento y desarrolla la teoría de este conocimiento, la nueva filosofía es en sí empírica y se satisface con la verdad empírica. Como el científico, el filósofo científico no puede hacer más que buscar sus mejores supuestos. Pero eso es lo que puede hacer; y está dispuesto a hacerlo con tanta perseverancia como sentido de autocrítica, y está pronto a comprender nuevos intentos, indispensables para la labor científica. Si el error es corregido cada vez que se descubre, el camino del error es el camino de la verdad."*⁸

El análisis lógico es el camino, señala Reichenbach, mediante el cual la filosofía de la ciencia puede aseguir conclusiones precisas, sutiles y certeras que se asemejen a los productos teóricos de la empresa científica. La filosofía debe asemejarse a la ciencia, considera Reichenbach. Debe emplear la lógica en la construcción de sus proposiciones, así como expresarse en símbolos y fórmulas.

1.2.3 Actividad reflexiva que busca el establecimiento de normas que rijan la actividad científica.

Todos los autores que entiendan que la filosofía de la ciencia tiene un carácter normativo, es decir, que emita reglas que supuestamente deberían regir y/o guiar la investigación científica y la elaboración de teorías, establecen que la filosofía de la ciencia es metodología. Entre los encontrados en la revisión bibliográfica llevada a cabo, tenemos como principal autor a Popper, aunque hay otros que comporten tal concepción de la filosofía de la ciencia, tales como Hempel y Nagel. Cabe recordar que los tres autores pertenecen a la *concepción heredada* y por ende tienen consideraciones que siguen unas directrices bien marcadas.

⁸ REICHENBACH, HANS, *La filosofía científica*, México: F.C.E., 1973, p. 334.

En la siguiente cita textual se muestra lo que Popper tiene en mente, su concepción sobre la filosofía de la ciencia como metodología.

*"La epistemología -o, la lógica de la investigación científica- debería identificarse con la teoría del método científico. Ahora bien, en la medida en que trasciende el análisis puramente lógico de las relaciones existentes entre enunciados científicos, la teoría del método se ocupa de la elección de los métodos, o sea, de las decisiones acerca del modo de habérselas con los enunciados científicos. Y tales decisiones dependerán, a su vez, como es natural, de la meta queelijamos (entre cierto número de metas posibles). La decisión que he de proponer para establecer reglas adecuadas relativas a lo que llamo el 'método empírico' está unida estrechamente a mi criterio de demarcación: pues propongo que se adopten aquellas reglas que nos den la seguridad de que los enunciados científicos serán contrastables, es decir, de que serán falsables."*⁹

A partir de lo anterior queda claro que, para Popper, la filosofía de la ciencia, entendida como metodología, debe ocuparse sobre las normas que rigen la actividad científica, es decir, las reglas que se supone que siguen los científicos en la toma de decisiones en su labor de investigación y de elaboración de teorías. Según Popper, las reglas que rigen la actividad científica van de la mano con su criterio de demarcación basado en que las proposiciones científicas sean sujetas de contrastación y las que no sean sujetas a tal requerimiento sean consideradas como no-científicas. Por lo tanto, la naturaleza de la filosofía de la ciencia para Popper es normativa.

⁹ **POPPER, KARL**, *La lógica de la investigación científica*, Madrid: Tecnós, 1973. p. 48.

1.2.4 **Rama de la filosofía que abarca algunos aspectos de la teoría del conocimiento.**

Hay una serie de autores que denominan a la filosofía de la ciencia como *epistemología de la ciencia*, entre los cuales encontramos a Geymonat. Este grupo de autores establecen que la filosofía de la ciencia se encarga del análisis del conocimiento científico, específicamente se encarga de las preguntas acerca de sus características y su posibilidad.

*"Por cuanto respecta... a las relaciones entre la filosofía de la ciencia y la filosofía, entendida esta última en el sentido más general consolidado por una tradición milenaria, nos limitaremos a decir que la filosofía de la ciencia ha incorporado en sí misma a todo un sector de aquella (quizás el más importante desde los tiempos de la antigua Grecia): el sector gnosológico."*¹⁰

La característica sobresaliente de la Filosofía de la Ciencia, desde la perspectiva de Geymonat, es que ha tomado un amplio sector de la filosofía: el sector correspondiente que pregunta por la naturaleza del conocimiento y su posibilidad. Una característica sobresaliente de la filosofía de la ciencia sería su interés por la posibilidad del conocimiento y las características del mismo.

*"...hoy una filosofía de la ciencia que se precie de seria no puede dejar de lado una estrecha conexión con la filosofía del lenguaje, al menos para el tratamiento de algunos problemas particularmente delicados. Así sucede que los estudios de lógica, de filosofía del lenguaje y de filosofía de la ciencia terminan por constituir un único campo de estudio, revelándose igualmente esenciales para profundizar el problema del conocimiento."*¹¹

Así como tenemos que la Filosofía de la Ciencia ha profundizado el problema del conocimiento como uno de sus rasgos distintivos, también podemos ver que, siguiendo a Geymonat, para el desarrollo de tal actividad no se puede dejar de lado la estrecha relación que tiene esta rama de la filosofía con la filosofía del lenguaje, sobre todo en problemas específicos. Por lo tanto, una

¹⁰ GEYMONAT, LUDOVICO, *Op. Cit.*, p. 17.

¹¹ *Idem*, p. 140.

característica de la filosofía de la ciencia, además de profundizar en el problema del conocimiento, es su estrecha relación con la filosofía del lenguaje.

Después de haber pasado revista a varios autores en esta segunda sección se puede cerrar esta parte con las siguientes consideraciones a modo de conclusión.

La filosofía de la ciencia está en constante progreso porque ha desarrollado, por un lado, nuevas formas de concebir el conocimiento científico y la investigación científica, las cuales son más profundas y poseen una mayor delimitación que sus antecesoras; y por el otro, nuevas herramientas que permitan un análisis más fino de los conceptos y proposiciones que conforman las teorías científicas, así como distintas críticas a la investigación científica.

La filosofía de la ciencia tiene como característica principal a lo largo de su historia y desarrollo el empleo de métodos formales, es decir lógicos, para el análisis conceptual y proposicional del conocimiento científico. Sin embargo, esto no quiere decir que sea el único modo de proceder de la filosofía de la ciencia ni que se reduzca al análisis del conocimiento científico, sino que también intenta interpretar su actividad investigadora, encontrar sus características principales, así como las supuestas normas que la rigen.

La filosofía de la ciencia tiene como característica la tendencia a intentar establecer reglas que rijan las actividades inquisitivas de los científicos y el conocimiento que producen. La filosofía de la ciencia, entendida como metodología, debe ocuparse sobre las normas que rigen la actividad científica, es decir, las reglas que se siguen en la elección de decisiones sobre la forma de arreglárselas con las proposiciones científicas.

La filosofía de la ciencia también presenta como característica propia la inclusión de interrogantes epistemológicas, tales como: ¿cuál es lo característico del conocimiento científico? y ¿cómo es posible este tipo de conocimiento? Por lo tanto, una característica sobresaliente de la filosofía de la ciencia sería su interés por la posibilidad del conocimiento científico y sus características.

Otra característica relevante de la filosofía de la ciencia es su estrecha relación con la filosofía del lenguaje y la lógica, sobre todo en temas específicos. Esta incorporación le da una constitución propia a la filosofía de la ciencia en la reflexión y análisis del conocimiento científico principalmente.

I.3 OBJETIVO DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA.

En cuanto al objetivo de la filosofía de la ciencia se refiere, podemos observar que los filósofos de la ciencia han propugnado diversos objetivos a lo largo del desarrollo de esta rama de la filosofía. Para los autores de la primera mitad del siglo XX, tenemos los siguientes y principales objetivos: establecer las normas que rigen la investigación científica, así como determinar qué es la ciencia y qué no lo es, y encontrar el método único de las ciencias. Esto es así porque todos ellos, ya sea que pertenecieran al *Círculo de Viena* o a la *concepción heredada*, tenían la imagen, la concepción, ampliamente aceptada no sólo por filósofos y científicos, sino por la gente en general, de la ciencia como una empresa racional y desinteresada, paradigma de toda actividad que brinde auténtico conocimiento sobre el mundo y nos permita obtener explicaciones sobre los hechos y aplicaciones prácticas en la vida cotidiana.

En los autores de finales del siglo XX, posteriores al cuestionamiento por parte de “la corriente historicista” de la imagen científica sostenida por los empiristas lógicos y sus herederos, tenemos una visión más completa sobre el objetivo general de la filosofía de la ciencia, el cual sería la construcción de conceptos que permitan hacer claro el quehacer científico a cualquier persona, así como revelar los aspectos filosóficos inmiscuidos en su actividad. Asimismo estos autores, de la mano de Moulines, clasifican en dos grupos las diversas tareas que se han establecido como labor de la filosofía de la ciencia, a saber: *tarea descriptivo-normativa* y la *tarea interpretativa*. Ambas tareas son descritas en el primer inciso de la presente sección.

De manera general, juntando a los autores de las diversas escuelas revisadas en la bibliografía, los objetivos de la filosofía de la ciencia serían los siguientes: a) analizar conceptualmente el conocimiento científico y la investigación científica, b) hacer reconstrucciones lógico-conceptuales y/o históricas de las teorías, c) distinguir entre investigación científica y otro tipo de

actividades de investigación, d) distinguir entre conocimiento científico y otros tipos de conocimiento, e) establecer las reglas que deberían seguir los científicos en su proceso de investigación y de elaboración de teorías, f) estudiar una gran lista de problemas concernientes a la estructura lógica de la ciencia, conceptual y de la validez de su conocimiento, entre otros. Todos estos son abordados de manera detallada en los siguientes incisos.

1.3.1 Análisis conceptual

Para Moulines y otros autores tales como Ana Estanny, la cual sigue las directrices establecidas por Moulines, tenemos que la filosofía de la ciencia tiene como objetivo analizar la actividad científica y sus productos teóricos mediante marcos conceptuales que permitan una reordenación o reconstrucción lógica de las teorías científicas así como hacer inteligible la investigación científica. Tal consideración sostenida por el autor en cuestión es mostrada en el siguiente fragmento:

*"... la filosofía de la ciencia tiene por objeto poner de manifiesto o hacer explícitos los aspectos filosófico-conceptuales de la actividad científica, determinar las normas que rigen esa actividad y reordenar conceptualmente o reconstruir esos sistemas de conceptos producidos por la ciencia que son las teorías."*¹²

En general, el objetivo de la reflexión filosófica sobre la ciencia, según Moulines, se puede descomponer en tres puntos: 1) explicitar los aspectos filosófico-conceptuales de la actividad científica; 2) establecer normas que supuestamente rijan la actividad científica; y 3) reconstruir y reordenar mediante conceptos las teorías científicas. Los dos primeros números se agruparían dentro de la tarea ***descriptivo-normativa***, siendo el primer número una mera tarea descriptiva, mientras que el segundo una tarea normativa; y el último inciso cae bajo la tarea interpretativa de la Filosofía de la Ciencia.

¹² MOULINES, U., *Op. Cit.*, p. 25.

En otras palabras, la tarea de la Filosofía de la Ciencia que tiene como objetivo poner de manifiesto o explicitar los aspectos filosófico-conceptuales del quehacer científico es denominada, por Moulines y Ana Estanny, como tarea o aspecto *descriptivo* de la filosofía de la ciencia.

Por otro lado, la tarea del aspecto *normativo* o *prescriptivo* de la filosofía de la ciencia, siguiendo la clasificación de Moulines con respecto a los aspectos que caracterizan a la reflexión filosófica sobre la ciencia, es establecer las normas y reglas que supuestamente deberían seguir los científicos en el desarrollo de su investigación científica y en la elaboración de teorías.

Ahora bien, la reconstrucción y reordenamiento conceptual de los sistemas conceptuales producidos por la ciencia, es decir, sus teorías, es tarea de o es la parte *interpretativa* de la filosofía de la ciencia, según la perspectiva sostenida por U. Moulines.

*“La filosofía de la ciencia tiene por objeto de poner de manifiesto o hacer explícitos los aspectos filosófico-conceptuales de la actividad científica, esto es, elucidar conceptos fundamentales de la actividad científica, como los de ley, contrastación, explicación o medición, y reordenar conceptualmente o reconstruir esos sistemas de conceptos producidos por la ciencia que son las teorías científicas.”*¹³

El objetivo de la filosofía de la ciencia bajo su aspecto *descriptivo*, siguiendo la clasificación de Moulines, consiste en poner de manifiesto o explicitar los aspectos filosóficos-conceptuales de la actividad científica, pues trata de elaborar conceptos fundamentales en el quehacer científico, tales como ley, experimento, explicación, etc.

¹³ MOULINES, U., *Op. Cit.*, p. 19.

1.3.2 Objetivo de la filosofía de la ciencia en sus dos aspectos: sincrónico y diacrónico.

El objetivo de la filosofía de la ciencia se ha movido a lo largo de dos planos, a saber: el plano que toma en cuenta el aspecto histórico del conocimiento científico y la actividad científica, y el plano que no lo toma en consideración para el análisis lógico de las teorías y el conocimiento científico en general.

"La filosofía de la ciencia tiene dos vertientes, una sincrónica y otra diacrónica. La primera [parte sincrónica] analiza la ciencia como producto y la segunda... [parte diacrónica] como proceso. En este sentido la polémica se ha centrado en la disyuntiva entre *contexto (o lógica) de la justificación* -fundamentación de la ciencia sin tener en cuenta la variable temporal- y *contexto (o lógica) del descubrimiento* -explicación del desarrollo de la ciencia- siendo este último cuestionado por muchos filósofos como probabilidad de análisis racional."¹⁴

La fundamentación lógica de la ciencia, según Estany, es el objetivo de la filosofía de la ciencia con inclinación sincrónica, pues concibe a la ciencia como un producto, es decir, como algo terminado, y por ende deja de lado el aspecto histórico de la ciencia, el contexto de descubrimiento, para hacer énfasis en el aspecto interno de la ciencia, el contexto de justificación.

Por otro lado, según Estany, la explicación del desarrollo de la ciencia es el objetivo de la filosofía de la ciencia con inclinación diacrónica, pues concibe a la ciencia como un proceso y por ende hace énfasis en el estudio de la historia de la ciencia, el contexto de descubrimiento, para poder brindar una fundamentación de la ciencia de acuerdo a su naturaleza.

"...hoy la filosofía de la ciencia arranca desde la constatación, difícilmente impugnabile, de que existen hace tiempo muchas ciencias en continua evolución provistas de elementos en parte similares y en parte

¹⁴ **ESTANY, ANNA**, *Op. Cit.*, p. 54.

*distintos. El filósofo de la ciencia deberá analizar estos elementos, estos aspectos, sometiéndolos a un examen crítico desprejuiciado y coherente."*¹⁵

Para Geymonat, la filosofía de la ciencia parte del hecho de que la ciencia se encuentra en un devenir constante y que progresa, por ese motivo es menester acudir a un análisis minucioso coherente y ausente de prejuicios sobre la ciencia para brindar un conocimiento lo más fiel a la naturaleza de la ciencia. Sin embargo, no es explícito el criterio de progreso que Geymonat considera o tiene en mente.

1.3.3 Distinguir entre ciencia y otros tipos de actividades humanas.

Para algunos autores tales como Echeverría y Popper, que pertenecen a escuelas de la Filosofía de la Ciencia distintas, pues el primero es un heredero de la concepción historicista y sociológica de la ciencia, mientras que el segundo es heredero de la imagen de ciencia sostenida por el Círculo de Viena, concuerdan en que el objetivo de la filosofía de la ciencia consiste meramente en distinguir entre ciencia como actividad humana y otras actividades tales como el arte o la literatura. Aunque, como se verá más adelante, no concuerdan en su definición de ciencia.

*"La distinción entre lo que debería ser la ciencia y lo que en efecto es... únicamente un recurso de trabajo para el filósofo y el historiador de la ciencia."*¹⁶

A pesar de los esfuerzos de las primeras escuelas del siglo XX en la Filosofía de la Ciencia por intentar definir qué es la ciencia y poder así separar el conocimiento científico de otros tipos de conocimiento y la investigación científica de otro tipo de actividades, para Echeverría, la filosofía de la ciencia no ha logrado todavía establecer un concepto de la ciencia, pues no se ha encontrado un concepto que abarque todas sus características, tanto históricas como sociales, y

¹⁵ GEYMONAT, LUDOVICO, *Op. Cit.*, p. 15.

¹⁶ ECHEVERRÍA, JAVIER, *Op. Cit.*, p. 215.

por ende es menester que los esfuerzos de los filósofos e historiadores de la ciencia se empleen en buscar su concepto y así distinguir entre ciencia, entendida aquí como cierta actividad humana que persigue ciertos fines y otros tipos de actividad que persiguen fines distintos.

"... la primera tarea de la lógica del conocimiento es proponer un concepto de ciencia empírica con objeto de llegar a un uso lingüístico -actualmente algo incierto- lo más definido posible, y a fin de trazar una línea de demarcación clara entre la ciencia y las ideas metafísicas -aun cuando dichas ideas puedan haber favorecido el avance de la ciencia a lo largo de toda su historia." ¹⁷

Por otro lado, el principal objetivo de la ciencia es, para Popper, establecer el concepto de ciencia empírica con el fin de trazar una frontera entre lo que es ciencia y lo que no es ciencia.

1.3.4 Distinguir entre conocimiento científico y otros tipos de conocimiento.

De la misma manera que algunos autores establecen que es menester distinguir entre lo que es ciencia y lo que no es ciencia, encontramos que también plantean como objetivo de la filosofía de la ciencia distinguir entre conocimiento científico y otros tipos de conocimiento. En este caso, tenemos que la actividad reflexiva sobre la ciencia se enfoca en determinar cuáles son las características del conocimiento científico. Podemos mencionar por ejemplo a Popper, Hempel, Reichenbach y Nagel como autores que propugnan tal tarea para la filosofía de la ciencia.

1.3.5 Establecer reglas.

Para los autores que conciben a la filosofía de la ciencia como metodología, en este caso me refiero a Popper específicamente, consideran que el objetivo de la filosofía de la ciencia, además de establecer qué es ciencia y cuáles son las características del conocimiento científico, es establecer reglas que controlen el proceder de la actividad científica. Por lo tanto, encontramos

¹⁷ **POPPER, KARL**, *Op. Cit.*, p.38.

que tal objetivo es parte de una concepción de la filosofía de la ciencia en su aspecto normativo, en el sentido definido anteriormente por Moulines.

Popper denomina como lógica de la investigación científica y como lógica del conocimiento a la filosofía de la ciencia y considera que su objetivo es analizar el método que corresponde a las ciencias empíricas. Analizar el método supuesto como propio y único de las ciencias es el objetivo de la filosofía de la ciencia, según Popper. Todo esto se puede ver a continuación en la siguiente cita textual:

*"La tarea de la lógica de la investigación científica - o lógica del conocimiento- es ofrecer un análisis lógico de tal modo de proceder: esto es, analizar el método de las ciencias empíricas."*¹⁸

1.3.6 Estudio de problemas.

Para Nagel el objetivo de la filosofía de la ciencia es, siguiendo a Popper, el estudio de la lógica de la ciencia, tal estudio puede dividirse en tres partes, a saber:

1) Estudio sobre los problemas relacionados con las características que deben cumplir las explicaciones científicas a nivel de su estructura lógica, así como de las características que guardan las relaciones entre las diversas teorías existentes, el papel que desempeñan en las investigaciones posteriores y la forma en que son sistematizadas. Esto está asentado en la siguiente cita *"[Problemas]...que se relacionan, principalmente, con la naturaleza de las explicaciones científicas: con sus estructuras lógicas, sus relaciones mutuas, sus funciones, en la investigación y sus medios para sistematizar el conocimiento..."*¹⁹

2) Estudio referente a la estructura lógica de los conceptos científicos y sus relaciones con datos de observación y medición en el establecimiento de su significado. Esto se puede ver en el siguiente fragmento: *"[Estudios sobre]...las cuestiones concernientes a la estructura lógica de los*

¹⁸ NAGEL, ERNEST, *Op. Cit.*, p. 27.

¹⁹ *Idem*, p. 12.

conceptos científicos: con su articulación por medio de diversas de definición y medición, sus vínculos con datos de observación y las condiciones en las cuales son científicamente significativos..."²⁰

3) Estudio concerniente a problemas que tienen que ver con la evaluación de las pretensiones de conocimiento de las distintas ciencias, es decir, problemas referentes a la estructura de la inferencia probable, a los principios empleados para estimar elementos de juicio y a la validación de argumentos inductivos, etc. Esto está explícito en el siguiente fragmento: "[*Estudio de*]...*problemas que se refieren a la evaluación de las pretensiones de conocimiento de las diversas ciencias: la estructura de la inferencia probable, los principios empleados para estimar elementos de juicio y la validación de argumentos inductivos...*"²¹

Para concluir, tenemos que la tarea de la filosofía de la ciencia, según Nagel, tiene como objetivo examinar tres grandes dominios, a saber: "...*el de los esquemas lógicos que presentan las explicaciones de las ciencias, el de la construcción de conceptos científicos y el de la validación de conclusiones científicas.*"²²

1.3.7 Establecer un modelo conceptual que se ajuste a la naturaleza de la ciencia.

El objetivo de la ciencia, según Geymonat, autor italiano de la década de los 80, es brindar un modelo conceptual que se amolde a las características propias del conocimiento científico y de la actividad científica.

"...era más fácil explicar el desarrollo (el progreso) de las ciencias cuando se sostenía que ellas eran capaces de obtener verdades absolutas. Entonces se podía dar una interpretación acumulativa, según la cual tal progreso consistía en el agregado de nuevas verdades a las que ya se poseían. Pero este modelo de crecimiento por acumulación no es conciliable con lo que encontramos en las revoluciones científicas, y por lo tanto debe ser sustituido por otro modelo.

²⁰ NAGEL, ERNEST, *Op. Cit.*, p. 12.

²¹ *Idem*, p. 12.

²² *Idem*, p. 26.

Precisamente la búsqueda de este nuevo modelo constituye una de las tareas más apasionantes de la actual filosofía de la ciencia..."²³

A partir de la anterior cita textual se puede establecer que la indagación por el modelo que se ajuste lo más posible a la naturaleza de la ciencia es la principal y más apasionante tarea que puede tener la filosofía de la ciencia, según Geymonat. El modelo que consideraba la ciencia como un cúmulo de verdades absolutas sostenida por los positivistas lógicos quedó socavada por la corriente historicista que surgió posteriormente, denuncia Geymonat, y por eso es menester buscar un nuevo modelo que de cuenta de la ciencia.

A partir de los incisos anteriores y a modo de conclusión se puede establecer que, en general ,tenemos que el objetivo de la reflexión filosófica sobre la ciencia se puede descomponer en tres rubros o áreas específicas, a saber: 1) explicitar los aspectos filosófico-conceptuales de la actividad científica (tarea o aspecto *descriptivo* de la filosofía de la ciencia); 2) establecer normas que supuestamente rijan la actividad científica (tarea o aspecto *normativo* de la filosofía de la ciencia); y 3) reconstruir y reordenar mediante conceptos las teorías científicas (tarea o aspecto *interpretativo* de la filosofía de la ciencia).

La tarea *descriptiva* de la Filosofía de la Ciencia abarca la explicación de conceptos fundamentales en el quehacer científico, tales como ley, experimento, explicación, etc .Por lo tanto, se considerarían los siguientes objetivos dentro de esta tarea de la Filosofía de la Ciencia: resolver problemas específicos concernientes a la explicación, a la estructura lógica de los conceptos empleados en las teorías; intentar responder qué es una teoría, qué es la ciencia, qué es el método científico, etc.

²³ GEYMONAT, LUDOVICO, *Op. Cit.*, p. 142.

Aquellos que se interesan por definir qué es una teoría científica, así como su diferenciación de los instrumentos empleados por el científico en su actividad y otra serie de conceptos podremos encasillarlos dentro de la tarea *descriptiva* de la filosofía de la ciencia.

En segundo lugar tenemos que la tarea *normativa* de la filosofía de la ciencia incluye el establecimiento de las supuestas normas que deberían regir y controlar la actividad científica. En esta tarea tenemos los siguientes objetivos para la filosofía de la ciencia: analizar el método supuesto como propio y único de las ciencias; delimitar, establecer la frontera, entre el conocimiento científico y aquello que no lo es.

Por último, la tarea *interpretativa* de la filosofía de la ciencia versa sobre la reconstrucción y reordenamiento conceptual de los sistemas conceptuales y proposicionales producidos por la ciencia, es decir sus teorías. En esta tarea tenemos que la filosofía tiene los siguientes objetivos: brindar un modelo conceptual que se amolde a las características propias del conocimiento científico y de la actividad científica; analizar la actividad científica y sus productos teóricos a través de marcos conceptuales que permitan una reordenación o reconstrucción lógica de las teorías científicas así como hacer inteligible la investigación científica; establecer qué es la ciencia y qué es el progreso científico.

Por último hay que tener en cuenta que el objetivo de la filosofía de la ciencia es distinto si se toma o no en consideración la historia de la ciencia. Si no lo tomamos en cuenta, podemos establecer que su objetivo es fundamentar a la ciencia mediante el empleo de la lógica. Sin embargo, si tomamos en cuenta su historia, tenemos que su objetivo sería explicar el desarrollo de la ciencia mediante una reconstrucción histórica de las teorías científicas.

CAPÍTULO II. LA CIENCIA.

Esta segunda sección del primer capítulo tiene como finalidad, de manera análoga a la primera, intentar responder a las siguientes interrogantes, las cuales son frecuentemente abordadas por la filosofía de la ciencia, a saber: ¿qué es la ciencia?, ¿cuál es su naturaleza?, es decir, ¿cuáles son sus características? y, por último, ¿cuál es su objetivo?

Ahora bien, en cuanto al procedimiento para intentar responder las anteriores interrogantes se refiere, puedo señalar que éste consistió en revisar bibliografía referente a la filosofía de la ciencia de varios autores correspondientes tanto al *empirismo lógico* como a la *concepción heredada*, así como de aquellos posteriores al *movimiento historicista* y algunos otros más recientes.

Es frecuente encontrar en autores posteriores al *empirismo lógico* y a la *concepción heredada* e influidos por el *movimiento historicista*, comenzado por Kuhn, un mayor esfuerzo por determinar una imagen de la ciencia que abarque aquellos aspectos soslayados por los dos primeros movimientos filosóficos mencionados previamente.

Asimismo, resulta un tanto usual encontrar en los autores de la *concepción heredada* pretensiones normativas sobre la actividad científica. Por lo tanto, tales autores ven a la ciencia como un quehacer que debería someterse a ciertas reglas y procedimientos racionales para seguir por el buen camino. Así que, para ellos, la filosofía de la ciencia debe enfocar sus esfuerzos en fijar el objetivo de la ciencia así como las normas que deberían regir la investigación científica.

En lo referente a la pregunta que interroga por qué es la ciencia, en la primera sección del presente capítulo se examina una serie de conceptos o nociones de ciencia en diversos filósofos de la ciencia a lo largo del siglo XX. El objetivo de tal empresa es mostrar en esta parte del trabajo cómo impera la divergencia más que la convergencia en cuanto al concepto de ciencia se refiere mediante la inclusión de diversas citas de autores importantes y algunos recientes.

En lo que a la naturaleza de la ciencia se refiere, se verá que hay diversas proposiciones mantenidas por varios filósofos que dan cuenta de las características propias del quehacer científico y del conocimiento científico. Por lo tanto, se pretende mostrar que no hay consenso en tales proposiciones, sino que hay una diversidad de características propugnadas por varios filósofos.

En lo referente al objetivo de la ciencia, es claro que éste ha sido modificado a partir de la noción de ciencia propugnado por los distintos movimientos que han aparecido en la filosofía de la ciencia en el siglo XX. Me refiero a la concepción de ciencia sostenida por el *positivismo lógico* del *Círculo de Viena*, encabezado por Rudolph Carnap; y a la concepción de ciencia compartida por otros autores posteriores como Karl Popper. Ambas concepciones no difieren en la imagen que tienen del conocimiento científico y de la actividad científica, sino que difieren en el método de análisis de ambas partes. Y, por último, me refiero a la contraparte de estos dos movimientos, es decir, a la "corriente historicista", gracias a la cual se pone en entredicho la concepción de ciencia sostenida por los anteriores filósofos, la cual fue difícilmente cuestionada y ampliamente aceptada no sólo por científicos y filósofos, sino por la gente en general.

2.1 CONCEPTO DE CIENCIA.

Esta primera sección correspondiente a la segunda parte del primer capítulo tiene como objetivo responder a la pregunta ¿qué es la ciencia?, la cual ha sido frecuentemente abordada por casi todos los filósofos de la ciencia pertenecientes a diversas doctrinas y movimientos.

Con tal objetivo en mente se pretende, a través de una inclusión de citas textuales de las obras más sobresalientes de diversos filósofos de la ciencia pertenecientes tanto al *empirismo lógico* como a *la concepción heredada*, así como de autores posteriores e influidos por la *corriente historicista*, mostrar que el concepto de ciencia en la filosofía de la ciencia no ha sido algo estático, ajeno a cambios, sino que ha variado, se ha transformado con el paso del tiempo y en cada forma de hacer filosofía de la ciencia.

Por un lado, tenemos a U. Moulines, quien afirma que la ciencia es una disciplina que tiene como objeto de estudio fenómenos, los cuales son susceptibles de ser contrastados mediante la experiencia sensible. Por el otro, tenemos a Omnès y a Popper, quienes sostienen que la ciencia es una actividad que brinda un conocimiento sobre el mundo, es decir, la ciencia es una actividad que brinda representaciones del mundo. Algunos otros autores más, tales como Nagel, correspondiente a la *concepción heredada*, y Russell, miembro de la *filosofía analítica*, establecen que la ciencia brinda un conocimiento sistemático. Sin embargo, de manera contrastante a todas estas series de afirmaciones, encontramos a Echeverría, autor de la década de los 80 y 90 influido por “la corriente historicista”, quien afirma que la ciencia es, sobre todo, una actividad económica y social.

A partir de lo anterior, se muestra que lejos de encontrar una noción homogénea compartida por los filósofos de la ciencia examinados a continuación, la cual abarque todos los rasgos

propugnados por cada uno de ellos, encontramos una serie de consideraciones heterogéneas y nociones que apenas y comparten una somera cantidad de rasgos comunes.

2.1.1 Concepto de ciencia en Moulines.

Para abrir esta sección, a continuación se incluye un fragmento de la obra de U. Molines, uno de los más recientes e importantes filósofos de la ciencia en castellano.

*"Entenderemos aquí por 'ciencia' el conjunto de las disciplinas teóricas conocidas usualmente como 'ciencias empíricas o factuales', es decir aquellas disciplinas que tienen por objeto hechos directa o indirectamente contrastables por la experiencia sensorial humana. Este rótulo incluye en consecuencia tanto las llamadas 'ciencias naturales' como las llamadas 'ciencias sociales'"*²⁴

Por consiguiente, podemos sostener que la ciencia es, para Moulines, una disciplina que tiene como objeto de estudio fenómenos que sean susceptibles de ser contrastados mediante la experiencia sensible. Por lo tanto, en este concepto de ciencia se engloban a las ciencias naturales y ciencias sociales, empero no a las ciencias formales, i.e., la lógica y las matemáticas.

2.1.2 Concepto de ciencia en Omnès Roland.

Después de abordar a Moulines, introduzco a uno más actual sobre la materia en cuestión, él es un físico cuántico francés que publicó un libro concerniente a la filosofía de la ciencia en años recientes.

*"... ante la pregunta ¿qué es la ciencia? responderemos que... es una representación de la realidad."*²⁵

²⁴ MOULINES, U., *Ciencia: estructura y desarrollo*, Madrid: Crítica, 1993. p. 11.

²⁵ OMNÈS, ROLAND, *Filosofía de la ciencia contemporánea*, España: Idea Books, 2000. p.275.

De la anterior y breve cita, se puede apreciar que, para Omnès, la ciencia es simple y sencillamente una forma, entre otras, de representar al mundo y su estructura.

2.1.3 Concepto de ciencia en Echeverría.

Posterior a estos dos primeros autores, incluyo una cita sobre un filósofo de la ciencia anterior a los mencionados hasta el momento. Este autor es Echeverría y es fuertemente influido por "la corriente historicista", por lo que pone en duda la concepción de la ciencia sostenida tanto por *el empirismo lógico* como por la *concepción heredada*.

*"...la noción misma de ciencia queda por definir. Casi toda forma de saber reclama para sí el calificativo de científica, presuponiendo que ello es bueno, prestigioso y clarificador. Los filósofos de la ciencia, sin embargo, no han conseguido ponerse de acuerdo en lo que respecta al criterio de demarcación."*²⁶

A partir de lo anterior, tenemos que, para Echeverría, no hay un concepto bien delimitado de lo que sea la ciencia. Por lo tanto, él considera que determinar qué es ciencia y qué no es ciencia es una tarea primordial del quehacer de los filósofos de la ciencia.

No sólo *"...la ciencia es una actividad social y, en los últimos siglos, está fuertemente institucionalizada."*²⁷, sino también *"...la ciencia en el siglo XX es una actividad económica..."*²⁸

En las citas anteriores se puede ver que Echeverría caracteriza a la ciencia, ante todo, como una actividad social férreamente institucionalizada. Y por otro lado, como una actividad económica más, tal vez una de las más importantes en el mundo.

²⁶ ECHEVERRÍA, JAVIER, *Op. Cit.*, p. 1

²⁷ *Idem*, p. 3.

²⁸ *Idem*, p. 234.

2.1.4 Concepto de ciencia en Nagel.

Ahora abordaremos el concepto de ciencia en Nagel, autor un poco más antiguo que el anterior y perteneciente a la *concepción heredada*, mediante la inclusión de una cita textual correspondiente a su obra más representativa.

*"Las palabras 'ciencia' y 'científico' son rótulos o bien de una empresa de investigación identificable y continua, o bien de sus productos intelectuales, y a menudo se las emplea para designar características que distinguen a esos productos de otras cosas"*²⁹

Nagel denuncia tres usos de la palabra 'ciencia', el primero designa una actividad de investigación reconocible e incesante, el segundo a un conjunto de productos del pensamiento. Además el empleo del apelativo de 'científico', denuncia Nagel, se emplea para distinguir a cierto tipo de conocimiento de los demás tipos de conocimiento existentes que no cumplan con una serie de características y reglas que permitan su desarrollo.

2.1.5 Concepto de ciencia en Popper.

Después de mencionar a uno de los filósofos pertenecientes a la concepción heredada, damos paso al principal de ellos y opositor al método de análisis lógico empleado por el Círculo de Viena como el único capaz de ser empleado por la filosofía para el análisis del conocimiento científico. En seguida se incluye una cita que arrojará más luz sobre la noción de ciencia en este autor, considerado uno de los filósofos de la ciencia más importantes del siglo XX.

*"Creo que toda la ciencia es cosmología y, en mi caso, el único interés de la filosofía, no menos que el de la ciencia, reside en las aportaciones que ha hecho a aquélla; en todo caso, tanto la filosofía como la ciencia perderían todo su atractivo para mí si abandonaran tal empresa"*³⁰

²⁹ NAGEL, ERNEST, *Op. Cit.*, p.16.

A partir de lo anterior tenemos que, para Popper, es incuestionable el aporte que ha hecho la filosofía para la conformación y el desarrollo de la ciencia. Asimismo, para él, la ciencia, antes que nada, es una forma de entender el mundo, es conocimiento sobre el mundo.

*"Aunque estoy de acuerdo en que el conocimiento científico no es sino un desarrollo del ordinario o de sentido común, sostengo que los problemas más importantes y más atractivos de la epistemología han de ser completamente invisibles para los que se limitan al análisis del conocimiento últimamente citado o de su expresión en el lenguaje ordinario"*³¹

Después de la cita anterior, se puede ver que Popper está convencido de que el refinamiento del conocimiento de sentido común es lo que denominamos conocimiento científico. Asimismo critica a la concepción de la tarea de filosofía de la ciencia como análisis lingüístico de proposiciones científicas sostenida por los miembros del Círculo de Viena, pues para él es claro que la filosofía de la ciencia no se reduce a tal empresa.

2.1.6 Concepto de ciencia en Russell.

En lo que respecta a Russell, autor perteneciente a la filosofía analítica, movimiento precursor del *empirismo lógico*, tenemos que la ciencia es "...conocimiento que busca leyes generales relacionando ciertos hechos particulares".³² Por lo tanto, Russell caracteriza a la ciencia como conocimiento, más que como una actividad, el cual presupone que el mundo es regular y posee una conexión entre sus diversos fenómenos.

³⁰ POPPER, KARL, *Op. Cit.*, p. 16.

³¹ *Idem*, p. 19.

³² RUSSELL, BERTRAND, *La perspectiva científica*, Barcelona: Ariel, 1974. p. 8.

2.1.7 Concepto de ciencia en Reichenbach.

Ahora examinemos el concepto de ciencia propugnada por Reichenbach, quien fuera miembro de la *concepción heredada*. Este autor tiene algunas divergencias con el autor anterior tal como se ve en la siguiente cita textual.

*"La ciencia empírica, en el sentido moderno de la frase, es una íntima combinación del método matemático y el método de observación. Sus resultados no se consideran como absolutamente seguros, pero sí al menos como altamente probables y lo suficientemente firmes para todo propósito práctico."*³³

La observación y el empleo de las matemáticas son los dos componentes esenciales de la denominada ciencia empírica, establece Reichenbach. La ciencia, para él, es un tipo de conocimiento que brinda resultados que poseen cierta probabilidad y firmeza para predecir hechos, así como para ser aplicados en diversas tareas desempeñadas por humanos.

Para concluir este apartado, después de recorrer las citas anteriores, puedo establecer que concuerdo con Echeverría en que el concepto de ciencia carece de una definición definitiva y sostengo que la actividad de la filosofía de la ciencia, de la misma manera en que Moulines lo hace, es un análisis conceptual. Sin embargo, tal análisis conceptual no debe ser reducido meramente a análisis lógico y dejar de lado otros tipos de análisis como el historicista o sociológico. Asimismo considero que la tarea de brindar un concepto de ciencia se mantendrá como labor permanente en la filosofía de la ciencia. Tal concepto será modificado continuamente para que se ajuste lo más posible tanto a la actividad de investigación empírica como a los productos teóricos que ésta arroja en los tiempos venideros. La tarea de la filosofía de brindar un concepto de ciencia sigue en pie con el paso del tiempo y cada una de las distintas

³³ REICHENBACH, HANS, *La filosofía científica*, México: F.C.E., 1973., p. 40.

concepciones de la filosofía de la ciencia brindará nuevas nociones acerca de lo que sea la ciencia.

2.2 NATURALEZA DE LA CIENCIA.

En esta sección se pretende dar respuesta a la pregunta que interroga por la naturaleza de la ciencia, es decir, por aquella pregunta que busca determinar las características principales de la ciencia, aquellas características que permiten definir qué es la ciencia. Tal objetivo está relacionado estrechamente con el abordado por la sección precedente, pues en el momento que se intenta definir a la ciencia se buscan aquellos rasgos generales propios de la ciencia, los cuales permiten establecer qué es ciencia.

Posterior a la revisión de diversas consideraciones hechas por filósofos de la ciencia del siglo XX, se puede establecer que la naturaleza de la ciencia, de manera general, es el conjunto de características que posee la ciencia, por un lado, entendida como conocimiento científico, y por el otro, entendida como actividad científica. Tal distinción se debe a que los filósofos de la ciencia emplean la palabra "ciencia" para nombrar tanto a la actividad investigadora como al conocimiento producto de tal actividad.

Por lo tanto, comenzaré señalando algunos aspectos sobre la naturaleza de la ciencia, entendiendo por "ciencia" conocimiento científico y, posteriormente, se señalarán los aspectos correspondientes a la actividad científica.

Cabe señalar que la diferencia entre conocimiento científico y otros tipos de conocimiento, de manera general y aceptada por gran parte de los filósofos de la ciencia, radica en la relación que guardan las proposiciones que conforman las teorías entre sí. Mientras que el conocimiento no científico es una serie de conocimientos guardados en bitácoras o notas de manera aislada que no guardan relación estrecha alguna entre ellos, el conocimiento científico es sistemático. En otras palabras, lo característico del conocimiento científico es que posee una serie de

proposiciones ordenadas comenzando por axiomas, definiciones y postulados y prosiguiendo con los teoremas deducidos de los axiomas o proposiciones iniciales. Asimismo podemos decir, de manera general, que todo el conocimiento científico tiene como ideal el sistema deductivo. Es decir, un sistema tal que cuente con una cantidad mínima de proposiciones que basten para deducir el total de las demás proposiciones restantes, así como una cantidad mínima de términos que sean suficientes para definir el resto de los empleados en la teoría.

Ahora en lo que respecta a la actividad científica y otros tipos de actividades humanas, creo que parece claro que se tiene la idea de que la actividad científica es una actividad inquisidora, es decir que plantea preguntas a la naturaleza y busca su respuesta en sus mismas entrañas mediante la experimentación. Asimismo, tal actividad de investigación arroja algunos productos. El principal de ellos es nuevo conocimiento empírico que busca ser interpretado mediante teorías existentes o por nuevas teorías, es decir conocimiento sobre el mundo. Los otros, pueden ser sustancias u objetos que puedan ser utilizados para nuestro beneficio o ciertos productos con fines diversos como comerciales o bélicos.

2.2.1 LA CIENCIA COMO CONOCIMIENTO.

En cuanto a entender a la ciencia como conocimiento científico se refiere, tenemos una serie de filósofos de la ciencia que establecen que el conocimiento científico es una representación del mundo. Tal consideración es abordada en el primer inciso del presente apartado.

Ahora bien, en lo que se refiere a las características del conocimiento científico tenemos que entre las principales destacan las listadas a continuación: b) conocimiento sistemático; c) conocimiento coherente, d) conocimiento verdadero y e) conocimiento falible.

En los siguientes incisos se brinda una clarificación de cada uno de estas características que se pueden encontrar en diversos pasajes de las obras representativas de algunos de los diversos autores presentados con anterioridad en las secciones previas.

2.2.1.1 Conocimiento científico como representación del mundo.

En este inciso se incluye una cita de Omnès para ilustrar la caracterización del conocimiento científico como representación del mundo. Es decir, se considera como característico del conocimiento científico el brindar mediante proposiciones una imagen que se apegue a lo que son las cosas en realidad.

*"La ciencia nos enseña lo que es realmente el mundo...La realidad es conocida gracias a las investigaciones de la ciencia"*³⁴

Si seguimos a Omnès a partir de la anterior cita, tenemos que la característica principal de la ciencia es que es un tipo de conocimiento sobre la realidad, a saber: el verdadero. La ciencia, en esencia, nos devela el mundo realmente. Asimismo, gracias a sus investigaciones empíricas, la

³⁴ **OMNÈS, ROLAND**, *Op. Cit.*, p. 284.

realidad es cognoscible. La naturaleza de la ciencia es tal que es un medio para conocer la realidad, asevera Omnès.

2.2.1.2 Conocimiento sistemático.

En este inciso tenemos ahora tres citas de distintos autores, los cuales comparten la tesis de que el conocimiento científico es sistemático, es decir que posee un orden entre sus proposiciones partiendo de aquellas que nos permiten deducir el resto, así como de términos que nos permitan definir los restantes y así brindar explicaciones sobre los hechos deducidas de las proposiciones iniciales.

*"La ciencia representa el mundo como encerrado en una estrecha red de reglas..."*³⁵

El conocimiento científico se elabora presuponiendo que el mundo es legaliforme, es decir, que posee una serie de reglas que le brindan orden. Por otro lado, el conocimiento científico nos brinda una representación del mundo. Por lo tanto, tanto el mundo como la representación del mismo poseen un orden. El orden en la serie de proposiciones que nos brindan una representación del mundo nos permite establecer, en conclusión, que el conocimiento científico es sistemático, pues posee un orden entre sus proposiciones.

*"Explicar, establecer cierta relación de dependencia entre proposiciones aparentemente desvinculadas, poner de manifiesto sistemáticamente conexiones entre temas de información variados: tales son las características distintivas de la investigación científica"*³⁶

La característica primordial de la ciencia o investigación científica es, según Nagel, la explicación, el establecimiento de relaciones entre enunciados que carecen de enlace alguno de

³⁵ **OMNÈS, ROLAND**, *Op. Cit.*, p. 275.

³⁶ **NAGEL, ERNEST**, *Op. Cit.*, p. 18.

forma aparente, hacer manifiesto de manera sistemática los vínculos entre distintos objetos de investigación.

*"Las ciencias... introducen refinamientos en las concepciones comunes mediante el mismo proceso de poner de manifiesto las conexiones sistemáticas de proposiciones relativas a cuestiones de conocimiento común."*³⁷

Lo esencial en la ciencia, para Nagel, es el pulimento de los conceptos del conocimiento común a través de la actividad de hacer explícitas las conexiones sistemáticas entre enunciados apelativos a temas de conocimiento vulgar.

*"La ciencia no es en esencia sino la persecución sistemática del conocimiento, y el conocimiento, por mal uso que hagan de él los hombres es en esencia bueno."*³⁸

La persecución del conocimiento a través de una sistematización es la característica primordial de la ciencia, según Russell. Para él, la ciencia tiene un carácter sistemático y neutro alejado de todas las influencias externas del medio social en el que ésta se desenvuelve.

2.2.1.3 Conocimiento verdadero.

El conocimiento verdadero de la realidad lo brinda la ciencia, sostiene Omnès al afirmar que:

*"La ciencia permite conocer la realidad y saber lo que ésta es verdaderamente. Es en efecto de la realidad de donde proceden... los conocimientos cuya lista sería indefinida".*³⁹ Esto quiere decir

que la naturaleza de la ciencia, para él, es brindar conocimiento verdadero de la realidad.

³⁷ NAGEL, ERNEST, *Op. Cit.*, p. 19.

³⁸ RUSSELL, BERTRAND, *Op. Cit.*, p. 109.

³⁹ OMNÈS, ROLAND, *Op. Cit.*, p. 284.

*"La ciencia nos enseña lo que es realmente el mundo...La realidad es conocible gracias a las investigaciones de la ciencia"*⁴⁰

Si seguimos a Omnès considerando la cita anterior, tenemos que la característica principal de la ciencia es que es un tipo de conocimiento sobre la realidad, a saber: el verdadero. La ciencia, en esencia, nos devela el mundo realmente. Asimismo, gracias a sus investigaciones, la realidad es cognoscible. La naturaleza de la ciencia es tal que es un medio para conocer la realidad, asevera Omnès.

2.2.1.4 Conocimiento falible.

En este inciso encontramos la famosa y controvertida caracterización de Popper sobre el conocimiento científico a partir de su teoría de la falsabilidad de las teorías. Pues para él, lejos de ser el conocimiento científico algo verdadero y por ende estático, es algo que tarde o temprano cambia porque se muestra que las teorías actuales han sido falsas a la luz de nuevas teorías que explican tanto los hechos hasta ahora considerados como los nunca antes vistos o considerados problemáticos para las teorías en cuestión.

*"La ciencia no es sistema de enunciados seguros y bien asentados, ni uno que avanzase firmemente hacia un estado final. Nuestra ciencia no es conocimiento (epistémé): nunca puede pretender que ha alcanzado la verdad, ni siquiera el sustituto de ésta que es la probabilidad"*⁴¹

Partiendo de la anterior cita se puede propugnar que Popper reconoce el carácter falible del conocimiento científico, pues lejos de tener la verdad, sólo juega con la posibilidad de determinar la probabilidad de los hechos que pueden acontecer en el mundo. La definición negativa de la ciencia establecida por Popper quedaría así: no es un sistema de proposiciones ciertas e

⁴⁰ **OMNÈS, ROLAND**, *Op. Cit.*, p. 284.

⁴¹ **POPPER, KARL**, *Op. Cit.*, p. 259.

inalterables., sino una serie de sistemas alterables y, hasta cierto punto, reemplazables en su totalidad, cuando las proposiciones que conformen el sistema se hayan mostrado como falsas.

*"La ciencia nunca persigue la ilusoria meta de que sus respuestas sean definitivas, ni siquiera probables; antes bien, su avance se encamina hacia una finalidad infinita -y, sin embargo, alcanzable-: la de descubrir incesantemente problemas nuevos, más profundos y más generales, y de sujetar nuestras respuestas (siempre provisionales) a contrastaciones constantemente renovadas y cada vez más rigurosas."*⁴²

Siguiendo lo postulado en la anterior cita, se puede establecer que Popper considera que el avance de la ciencia se encamina hacia el descubrimiento incesante de problemas nuevos con mayor grado de profundidad y de generalización. Por otro lado, en la misma cita anterior tenemos resulta una mera ilusión seguir considerando que la ciencia brinda respuestas definitivas y ajenas al cambio o a ser removidas, pues el conocimiento científico es dinámico y por ende nunca es definitivo.

*"El cuadro que la filosofía moderna nos presenta del método científico es muy diferente del de las concepciones tradicionales. Lejos está el ideal de un universo cuyo curso sigue leyes estrictas, de un cosmos predeterminado que marcha como un reloj con su cuerda. Lejos se encuentra el ideal del científico que conoce la verdad absoluta. Los acontecimientos de la naturaleza se asemejan más a dados que se tiran sobre la mesa que a estrellas que giran; se hallan regidos por leyes de probabilidad, no por la causalidad, y el científico se acerca más al jugador que el profeta."*⁴³

Reichenbach, a partir de lo visto en la cita anterior, se inclina más por una concepción del conocimiento científico como un conocimiento de las probabilidades sobre la ocurrencia de los hechos, que por la concepción de un conocimiento verdadero, en el sentido en que posee la

⁴² **POPPER, KARL**, *Op. Cit.*, p. 262.

⁴³ **REICHENBACH, HANS**, *Op. Cit.*, p. 237.

verdad y que sea definitivo e inalterable, concepción que denomina "tradicional". La naturaleza del conocimiento científico es, siguiendo a Reichenbach, un conocimiento de las probabilidades de que algún fenómeno natural pueda ocurrir.

2.2.1.5 Conocimiento coherente.

Para cerrar esta sección que versa sobre las características del conocimiento científico, se incluye la cita textual de un filósofo de la ciencia actual, cuya obra en español es de las más recientes. Esto con el fin de mostrar que dado el nivel de desarrollo alcanzado en las ciencias naturales, hay una distinta forma de ver el conocimiento científico hoy en día.

*"La coherencia se ha convertido en un carácter mayor de la ciencia, desde el momento en que ésta aspira a una coherencia completa y se ofrece a... estar preparada para sacrificarlo todo por la coherencia, con el fin de recuperarla por entero, sin haber cesado de ponerla en cuestión."*⁴⁴

Tomando en cuenta la cita textual anterior queda claro que la principal característica de la ciencia, según Omnès, es la coherencia. Brindar una coherencia entre las diversas teorías sobre la explicación de la realidad es parte fundamental de la naturaleza de la ciencia. De esta manera el ideal de tal concepción sería que las diversas representaciones que ofrecen cada una de las teorías hasta ahora desarrolladas se unan en una teoría que las abarque a todas y nos brinde una sola representación del mundo.

⁴⁴ OMNÈS, ROLAND, *Op. Cit.*, p. 274.

2.2.2 LA CIENCIA COMO ACTIVIDAD HUMANA.

Después de pasar revista sobre los aspectos primordiales del conocimiento científico en la sección anterior, se pasará a ver las características principales de la ciencia entendida como actividad humana. Entre las características de la ciencia entendida como actividad tenemos las siguientes: a) actividad que transforma el mundo; b) actividad comercial; c) actividad que merece la atención de los filósofos para convertirse en objeto de su estudio y reflexión; d) actividad impulsada por dos motores; e) actividad en constante progreso; f) actividad superior a las demás; g) actividad que posee un método bien definido.

En los siguientes incisos se podrá ver con detalle cada una de las características del párrafo anterior propugnadas por una diversidad de filósofos de la ciencia examinados en esta segunda sección del segundo capítulo.

2.2.2.1 *Actividad que transforma el mundo.*

Una de las formas más comunes de caracterizar a la actividad científica es establecer que mediante la aplicación de las teorías que nos brinda es posible construir artefactos o hacer compuestos similares a los que podemos encontrar en la naturaleza. Por ende se dice que la ciencia nos permite transformar el mundo.

*"No sólo la naturaleza, sino también la sociedad e incluso los propios individuos van siendo estudiados conforme al método científico. Profundamente interrelacionada con la tecnología, la ciencia no se limita a conocer el mundo: también lo transforma."*⁴⁵

La anterior cita textual permite ver que la transformación del mundo mediante la tecnología es una característica principal, sino la esencial, de la actividad científica, según Echeverría. La

⁴⁵ ECHEVERRÍA, JAVIER, *Op. Cit.*, p. 1.

naturaleza de la ciencia sería, siguiendo a nuestro autor en cuestión, su capacidad de transformar el mundo mediante las teorías que lo explican.

2.2.2.2 Actividad mercantil.

Debido a la gran cantidad de actividades con fines de lucro que encontramos hoy en día bajo el modelo capitalista de producción, podemos encontrar que se considera que la ciencia es una más de estas actividades con fines de lucro, la cual está al servicio de empresas farmacéuticas, militares, de electrónica y de productos químicos.

*"Con la progresiva institucionalización de toda la actividad científica, y sobre todo, con la industrialización de la investigación, los mecanismos de producción que rigen otras formas de actividad humana han pasado a insertarse profundamente en la ciencia."*⁴⁶

Desde la cita textual anterior se observa claramente que Echeverría denuncia que todas las formas de producción que rigen diversas actividades humanas, las cuales se desarrollan vertiginosamente hoy en día, se han insertado hondamente en el quehacer científico. Por lo tanto, la ciencia adopta, en el siglo XX-XXI, un carácter mercantil además del institucional.

*"... la ciencia en el siglo XX es una actividad económica lo suficientemente relevante como para que el control de la misma haya escapado de manos de los científicos. Éstos, con excepción de los que pasan a la dirección de la política científica y a la administración de los fondos y beneficios correspondientes, se han proletarizado en su inmensa mayoría."*⁴⁷

El control de la actividad científica no está en manos de los propios científicos, denuncia Echeverría. La naturaleza de la ciencia en el siglo XX es ser una actividad económica relevante

⁴⁶ ECHEVERRÍA, JAVIER, *Op. Cit.*, p. 229.

⁴⁷ *Idem*, p. 234.

en manos de empresas y gobiernos, los cuales tienen como empleados a los científicos en laboratorios o en direcciones políticas y administrativas.

*"La aplicabilidad de los resultados científicos se mide, en primera instancia, en forma de beneficios económicos para la entidad patrocinadora, lo cual da lugar de inmediato a que determinadas líneas de investigación (y por lo tanto teorías) sean preferidas a otras. La pretendida universalidad y el prestigio de la ciencia... desempeñan una función ideológica muy importante, al servir como refrendo, a través de los técnicos y de los especialistas, de las políticas científicas de los Estados y multinacionales, concretada en sus líneas prioritarias, cuando no altamente secretas."*⁴⁸

No es el amor por el saber lo que mueve la investigación científica hoy en día, denuncia Echeverría, sino el amor por la utilidad de las aplicaciones del conocimiento científico que éste brinda al gobierno o a la empresa que la auspicia. La naturaleza de la ciencia como una actividad universal y prestigiosa sirve como estandarte de la ideología imperante en servicio de las políticas de Estado y empresas multinacionales, denuncia Echeverría.

*"Al servicio del capital, la ciencia cumple una función alienante en la sociedad actual. Su proyecto de liberar a los hombres de la dependencia respecto de la naturaleza ha resultado fallido al hacerlos depender de una nueva forma de alienación, de la cual constituye una de las más importantes superestructuras ideológicas."*⁴⁹

La naturaleza de la ciencia, según Echeverría, es estar al servicio del capital. De esta manera desempeña una función enajenante en la sociedad del siglo XX-XXI.

⁴⁸ ECHEVERRÍA, JAVIER, *Op. Cit.*, p. 226.

⁴⁹ *Idem*, p. 225.

2.2.2.3 Actividad que es objeto de estudio.

Debido a las diversas características y aplicaciones del conocimiento científico a través de la historia de su desarrollo, encontramos que la ciencia, entendida como actividad, es un objeto de constante e incesante estudio y reflexión, con el fin de establecer qué es y cuáles son sus características esenciales.

*"La ciencia puede ser objeto de estudio de otras disciplinas, analizándola desde otras perspectivas, a saber: política, sociología, ética y psicología. Esta diversidad de enfoques en el análisis de la ciencia ha sido y sigue siendo motivos de debates entre filósofos de la ciencia."*⁵⁰

Después de leer la cita anterior se puede establecer que la naturaleza de la ciencia, según Estany, es ser objeto de estudio de muchas otras disciplinas además de la filosofía. Debido a esto hay divergencia entre los mismos filósofos de la ciencia en cuanto a qué perspectiva nos brinda un mejor análisis del quehacer científico.

*"... la ciencia, como medio para obtener un dominio intelectual y práctico competente sobre los sucesos, constituye un objeto perenne de atento estudio."*⁵¹

Posterior a la lectura del fragmento anterior se puede propugnar que la naturaleza de la ciencia, según Nagel, es ser un objeto de incansable atención. La característica principal de la ciencia sería, para este autor en cuestión, ser objeto de continua atención por parte de otros tipos de actividades intelectuales, especialmente el quehacer filosófico. Asimismo, la ciencia, para Nagel, representa el medio por el cual se obtiene tanto la hegemonía intelectual como la práctica y allí radica la importancia de reflexionar mediante la filosofía sobre ella.

⁵⁰ ESTANY, ANNA, *Op. Cit.*, p. 23.

⁵¹ NAGEL, ERNEST, *Op. Cit.*, p. 11.

"Las conclusiones de la ciencia son los frutos de un sistema institucionalizado de investigación que desempeña un papel cada vez más importante en la vida de los hombres. Es por ello por lo cual la organización de esta institución social, las circunstancias y las etapas de su desarrollo y su influencia, así como las consecuencias de su expansión, han sido reiteradamente exploradas por sociólogos, economistas, historiadores y moralistas..."⁵²

De acuerdo con la anterior cita de Nagel, la ciencia posee un sistema establecido de investigación que juega un papel importante y que aumenta en grado de importancia cada día más. La organización de la ciencia, como institución social, su expansión, así como las etapas de su desarrollo e influencia en la sociedad son y han sido objeto de reflexión por parte de los filósofos, así como de otro tipo de disciplinas.

2.2.2.4 Actividad impulsada por dos factores.

Aquí encontramos que Russell, Hempel y Popper concuerdan en que la ciencia, como actividad humana, es impulsada por dos factores, a saber: el amor por el conocimiento y el sentimiento de poder sobre la naturaleza. Algunos rescatan, o hacen énfasis, en el carácter desinteresado de la investigación científica, mientras que otros critican el carácter de dominio y poder que está de fondo hoy en día en la actividad científica.

Russell distingue entre dos motores de la actividad científica, el deseo de poder y el deseo de conocer. Según él, en el siglo XX, el deseo de conocer es desplazado por el deseo de poder como principal motor de la investigación científica. Ya no importa tanto saber por qué, sino saber cómo hacer ciertas cosas para obtener poder sobre otras. Tales afirmaciones están contenidas en la siguiente cita textual.

⁵² NAGEL, ERNEST, *Op. Cit.*, p. 26.

*"La ciencia ha sustituido cada vez más el conocimiento-poder al conocimiento-amor; y a medida que se completa esa sustitución, la ciencia tiende más y más a hacerse sádica..."*⁵³

En lo que respecta Hempel, él también considera que el motor del desarrollo del conocimiento científico se debe a dos puntos de interés humanos importantes. Por lo tanto, como se verá más adelante, concuerda con Russell en la siguiente cita.

*"...hay dos perdurables preocupaciones humanas que han suministrado el principal impulso a los esfuerzos científicos del hombre."*⁵⁴

El primer punto de interés del hombre que ha propiciado el desarrollo de la investigación científica, según Hempel, es la posibilidad de aplicar esos conocimientos obtenidos por el hombre para modificar su papel dentro del mundo y predecir nuevos hechos. En la predicción se encuentra un sentimiento de poder, de sometimiento de la naturaleza por el hombre.

Posterior a estas citas que abordan la cuestión de manera general, se examinará con un poco de mayor detalle y grado de profundidad cada uno de estos motores. Primero será el turno del deseo de poder sobre la naturaleza, deseo de no estar sujeto al capricho de los fenómenos naturales y poder actuar "libremente".

2.2.2.4.1 El deseo de poder.

El deseo de poder del hombre sobre su entorno es uno de los motores que impulsa la inversión económica en el desarrollo de la actividad científica. Esta parte interesada del hombre por el conocimiento científico que se hace patente a través de su incesante trabajo de investigación empírica es fuertemente criticada por algunos filósofos, sobre todo los de corte social como la

⁵³ **HEMPEL, C.G.**, *La explicación científica*, Buenos Aires: Paidós, 1979, p. 216.

⁵⁴ *Idem*, p. 329.

escuela de Francfort, pero casi siempre no tomada en consideración por científicos y filósofos de la ciencia.

"Uno de ellos es de naturaleza práctica. El hombre no sólo quiere sobrevivir en el mundo, sino también mejorar su posición estratégica dentro de él... la formulación de leyes y teorías que permiten la predicción de sucesos futuros se cuentan entre las más altas realizaciones de la ciencia empírica; y la medida en la cual ellas responden al anhelo del hombre de previsión y control la indica el vasto ámbito de sus aplicaciones prácticas..."⁵⁵

A partir de la anterior cita se puede establecer que Hempel considera que el primer motor de la investigación científica es de naturaleza práctica. Es decir, que lo que mueve al hombre a investigar sobre el mundo, la realidad, la naturaleza, es su necesidad de resolver problemas para no depender del capricho de la naturaleza y poder tener un cierto dominio sobre su entorno. Tal objetivo se logra mediante el conocimiento, expresado en leyes y teorías, que obtiene a partir de la observación y experimentación.

"Todo el pensar científico moderno... es, en el fondo, pensamiento de poderío; el impulso fundamental humano a que recurre la ciencia es el amor al poder o, para expresarlo en otras palabras, el deseo de ser la causa de efectos tan grandes y numerosos como sea posible"⁵⁶

La capacidad de dominar el mundo, uno de los deseos más profundos del hombre, se ve materializado en el conocimiento científico moderno, según Russell. Lo que motiva a llevar a cabo una incesante tarea de investigación científica es la pasión por el poder. Tal impulso brinda la capacidad de aplicación del conocimiento científico en diversas actividades humanas.

⁵⁵ **HEMPEL, C.G.**, *La explicación científica*, Buenos Aires: Paidós, 1979. p. 329.

⁵⁶ **RUSSELL, BERTRAND**, *Op. Cit.*, p. 145.

*"La ciencia nos ha dado, sucesivamente, poder sobre las plantas y animales y, finalmente, poder sobre los seres humanos."*⁵⁷

Russell mediante esta afirmación resalta la preferencia del hombre por el sentimiento de poderío sobre la naturaleza que nos brinda la ciencia. Tal sentimiento él lo considera como el principal motor para la incesante investigación científica. La importancia de la ciencia es que nos brinda la posibilidad de manipular todo a nuestro alrededor, incluyendo seres vivos y hasta el mismo hombre.

2.2.2.4.2 El deseo de conocer.

El segundo punto de interés por parte del hombre en el desarrollo de la actividad científica es la mera curiosidad del hombre por conocer y comprender lo que sucede a su alrededor, es el interés por el conocimiento por el simple hecho de conocer. Esto queda afirmado por Hempel en el siguiente fragmento y concuerda con lo propugnado por Popper y Russell, aunque este último se centre más en la crítica del sentimiento de poder que brinda el conocimiento científico sobre nuestro entorno.

*"La segunda motivación básica de las indagaciones científicas del hombre es independiente de tales preocupaciones prácticas. Reside en su pura curiosidad intelectual, en su profundo y persistente deseo de conocer y de comprenderse a sí mismo y a su mundo"*⁵⁸

A partir de la cita textual anterior tenemos que, para Hempel, la motivación por indagar en la actividad científica por mero afán de conocer y amor al conocimiento es secundaria a la motivación de carácter práctico. La mera curiosidad intelectual, el puro deseo de conocer, el

⁵⁷ **RUSSELL, BERTRAND**, *Op. Cit.*, p. 153.

⁵⁸ *Idem*, p. 329.

mero afán de comprender el mundo es el segundo motivo que impulsa la actividad investigadora de la ciencia, según Hempel.

*"...la ciencia tiene un valor que excede al de la mera superstición biológica; no es solamente un instrumento útil: aunque no puede alcanzar ni la verdad ni la probabilidad, el esforzarse por el conocimiento y la búsqueda de la verdad siguen constituyendo los motivos de la investigación científica..."*⁵⁹

Lo que caracteriza a la investigación científica, según Popper, es el amor por el conocimiento y la búsqueda de la verdad. Ambos aspectos son los motores del quehacer científico bajo la concepción de Popper. Asimismo, para él, la ciencia no se reduce a ser una herramienta útil para el hombre, sino que es más que eso: es una actividad loable que busca la verdad y que tiene como motor principal el amor al conocimiento.

2.2.2.5 Actividad que progresa.

Siempre es común escuchar que la ciencia es una actividad que progresa debido principalmente a las transformaciones que hace en nuestro entorno gracias a la aplicación de las teorías que produce. Por lo tanto se establece que su característica principal es su progreso, entendiendo por progreso algo que cambia en beneficio de los seres humanos, el cual es un aspecto muy polémico.

"El avance de la ciencia no se debe al hecho de que se acumulen más y más experiencias perceptivas con el correr del tiempo, ni al de que haríamos cada vez mejor uso de nuestros sentidos. No es posible destilar ciencia de experiencias sensoriales sin interpretar, por muy industriosamente que las acumulemos y escojamos; el único medio que tenemos de interpretar la Naturaleza son las ideas audaces, las anticipaciones injustificadas y el pensamiento especulativo: son nuestro sólo organon, nuestro único instrumento para captarla. Y hemos de

⁵⁹ POPPER, KARL, *Op. Cit.*, p. 259.

*aventurar todo ello para alcanzar el premio: los que no están dispuestos a exponer sus ideas a la aventura de la refutación no toman parte en el juego de la ciencia."*⁶⁰

La ciencia progresa, sostiene Popper. Su progreso se debe a la constante refutación de propuestas de explicación que nos permiten alcanzar unas nuevas con mayor poder explicativo. Por otro lado, la naturaleza de la ciencia no se identifica con la acumulación de experiencias sensibles, ni con el registro de eventos en bitácoras, sino que su naturaleza es que es un conocimiento compuesto de proposiciones audaces que intentan hacer inteligibles los hechos del mundo, es decir, que nos permitan "interpretar la naturaleza", o sea representar el mundo.

2.2.2.6 Actividad hegemónica.

Así como se dice a menudo que la ciencia es una actividad en constante desarrollo y que por ende progresa, también es frecuente que se establezca que la ciencia es una actividad que está por encima de todas las demás actividades humanas por el simple hecho de transformar nuestra realidad a través del conocimiento que produce.

*"Cuando la ciencia se considera como una técnica para la transformación de nosotros mismos y de nuestro alrededor, se encuentra que nos da un poder enteramente independiente de su validez metafísica"*⁶¹

A partir de la cita textual incluida anteriormente se observa que, siguiendo a Russell, la valoración de la ciencia como un tipo de actividad superior radica en que mediante el empleo del conocimiento que nos proporciona podemos transformar nuestro entorno así como a nosotros mismos, y no tanto en su capacidad explicativa de decir qué son las cosas y por qué suceden los hechos.

⁶⁰ POPPER, KARL, *Op. Cit.*, p.261.

⁶¹ *Idem*, p. 216.

*"Lo que dio poder a la ciencia moderna fue la invención del método hipotético-deductivo, el método que construye una explicación en forma de hipótesis matemática de la que se deducen los hechos observados."*⁶²

Tomando como punto de partida la cita textual previamente establecida se puede propugnar que, siguiendo a Reichenbach, lo que brinda a la ciencia su hegemonía sobre otros tipos de conocimiento es el método hipotético-deductivo, pues gracias a él se pudieron explicar los hechos partiendo de una serie de supuestos previamente establecidos que permitan una gran capacidad deductiva.

*"La deducción matemática en combinación con la observación es el instrumento responsable del éxito de la ciencia moderna."*⁶³

Siguiendo el fragmento textual anterior puede propugnarse que la ciencia moderna es una actividad exitosa, según Reichenbach. La causa de su éxito radica, según él, en la inclusión de las matemáticas y su combinación con la observación.

2.2.2.7 Actividad que posee un método.

En lo que respecta a la ciencia como una actividad que posee un método preestablecido, mediante el cual se obtiene conocimiento sobre la realidad, se puede decir que esta imagen de la ciencia fue un modelo buscado y defendido a capa y espada por los integrantes del círculo de Viena y la mayoría de sus seguidores posteriores.

⁶² REICHENBACH, HANS, *Op. Cit.*, p 111.

⁶³ *Idem*, 114.

*"El caso de Newton es uno de los ejemplos más asombrosos del método de la ciencia moderna. Los datos derivados de la observación constituyen el punto de partida del método científico, pero no su todo. Son complementados por la explicación matemática, que va mucho más allá del juicio sobre lo observado; la explicación es luego sometida a derivaciones matemáticas que explicitan varias implicaciones contenidas en ella, y estas implicaciones son probadas por medio de observaciones."*⁶⁴

A partir de la atenta lectura al fragmento anterior queda claro que la ciencia moderna, en la perspectiva de Reichenbach, posee un determinado método, el cual consiste, de manera general, en registrar datos que provengan de la observación para después ser complementados por ecuaciones matemáticas y así ser sometidos a evaluación mediante nuevas observaciones. Tal método fue empleado, según Reichenbach, por Newton en el desarrollo de la mecánica clásica, bastión de la ciencia moderna. Por lo tanto, otra característica principal de la ciencia, siguiendo a Reichenbach, sería el empleo de un método, de un camino establecido para producir nuevos productos teóricos.

"El método matemático ha provisto a la física moderna del poder de predicción. Quien hable de ciencia empírica no debe olvidar que la observación y el experimento han podido llevar a cabo la construcción de la ciencia moderna sólo gracias a su combinación con la deducción matemática."

65

La anterior cita textual nos permite establecer que la observación, la experimentación y su combinación con el método hipotético-deductivo procedente de las matemáticas son lo que, a juicio de Reichenbach, ha permitido construir el edificio de la ciencia moderna y lo que le ha

⁶⁴ REICHENBACH, HANS, *Op. Cit.*, p. 112.

⁶⁵ *Idem*, p. 113.

brindado su "poderoso" carácter predictivo. La característica principal de la ciencia, para Reichenbach, sería su poder predictivo.

A manera de conclusión general sobre las características de la ciencia, podemos establecer lo siguiente. Primero tenemos que la palabra "ciencia" abarca dos cosas que van de la mano, por un lado, el conocimiento científico, por el otro, la actividad investigadora.

En cuanto al conocimiento científico se refiere tenemos que su principal característica es ser sistemático, es decir, ordenado y con una serie de proposiciones que se derivan de otras más básicas con gran poder deductivo. El ser sistemático, el orden, le brinda coherencia. En este orden, el cual se debe a la incorporación del método hipotético-deductivo de la matemática, reside el poder predictivo de la ciencia. Asimismo, el conocimiento científico no es estático y valedero para la eternidad, sino que su principal característica es estar en cambio constante y que sus proposiciones tengan una validez limitada, aunque no sepamos determinar su límite por ahora.

Por otro lado, en cuanto a la actividad investigadora se refiere, podemos propugnar que su principal objetivo es brindar nuevos hechos sobre el mundo, tanto por el mero afán de conocer, como por el afán de tener cierto poder sobre la naturaleza. Esta búsqueda la realiza de manera metódica. Tal forma de proceder le permite avanzar y estar por encima de otras actividades de investigación, así como transformar el mundo mediante la aplicación de la técnica. Sin embargo, también hay que considerar que la actividad investigadora ha sido impulsada hoy en día con fines mercantiles y militares que buscan producir ofrecer productos nuevos para vender al público en general o a los gobiernos. El conjunto de las características recolectadas hasta este punto hace patente el hecho que la ciencia es un objeto de reflexión incesante por parte de los filósofos.

2.3 OBJETIVO DE LA CIENCIA.

El objetivo de esta última sección del segundo capítulo se reduce a intentar responder la interrogante que pregunta por el objetivo de la ciencia. El procedimiento para lograr tal objetivo es el ya conocido en las secciones precedentes. Por lo tanto, la selección en esta última parte se incluye citas que expresan de manera explícita el asunto de establecer un objetivo para la ciencia. Por esta razón, en comparación con las secciones antecedentes el número de citas se ve reducido, así como la cantidad de autores examinados para intentar llegar a una consideración general del asunto en cuestión.

Los objetivos propugnados por los autores abordados para la elaboración de este trabajo muestran cierto grado de divergencia. Es decir, no todos propugnan un mismo objetivo para la actividad científica. Sin embargo, buscando la convergencia entre los autores examinados podemos mencionar los siguientes objetivos de la ciencia: a) encontrar explicaciones satisfactorias sobre los hechos, b) búsqueda de regularidades en los fenómenos físicos, c) responder a las interrogantes ¿qué son las cosas? y ¿por qué ocurren?, así como d) brindar coherencia entre sus diversas teorías. Con el establecimiento de tales incisos se agrupan en cada uno de ellos citas textuales de las obras de los autores abordados anteriormente que correspondan con el objetivo mencionado. Esto se hace con el fin de llegar después a una respuesta propia que sea satisfactoria para responder cuál es el objetivo de la ciencia.

Como se dijo antes, a pesar de la heterogeneidad que impera en las propuestas de cada filósofo en relación con el objetivo de la ciencia, se podrá apreciar que hay una coincidencia. Esta radica en que la ciencia tiene como objetivo brindar explicaciones satisfactorias sobre los hechos que acontecen en el mundo, así como proceder mediante el método científico y brindar coherencia

entre las proposiciones de sus diversas teorías particulares para conformar una teoría más general y, por ende, más abarcante.

Comenzaremos esta sección con una serie de citas textuales sobre el objetivo de la ciencia en el máximo representante de la denominada *concepción heredada*, me refiero a Popper.

2.3.1 Encontrar explicaciones satisfactorias sobre los hechos.

Para Popper, el objetivo de la ciencia, de acuerdo a su metodología falsacionista y a la siguiente cita, es: “*encontrar explicaciones satisfactorias de cualquier cosa que nos parezca a nosotros que necesita explicación*”⁶⁶ Sin embargo, salta a la vista la pregunta ¿qué es una explicación satisfactoria? Por tal motivo, Popper dedica una serie de argumentos para definir qué es una explicación satisfactoria y concluye que una explicación satisfactoria es aquella que está expresada en términos de leyes universales así como de condiciones iniciales sujetas a contrastación y falsación. En otras palabras, una explicación satisfactoria es aquella que tiene una cantidad mayor de evidencia empírica a su favor que sus rivales y/o que explica una mayor cantidad de hechos que las previamente establecidas o teorías contrincantes actuales.

*“... la conjetura de que es objetivo de la ciencia encontrar explicaciones satisfactorias nos lleva más lejos, a la idea de perfeccionar el grado de satisfacción que procuran nuestras explicaciones mejorando su grado de contrastabilidad, es decir, avanzando hacia explicaciones que se contrasten mejor; lo que significa... avanzar hacia teorías de un contenido cada vez más rico, de un grado superior de universalidad, de un grado superior de precisión. Esto, sin duda, está plenamente de acuerdo con la historia y la práctica real de las ciencias teóricas.”*⁶⁷

Si suponemos que la ciencia tiene como objetivo encontrar explicaciones satisfactorias, entonces la ciencia también perseguirá mejorar el grado de satisfacción que nos ofrecen las diversas

⁶⁶ **POPPER, KARL**, *Realismo y el objetivo de la ciencia*, Barcelona: Tecnos, 1985. p. 172.

⁶⁷ *Idem*, p. 174.

teorías ampliando su grado de contrastabilidad. En otras palabras, la ciencia tendría como objetivo avanzar hacia explicaciones de contenido más vasto, de un grado mayor de generalidad y de precisión.

“Si es el objetivo de la ciencia explicar, entonces será también su objetivo explicar lo que hasta el momento se ha aceptado como una explicación, tal como la ley de la naturaleza. Así, la tarea de la ciencia se renueva constantemente. Podríamos seguir eternamente, avanzando hacia explicaciones de un nivel cada vez mayor de universalidad, a menos, naturalmente, que llegásemos a una explicación que no tuviese ni necesitase explicación ulterior”⁶⁸

El avance de la ciencia hacia teorías con una mayor poder explicativo es inalcanzable, establece Popper, pues no considera que se llegue al fin del ciclo, es decir a una teoría que no requiera explicación ulterior, porque el mismo Popper considera que ninguna teoría se explica por sí misma. Por lo tanto, ¿cuándo cesará la actividad científica si no encuentra la verdad última en una teoría última? La respuesta lógica es nunca, lo que nos lleva a decir que la ciencia, tanto el conocimiento producto de la actividad científica así como la misma actividad será algo que nos acompañará en toda nuestra historia si sostenemos una postura realista, la cual busca la verdad, empero con una mezcla falsacionista, la cual nos dice que eso nunca podrá ser completamente, sólo por grados de aproximación a la verdad.

Posterior al análisis del objetivo de la ciencia en la perspectiva de Popper, se vera a continuación la perspectiva de un representante también importante de la *concepción heredada*, me refiero a Hempel.

⁶⁸ **POPPER, KARL**, *Op. Cit.*, p. 175.

2.3.2 Búsqueda de regularidades en los fenómenos físicos.

Hempel considera que recolectar y asentar datos sobre diversos hechos particulares no es el objetivo de la investigación científica, sino la búsqueda de leyes naturales. Lo cual se ve a continuación, en la siguiente cita.

*"La investigación científica en sus diversas ramas no busca simplemente registrar sucesos particulares en el mundo de nuestra experiencia, sino que trata de descubrir regularidades en el flujo de los acontecimientos y formular así leyes generales que puedan usarse para la predicción, la retrodicción y la explicación."*⁶⁹

Por lo tanto, para Hempel, el quehacer de la ciencia está enfocado en el descubrimiento de aquello que nos parece constante en la serie de hechos que acontecen en el mundo. Y de esta manera poder llegar a establecer proposiciones generales que permitan predecir y explicar hechos, así como encontrar aplicaciones en la elaboración de herramientas que faciliten nuestra vida.

2.3.3 Responder a las interrogantes qué son las cosas y por qué ocurren.

Así como Hempel plantea como objetivo de la ciencia la búsqueda de regularidades por parte de la actividad científica y la expresión de tales regularidades a través de las teorías, también establece que toda teoría deberá responder a dos preguntas: ¿qué son las cosas? y ¿por qué ocurren tales cosas o fenómenos?

⁶⁹ HEMPEL, C.G., *Op. Cit.*, p. 247

*"Uno de los objetivos primordiales de toda ciencia empírica es explicar los fenómenos del mundo de nuestra experiencia y responder no sólo los '¿qué?', sino también a los '¿por qué?' Si bien por un lado hay coincidencia general sobre este punto, por el otro existen considerables diferencias de opinión acerca de la función y las características esenciales de la explicación científica."*⁷⁰

Según Hempel, la actividad de la ciencia tiene como finalidad principal tanto determinar qué son las cosas, como determinar por qué ocurren los diversos hechos que acontecen en el mundo. Para él, es claro que este punto es de coincidencia entre varios filósofos de la ciencia de su época, pero el punto de divergencia se encuentra en la caracterización de la explicación científica.

Concluida la revisión sobre el objetivo de la ciencia desde la arista de Hempel y Popper, se abordará ahora, siguiendo un orden cronológico, las consideraciones de un filósofo de la ciencia de la década de los 90. Tal autor es un físico francés llamado Omnès.

2.3.4 Brindar coherencia entre sus diversas teorías.

El físico francés Omnès sostiene que el objetivo de la ciencia es hacer que el conocimiento hasta ahora desarrollado en diversos ámbitos de las ciencias naturales posea una coherencia total. En otras palabras, que las diversas representaciones del mundo que la ciencia ofrece estén mutuamente relacionadas entre sí y conformen una única representación.

Cabe remarcar que la coherencia la brinda el sistema. Asimismo que introducir el orden es lo que nos permite sistematizar un conjunto de proposiciones, ya sea de manera deductiva o inductiva. Sin orden no hay sistema y, por lo tanto, tampoco coherencia entre proposiciones.

⁷⁰ HEMPEL, C.G., *Op. Cit.*, p. 247.

Cuando nuestro autor en cuestión se refiere a una coherencia total, quiere decir que todas las proposiciones de las teorías existentes actualmente sean amalgamadas de manera coherente, ordenada, bajo una teoría más general que permita guardar el orden preexistente y darles uno nuevo entre ellas.

*"La colectividad científica atribuye un gran valor a la revelación de una incoherencia, a veces quizás más que a un descubrimiento nuevo."*⁷¹

*"La ciencia... exige en el presente que su coherencia sea completa, y en ello se distingue de otras representaciones que habrían podido ser sus partes o sus rivales"*⁷²

Alcanzar una coherencia entre todas las proposiciones de cada teoría particular sin perder su coherencia original al ser integradas a una teoría que las abarque es la tarea principal de la ciencia contemporánea para Omnès. Ya no queda como objetivo primordial la verdad o nuevos hallazgos. Pues se supone que la verdad debe ser redefinida o que ya casi no hay nuevos hallazgos por realizar.

*"... los físicos otorgan un gran valor a la revelación de la más mínima incoherencia. La buscan y la acorralan, ya que esperan de ello un progreso mayor antes que temen un verdadero peligro..."*⁷³

Siguiendo a Omnès, podemos establecer que más que nuevos descubrimientos, el quehacer de la ciencia contemporánea se centra en brindar coherencia y por ende en eliminar las incoherencias que se puedan presentar entre las proposiciones de una teoría particular para

⁷¹ **OMNÈS, ROLAND**, *Op. Cit.*, p. 275.

⁷² *Idem*, p. 275.

⁷³ *Idem*, p. 275.

abarcarlas en una más general, pues hoy en día se supone que resta poco por descubrir, o que ya se ha descubierto casi todo.

Podemos establecer, para finalizar esta sección, que la tarea consistente en intentar establecer el objetivo de la ciencia queda dentro de la actividad normativa de la filosofía de la ciencia. Tal actividad engloba los intentos por parte de los filósofos de establecer qué debe hacer el científico y qué debe ser guía en su actividad inquisitiva, es decir, se intentan establecer normas o reglas que los científicos deben seguir en su investigación y en la elaboración de teorías.

Resumiendo las consideraciones anteriores, tenemos que el objetivo de la ciencia consiste en, por un lado, encontrar explicaciones satisfactorias sobre los hechos que acontecen en el mundo, así como enfocar sus esfuerzos en la elaboración de una teoría de mayor grado de generalidad que abarque a las demás brindando así una completa o mayor coherencia entre todas las proposiciones de cada teoría particular que hasta el día de hoy se muestran, hasta cierto punto, desconectadas o aisladas. Asimismo, la ciencia tiene como objetivo salir a la búsqueda de la regularidad subyacente de los diversos fenómenos físicos que acontecen en el mundo y plasmarla en sistemas de conceptos y proposiciones. Por otro lado, develar las relaciones que suponemos como constantes entre una diversidad de hechos particulares a través de expresiones matemáticas es la tarea de la ciencia, según diversos autores de la filosofía de la ciencia. Por último, y de manera general, las consideraciones anteriores quedan englobadas en las preguntas ¿qué son las cosas? y ¿por qué ocurren las cosas o hechos?, las cuales, supone el filósofo, deben ser respondidas por la actividad científica y sus productos intelectuales –las teorías-.

CAPÍTULO III. LA RELACIÓN ENTRE LA FILOSOFÍA Y LA CIENCIA.

Después de haber recorrido una colección de citas textuales en los primeros dos capítulos, ahora se reflexionará cuidadosamente sobre ellas. En este capítulo se plasman las respuestas a las interrogantes que motivaron el desarrollo de este trabajo de investigación. Por lo tanto, se brinda una síntesis, una crítica y una reflexión sobre las consideraciones de los filósofos que conformaron el conjunto de citas de las primeras dos partes del presente trabajo con el fin de establecer la relación que puede haber entre la filosofía y la ciencia.

A la pregunta que interroga por ¿qué es la filosofía de la ciencia? podemos darle respuesta, finalmente, y partir de las citas examinadas en el primer capítulo del presente trabajo, de la forma establecida a continuación:

Actividad reflexiva conceptual sobre la física, las ciencias naturales y sociales, que tiene como objeto de estudio, análisis y reflexión, tanto al conocimiento científico como a la investigación científica. Mediante la reflexión conceptual, la filosofía de la ciencia elabora conceptos para aprehender y comprender al conocimiento científico; y, a través de la reflexión crítica, analiza la actividad de investigación empírica de la ciencia. Asimismo, la actividad reflexiva conceptual de la filosofía intenta determinar qué es la ciencia, cuál es su estructura y cuál es su objetivo en aras de brindar un beneficio tanto al filósofo en la elaboración de nuevos marcos conceptuales sobre el conocimiento y sobre el mundo; como al científico en hacerle claro qué es lo que hace o bajo que supuestos trabaja mientras desarrolla su tarea de investigación, así como en la elaboración de conceptos y proposiciones relacionados con tal actividad.

A partir de esta idea general de la filosofía de la ciencia se puede establecer que tales aserciones parten de una serie de premisas que no se dicen de manera explícita. Por ejemplo, si

consideramos a la filosofía de la ciencia como una actividad de segundo orden, es decir, una actividad de reflexión meramente conceptual, damos por sentado que la filosofía no produce conocimiento alguno, mientras que la ciencia sí. El conocimiento que produce la ciencia deberá ser revisado rigurosamente por la filosofía mediante análisis lógico, tanto de las proposiciones como de los conceptos que conforman las diversas teorías científicas. En otras palabras, el supuesto general es que la actividad de la filosofía sólo se reduce a verificar, mediante las reglas del correcto razonamiento (la lógica), que las proposiciones establecidas en las teorías científicas sean inferidas correctamente y que los conceptos que encontramos allí sean dotados de pleno significado. Empero la filosofía nunca verifica la verdad o falsedad de tales proposiciones, pues eso lo hace el científico mediante la investigación empírica que lleva a cabo.

Por otro lado, si se considera que la filosofía de la ciencia intenta determinar entre otras cosas, ¿Qué es la ciencia? ¿Cuál es su estructura? ¿Cuál es su objetivo?, ¿Por qué son exitosas las teorías científicas?, i.e. ¿por qué tiene éxito la ciencia?, etc. Se toma como idea general que la ciencia requiere explicación. i.e., es necesario clarificar cómo se llevan a cabo las investigaciones científicas y cómo adquieren significado algunos conceptos en relación con las mismas investigaciones y en el contexto social, económico, etc., en el que se desarrollan. Decir que la ciencia requiere de explicación significa que, tanto el proceso mediante el cual se elaboran teorías y conceptos, como las teorías y proposiciones mismas deben ser transparentes para todos, i.e., inteligibles, tanto para el filósofo, como para el científico, así como para cualquier persona que tenga la mínima curiosidad sobre los resultados de las investigaciones científicas o de las distintas teorías establecidas a partir de las mismas.

Ahora bien, la filosofía de la ciencia tiene una serie de características propias que definen entre otras cosas su constitución, su actividad, así como su objeto de estudio. Por lo tanto, se brinda a

continuación una síntesis de las características más sobresalientes encontradas en el trabajo de investigación que se presentó en el primer capítulo.

El primer rasgo característico de la filosofía de la ciencia es su progreso en comparación con otras ramas de la filosofía, pues podemos decir que su progreso consiste en un proceso a través del cual se llega a nuevas formas de ver y concebir la actividad de investigación y el conocimiento científicos impidiendo que se regrese a sostener concepciones ingenuas o miopes de la ciencia desarrolladas anteriormente; o que radica en el afinamiento y elaboración de nuevos de instrumentos formales útiles en el análisis del lenguaje científico.

Si se sostiene la segunda noción de progreso para la filosofía de la ciencia, entonces se toma como cierto que la lógica es la única herramienta disponible para la filosofía de la ciencia si se quiere llevar a cabo un análisis del lenguaje empleado en la elaboración de las teorías científicas. Por otro lado, si se afirma la primera noción de progreso, se parte de la certeza de que la labor de la filosofía de la ciencia sólo se reduce a la elaboración de conceptos sobre las teorías, así como de críticas sobre el procedimiento mediante el cual se llevan a cabo las distintas investigaciones empíricas de la ciencia, i.e., el método científico, En otras palabras, se podrían englobar ambas premisas en una más general que rezaría así: la filosofía es un discurrir de pensamientos y reflexiones sobre la ciencia que intenta brindar mediante conceptos, por un lado, una imagen general y que abarque casi todos los elementos propios del conocimiento científico, y por el otro, mediante una reflexión crítica una imagen de lo que es la investigación científica y cómo es llevada a cabo en general.

Otra característica importante de la filosofía de la ciencia ha sido el empleo de la lógica para el análisis conceptual y proposicional de las teorías científicas. Es decir, la filosofía de la ciencia

emplea la lógica tanto en la elaboración de conceptos que en la ciencia resultan ambiguos, i.e. que carecen de un significado pleno, esto con el fin de definirlos con rigor y dotarlos de significado; como en el análisis de las proporciones del lenguaje científico para eliminar ambigüedades o paradojas y corroborar que tengan sentido. A partir de esta característica se puede ver que una buena cantidad de filósofos han y siguen considerando que el empleo de la lógica representa la única herramienta que posee el filósofo para que su trabajo sea respetable, considerado serio y hasta cierto punto útil para el científico. Si bien no todas las actuales obras filosóficas de la filosofía de la ciencia incluyen con el mismo peso al cálculo proposicional como lo hicieron los integrantes del Círculo de Viena, no se puede negar que aún es empleado en ciertas secciones de tales trabajos.

Otra característica de la filosofía de la ciencia es que ha logrado alcanzar conclusiones precisas, sutiles, ciertas, con un gran grado de aceptación y respeto por parte de los científicos y de los filósofos en general, las cuales son en cierto grado similares, propugnaban algunos autores, a las que la ciencia ha alcanzado en los últimos siglos. Esta característica se desprende de la consideración de que la filosofía de la ciencia debe emplear la lógica para lograr un análisis riguroso sobre los conceptos y proposiciones que constituyen a las teorías científicas. Por lo tanto, prosiguiendo, podríamos concluir que los autores que así conciben la forma de proceder de la filosofía de la ciencia, me refiero a los integrantes del Círculo de Viena, considerarían que el uso de la lógica, de las reglas del correcto razonamiento, dota a su trabajo de una seriedad y de respeto que son reconocidos por los mismos científicos y filósofos. Luego, podríamos afirmar sin temor a equivocarnos que la ciencia y la filosofía de la ciencia tienen como punto en común el empleo de la lógica, empero, mientras que la primera la utiliza para brindar análisis conceptuales y proposicionales, la segunda la usa para brindar conocimiento del mundo, i.e., para la

elaboración de los sistemas deductivos que son base de sus teorías más desarrolladas y corroboradas empíricamente.

Si se toma como cierto que la filosofía es la única que puede desempeñar una tarea vigilante del desarrollo del proceso de investigación científica y que, por lo tanto, el método científico empleado en el desarrollo de ésta debe ser estudiado minuciosamente con el fin de determinar si esta forma de proceder constituye la única vía para llegar al conocimiento del mundo, entonces podemos caracterizar a la filosofía de la ciencia como una actividad crítica epistemológica y no meramente conceptual que busca el establecimiento de reglas que debieran regir la forma de investigar y de elaborar teorías relacionadas con tal proceso, i.e., la filosofía tiene como objetivo establecer reglas para el correcto desempeño de la labor de investigación empírica por parte de los científicos.

Prosiguiendo con el listado, tenemos como característica sobresaliente de la filosofía de la ciencia la toma de un amplio sector de la epistemología, pues ella se encarga del análisis del conocimiento científico, sus características y su posibilidad. Esta caracterización de la filosofía de la ciencia parte de la consideración de que la ciencia brinda conocimiento y que el proceso mediante el cual lo obtiene no queda claro aún, i.e., se requiere explicar la obtención de tal tipo de conocimiento y su posibilidad.

Por último, pero no menos importante, cabría resaltar que si partimos de la suposición de que todas las proposiciones conforman todo el lenguaje científico y que éstas son los enunciados que se refieren a los hechos o a premisas previamente establecidas como verdaderas y que siempre tienen sentido sin tener en consideración el contexto en el que lo adquieren, entonces se sigue que la filosofía de la ciencia se distingue por ser una actividad que se enfoca en abordar

cuestiones referentes al análisis lógico del lenguaje científico. Tal y como lo concibieron los integrantes del Círculo de Viena, a partir de la lectura del *Tractatus-logico-philosophicus* de Ludwig Wittgenstein.

Una vez concluido el examen de las características de la filosofía de la ciencia, falta ver cuál es la tarea, el objetivo, que se le puede asignar a la filosofía de la ciencia, así como determinar qué utilidad o beneficio podría brindar al científico, al filósofo o al público interesado en la reflexión sobre el conocimiento científico y la actividad de investigación científica.

Se podría considerar, para iniciar, que las reflexiones críticas sobre la investigación científica, así como las reflexiones conceptuales sobre las teorías científicas que la filosofía lleva a cabo, por lo general, carecen de relevancia para el científico. Sin embargo, cuando el propio científico, como consecuencia del desarrollo de su propia investigación, es conducido a derroteros que parecen que no llevan a ningún lado y se enfrenta con cuestiones irresolubles desde su propio campo de estudio, recurre a consideraciones filosóficas establecidas por autores que hayan abordado la cuestión que el propio investigador intenta responder. Asimismo, la ciencia, tanto su investigación empírica, como sus productos teóricos, se han nutrido de aseveraciones previas hechas por filósofos ya sea para guiar una investigación o para acuñar nuevos conceptos. Así como la ciencia se nutre de la filosofía, se puede aseverar que la filosofía se nutre de la ciencia, en el sentido de que las investigaciones científicas, así como las teorías que se desprenden de ellas, dan material de análisis y reflexión al filósofo, y acotan, en cierto sentido, las áreas que la filosofía puede todavía trabajar. Tales áreas serían en las que impera aún un sin fin de descripciones y explicaciones sin obtener una definitiva que se sustente en la formulación de alguna ley que permita poder predecir algunos hechos y no sólo dar cuenta de los ya sucedidos.

Si se considera que las teorías acabadas y asentadas en los libros de texto o en trabajos de investigación son el principal punto de interés que tiene la filosofía en la ciencia y se deja de lado el proceso mediante el cual se llega a establecer tales teorías, así como el contexto histórico y/o social en el que surgen, entonces se le puede asignar a la filosofía de la ciencia la siguiente tarea: analizar los conceptos y proposiciones que conforman las diversas teorías científicas mediante la lógica, esto con el fin de brindar una reordenación o reconstrucción lógica de las teorías que brinde la posibilidad de hacer inteligible el significado de los conceptos y el sentido de las proposiciones. Esta concepción fue la mantenida por los filósofos de la ciencia anteriores a la segunda mitad del siglo XX.

Si se considera que la filosofía, en general, es la actividad que busca y crítica los supuestos que hacen válida a cualquier afirmación sostenida por cualquier persona o grupo de personas, entonces se le puede asignar a la filosofía de la ciencia la tarea de sacar a la luz y cuestionar los supuestos que toman como punto de partida los científicos, ya sea para llevar a cabo su tarea de investigación o para acuñar nuevos conceptos o para establecer proposiciones que integran a las diversas teorías científicas.

Si se toma como cierto que la filosofía es algo ajeno a la ciencia, i.e., que no es parte de la ella pues está a un nivel distinto, entonces se le puede asignar a la filosofía de la ciencia la labor de buscar las reglas y normas que han regido a la investigación empírica de la ciencia y, una vez obtenidas, enfocar sus esfuerzos en vigilar que tales reglas y normas sean seguidas por los científicos que lleven a cabo una nueva investigación, así como a criticar el empleo de tales reglas y normas. Esto con el fin de lograr el establecimiento de nuevas reglas o normas mediante su modificación y así lograr que la actividad científica siga brindando conocimiento sistemático y riguroso sobre el mundo empírico. Tal concepción fue la sostenida por los autores

pertenecientes a la *concepción heredada*, sobre todo en las cuestiones normativas sobre la ciencia, pues ellos abordaban cuestiones referentes al método científico en aras de garantizar que fuera cumplido cabalmente en la elaboración de teorías científicas.

Si se propugna que la filosofía es meramente una actividad reflexiva conceptual y dejamos de lado a la reflexión crítica que se pueda hacer sobre los supuestos, reglas y normas que subyacen a todo proceso de investigación, entonces lo único que quedaría como objeto de estudio de la filosofía de la ciencia serían las teorías que yacen en los libros de texto una vez concluida la investigación, las cuales se consideran como ajenas a todo tipo de influencia proveniente del contexto histórico y/o social, y por ende válidas para siempre y acumulables. Luego, en otras palabras, la labor de la filosofía de la ciencia se vería reducida a fundamentar lógicamente la ciencia, i.e., eliminar posibles términos ambiguos o carentes de pleno significado hallados en el seno de las teorías, así como eliminar paradojas, mediante el análisis del sentido de las proposiciones y del significado de los conceptos. Sin embargo, tal reducción no puede ser mantenida hoy en día pues la ciencia no se reduce meramente a la serie de teorías asentadas en los libros de texto y artículos de publicación.

Si se considera que la filosofía es una actividad desinteresada que sólo persigue el saber por el saber y que no está motivada por otros fines, entonces podemos asignarle la tarea de analizar minuciosa y cuidadosamente, así como libre de prejuicios, a la ciencia para ofrecer una imagen lo más fiel posible de lo que ella es.

Si tenemos la imagen de que la filosofía puede abordar cualquier cuestión referente al conocimiento con un grado de generalidad vasto y que, por lo tanto, nos puede brindar la distinción entre conocimiento y mera opinión o mero cuento, entonces le podemos atribuir la

tarea de distinguir entre el conocimiento científico y otros tipos de conocimiento. Tal como lo hicieron los integrantes del *Círculo de Viena* y los autores pertenecientes a la *concepción heredada*, a pesar de su distinta manera de llevar a cabo tal empresa.

Si se sostiene que los conceptos nos ofrecen un cierto grado de correspondencia con la naturaleza de las cosas y que la filosofía es la actividad conceptual por excelencia, entonces se puede establecer que la filosofía de la ciencia se encargue de ofrecer un modelo conceptual que se ajuste a las características propias del conocimiento científico y de la investigación científica.

Aquí se concluye lo referente a la filosofía de la ciencia para dar inicio al examen reflexivo y crítico sobre la ciencia. Por lo tanto, se comienza con el concepto de ciencia en el siguiente párrafo.

Reducir el concepto de ciencia meramente a conocimiento científico, i.e., a las teorías científicas, es dejar de lado el proceso por el cual surgen, i.e., la investigación empírica. La mejor imagen que podemos hacernos de la ciencia sería a partir de un concepto que abarque la mayor cantidad de elementos que conforman a la ciencia, y de entrada, hay dos cosas que se abarcan bajo este concepto, por un lado, el conocimiento y, por el otro, la investigación empírica. Por lo tanto, se examinan en seguida las características tanto del conocimiento científico como de la actividad de investigación empírica desarrollada por los científicos.

Si se sostiene que el conocimiento científico se distingue del conocimiento de sentido común u ordinario, se debería aclarar qué es el sentido común y en que consiste el conocimiento en general y su diferencia con el científico. Algunos consideran que la diferencia estriba en que sólo las proposiciones que conforman una teoría se encuentran relacionadas entre sí, gracias a que

conforman un sistema lógico, deductivo en la mayoría de casos, mientras que cualquier otro tipo de proposiciones que hayan sido corroboradas empíricamente y no se encuentren ordenadas no son todavía científicas.

Algunos autores no sólo reducen su objeto de estudio al conocimiento científico, sino que también toman en cuenta a la investigación empírica que lleva a cabo la ciencia y tratan de reflexionar sobre ella, esto con el fin de establecer qué normas y/o reglas la rigen. Hacer una reflexión crítica sobre la ciencia y sus cuestiones epistemológicas, así como un análisis sintáctico del lenguaje científico no se contraponen. Tampoco queda de más dar un vistazo a las investigaciones históricas y sociales de la ciencia para brindar una imagen más adecuada de lo que son el conocimiento científico y la investigación empírica realizada por los científicos.

Los filósofos más comprometidos con la ciencia y con los resultados de su investigación empírica consideran que la ciencia brinda una representación del mundo, i.e., la ciencia brinda una imagen del mundo que cada vez más se acerca a lo que realmente son las cosas, es decir, que corresponde con la realidad. Sin embargo, hay otras formas de representar la realidad, tales como las que proporciona el arte. Por lo tanto, si no estamos tan comprometidos con el desarrollo de la investigación científica, podemos afirmar que las teorías científicas son una entre otras formas más que tiene el hombre de representar la realidad, el mundo, y no la única.

Si, se supone, primero, que hay reglas y que el mundo está ordenado conforme a tales reglas, y, segundo, que tales reglas se expresan mediante funciones matemáticas y luego afirmamos que la investigación empírica que lleva a cabo la ciencia es una combinación del método matemático y el de la observación. Entonces se llega a establecer que la ciencia busca, mediante sus

incesantes investigaciones empíricas, las leyes que rigen el universo a través de un método propio.

Las investigaciones científicas, tal como lo mostró la corriente historicista, no son siempre llevadas a cabo mediante pleno cumplimiento del método científico, pues casi nunca se respetan las reglas que conforman el método para llevar a cabo una investigación ulterior, sino que más bien ha sido la ruptura de las reglas lo que ha permitido lograr nuevos descubrimientos y establecer nuevas teorías. Por lo tanto, considerar que la ciencia es sólo una actividad rigurosa y metódica, tal como lo hacían los empiristas lógicos y miembros del Círculo de Viena, es quedarse con una caricatura de lo que ella es.

Quién puede negar hoy en día que muchas investigaciones científicas han sido llevadas a cabo más que por el amor al saber, por el amor al dominio, i.e., por el impulso humano a lograr el sometimiento de otros pueblos, o mejorar los procedimientos de cultivo, almacenamiento de comida y no depender de las temporadas de lluvia, o para controlar y erradicar enfermedades y así lograr tener una población grande que pueda hacer frente a posibles enemigos o produzca riqueza, etc., etc. Por si fuera poco, el carácter desinteresado y libre de la investigación científica queda socavado cuando, hoy en día, se ha probado que las sociedades epistémicas de la ciencia son las que determinan en muchos casos qué es lo que debe ser investigado y que es lo que no debería serlo. La investigación científica puede ser libre como se quiera, pero realmente sólo una muy poca cantidad de científicos puede llevar a cabo investigaciones desinteresadas y sin ningún apoyo por parte del gobierno o empresas. Hoy en día se buscan estímulos, fondos, recursos financieros para desarrollar una investigación empírica científica. El desinterés por parte del científico es un mito, pues él busca su sustento, su reconocimiento y tratará de llevar a cabo una investigación sobre los temas que la comunidad científica considere relevantes o

importantes en la actualidad y buscará apoyos por parte del gobierno o de la iniciativa privada para lograr su reconocimiento y la utilidad inmediata, más que el mero conocimiento por amor al conocimiento.

Volviendo al conocimiento científico. Hay la imagen muy aceptada de que las teorías que la ciencia ha elaborado a través de su historia son representaciones del mundo físico y que se aproximan cada vez más a la verdadera descripción de las cosas en realidad, es decir, que tienen cierto grado de correspondencia con las cosas y este va en aumento conforme el desarrollo de nuevas investigaciones y teorías. En otras palabras, comúnmente se supone que hay un grado de correspondencia entre las cosas físicas y sus relaciones; y los conceptos, proposiciones y fórmulas matemáticas que se establecen en las teorías. Suponer tal cosa, es estar a favor del realismo en la ciencia. Si consideramos que los conceptos, las proposiciones y las formulaciones son meras imágenes útiles para entender las cosas y sus relaciones, pero que nada tienen que ver con lo que realmente sean, es estar a favor de una postura idealista. Ambas posturas siempre se han movido en el plano de la filosofía de la ciencia cuando se intenta explicar qué status ontológico guardan los conceptos que hallamos en la ciencia y si conocemos el mundo o no realmente.

Otra imagen muy aceptada del conocimiento científico es que es una serie de proposiciones relacionadas entre sí. Cualquier conjunto de proposiciones que no posean relación alguna entre sí, no constituyen parte del conocimiento científico. El orden a las proposiciones de la ciencia es otorgado mediante el sistema lógico con el que se engloban o se sustentan. Es común considerar que los sistemas deductivos son los modelos de las ciencias exitosas y avanzadas. Luego, es frecuente suponer que sólo la lógica, i.e., los sistemas lógicos, pueden brindar la coherencia a una serie de proposiciones. No hay otro medio para establecer relación alguna

entre proposiciones que un sistema lógico, el cual tiene en su base, su fundamento, una serie de axiomas, los cuales permiten inferir una gran cantidad de proposiciones ya establecidas con anterioridad y que fueron contrastadas mediante la experiencia, mediante los sentidos.

Siempre que se habla de que las teorías científicas nos brindan conocimiento del mundo, se propugna que, según los realistas más recalcitrantes, es un conocimiento verdadero, i.e., que los conceptos y las proposiciones que encontramos en las teorías se refieren a las cosas y al conjunto de los hechos, y que las proposiciones que se refieren a los hechos mismos, no son caricatura alguna de la realidad, sino una imagen real de ella. Sin embargo, cuando se muestran como falsas teorías ampliamente aceptadas con anterioridad, no se dice que el conocimiento dejó de ser conocimiento, i.e., que las teorías hayan dejado de representar el mundo, sino solamente se dice que resultó ser una falsa imagen del mundo, aunque a veces muy útil para llevar a cabo tareas prácticas. Ahora bien, al ver, mediante el estudio histórico del desarrollo de la ciencia, que este proceso se ha repetido frecuentemente y que, probablemente, a partir de nuestras experiencias presentes, seguirá sucediendo en el futuro próximo, algunos filósofos se han aventurado a establecer que las teorías científicas son meras imágenes del mundo que nos brindan la posibilidad de manipular objetos, empero que nunca son la imagen real de tales objetos y que no podrán serlo. Por lo tanto, se puede considerar que cada teoría científica puede brindar una imagen distinta, a veces muy diferente y contrapuesta, a cualquier otra teoría científica que se haya considerado como verdadera previamente. Pero, sólo eso, pues nadie tiene las garantías suficientes para aseverar que así sean las cosas realmente y por ende haber encontrado la explicación última a todos los fenómenos presentes y futuros.

Hay otra caracterización del conocimiento científico. Ésta consiste en establecer que ninguna teoría científica nos brinda una verdad absoluta, sino meramente nos dice la probabilidad de que

ocurran tales eventos o fenómenos físicos. Sin embargo, lo que sea a lo que se refieren los conceptos que hallamos en tales teorías probabilísticas no es examinado a profundidad.

Regresando a la caracterización de la investigación científica tenemos que la investigación empírica de la ciencia es aquella que refina los conceptos previamente acuñados por el sentido común. Sin embargo, cómo los refina o en qué sentido los refina, así como qué sea el sentido común o el conocimiento de sentido común no es aclarado por los filósofos que aseveran esto.

Otra caracterización de la investigación científica es que gracias a ella se han logrado establecer relaciones de dependencia entre proposiciones que se mantenían aisladas. En otras palabras, a lo largo del desarrollo de la ciencia se han elaborado sistemas lógicos deductivos que permiten establecer relaciones de dependencia entre una serie de proposiciones que tiempo atrás se mantenían aisladas. Por esta razón, se dice que la investigación progresa o que llega a estadios avanzados. Cómo se lleva a cabo tal establecimiento de relaciones, i.e., cómo se forma el sistema lógico pertinente, no es algo que sea tratado en este trabajo, aunque haya trabajos al respecto sobre todo de aquellos que consideran que el análisis semántico y/o sintáctico del lenguaje es la labor por excelencia de la filosofía de la ciencia.

Si se establece como característica de la investigación empírica de la ciencia que nos permite conocer la realidad y determinar su estructura, entonces se supone que la evidencia empírica es la única que permite determinar la verdad o falsedad de una proposición, así como que la realidad existe, i.e., un conjunto de objetos y hechos ajenos a nosotros y a nuestros pensamientos que presentan propiedades propias y relaciones mutuas entre sí.

Si se caracteriza a la actividad de investigación empírica de la ciencia como algo que avanza, que progresa, se supone que las teorías se acercan cada vez más a lo que son las cosas realmente y que, para los que sostienen una teoría de correspondencia con la verdad, alcanzaremos la verdad; mientras que para los que sostienen un realismo reducido a entidades, en algún momento podremos medir y manipular ciertas entidades que se suponen como existentes en el presente y así dar prueba fehaciente de su existencia en el mundo

Si se considera que la actividad de investigación científica se lleva a cabo de una manera meramente mercantil, industrializada e institucionalizada, entonces se toma como supuesto que la investigación científica que desempeña el científico no es meramente por el afán de conocer, que no es libre y que no se hace por una sola persona, sino por un grupo de personas que tienen una división del trabajo correspondiente a sus grados académicos; que las investigaciones se llevan a cabo para obtener ganancias, ya sea dinero, reconocimientos u otros tipos de beneficios y que sólo se puede llevar a cabo en instituciones, ya sea en empresas privadas o en el gobierno.

Si se caracteriza a la actividad científica como una actividad que importa, en la medida en que nos resulta útil en la elaboración de máquinas, herramientas, vacunas o diversos procedimientos para facilitar nuestro trabajo o para subyugar a otras personas, entonces se deja de lado la imagen de que la ciencia es buena por naturaleza y que sólo persigue el conocimiento del mundo de manera desinteresada.

No hay que olvidar nunca ambos aspectos, tanto el aspecto desinteresado de la ciencia, como el interesado, que hoy en día se traduce como el mercantil. Pues la ciencia no se reduce a ninguno de los dos, sino que es una mezcla de ambos. Hoy en día no cabe duda que cada vez más se

desarrollan investigaciones de manera más compleja que antes, pues ya no hay talleres o laboratorios propios para un investigador o grupo reducido de investigadores en aras de conocer por conocer, sino que cada vez más se integran una cantidad mayor de personas en el desarrollo de nuevas investigaciones que reciben un salario fijo mientras dure el proyecto por su tarea de investigación, el cual es proporcional al grado académico que tienen y las actividades que desempeñan en el proyecto de investigación. Por lo tanto, no cabe duda que hoy en día hacer ciencia es muy distinto a como se hacía en los siglos anteriores y dejar de lado tales características sería algo muy ingenuo por parte de cualquier persona, científico o filósofo.

Hasta aquí termina la revisión de las características tanto de la investigación empírica científica como del conocimiento científico. Enseguida inicia la recapitulación de los objetivos de la ciencia que se presentaron en el capítulo anterior para plasmar los resultados de una atenta reflexión y crítica sobre ellos.

Como se vio en el capítulo anterior, hay cuatro objetivos que los filósofos le asignan a la ciencia. El primero es establecido por Popper y consiste en que la ciencia tiene como fin la persecución de explicaciones satisfactorias, i.e., explicaciones con una gran cantidad de evidencia empírica a su favor o una cantidad mayor de hechos explicados que las teorías rivales o establecidas previamente. Asimismo, Popper considera que la ciencia persigue un avance hacia proposiciones de un contenido con un grado mayor de generalidad. El segundo objetivo de la ciencia, que es establecido por Hempel, consiste en buscar regularidades en los fenómenos físicos, i.e., descubrir lo constante, lo regular, en la serie de hechos que acontecen en el mundo físico y plasmarlo en proposiciones generales y en fórmulas matemáticas para predecir y manipular hechos. El tercer objetivo de la ciencia también es propugnado por Hempel y consiste en que la ciencia debe buscar determinar qué son las cosas y por qué ocurren los fenómenos

físicos, es decir, explicar. Aquí coincide con lo establecido por Popper. Por último, tenemos al objetivo propuesto por Omnés, el cual consiste en que la ciencia debe brindar una coherencia total entre todas sus teorías, i.e., buscar elaborar una sola teoría que englobe a las que hasta hoy conocemos como carentes de mutua relación.

Ahora se analizará con un poco de detalle el primer objetivo que tenemos para la ciencia. Éste reside en encontrar explicaciones satisfactorias, es decir, explicaciones simples y sencillas que puedan ser falsables, es decir que se pueda imaginar el caso en el que serían falsas, pero que mientras no han sido refutadas posean una mayor cantidad de evidencia empírica a su favor y una cantidad mayor de hechos explicados por teorías consideradas actualmente como rivales o anteriores. Esto con el fin de avanzar hacia explicaciones de contenido más vasto, i.e., de un grado mayor generalidad, tal que mediante una fórmula matemática se puedan explicar y manipular una gran cantidad de hechos particulares. Aquí podríamos exigirle a Popper que explique con mayor detalle en qué consiste la evidencia empírica a favor de una teoría, tal vez se refiera a que lo que esté asentado en una proposición se cumpla realmente en el mundo físico y que las fórmulas también brinden la posibilidad de manipular entidades u objetos para lograr reproducir ciertos fenómenos de forma controlada. Por otro lado, el objetivo de lograr proposiciones con mayor grado de generalidad podría sonar más a lo que la filosofía debería perseguir y que, de hecho, hace. Sin embargo, cabe señalar que la diferencia estribaría en que la generalidad en la filosofía se refiere más bien a una vaguedad en sus proposiciones, mientras que la generalidad que persigue una teoría científica estriba en mediante sencillas fórmulas explicar y predecir una serie de hechos particulares.

Después de abordar el primer objetivo, se examinará el objetivo que consiste en buscar las regularidades en los fenómenos físicos. Es decir, descubrir aquello que nos parece que sucede

constantemente en una colección de hechos que tuvieron lugar y fueron observados por el hombre con el fin de poder establecer proposiciones generales expresadas en fórmulas matemáticas que nos den la posibilidad de predecir y explicar hechos. Esta asignación parte del supuesto de que el mundo está regido por el orden, por leyes, por la regularidad y no por el caos, por el desorden. Asimismo vemos que se supone que a partir de la observación de lo particular se puede llegar a lo general, i.e., se considera como modo de proceder de la ciencia al razonamiento inductivo. También vemos que se supone que los hechos se descubren no se inventan, i.e., hay un mundo ajeno a nuestros pensamientos y/o voluntad por descubrir. Ahora bien, cómo se salga a la búsqueda de tales regularidades no es detallado por nuestro autor.

El tercer objetivo que se le fija a la ciencia es explicar, es decir, responder tanto qué son las cosas como por qué ocurren los hechos. Éste tiene como supuestos que los hechos requieren ser explicados y las cosas definidas. Sin embargo, qué sean las cosas también ha sido y es una tarea de la filosofía, o al menos, los esfuerzos de la filosofía se han centrado en definir conceptos durante toda su historia. También la filosofía ha intentado explicar por qué suceden los hechos, y si se hace referencia a los fenómenos físicos, encontramos a los filósofos de la naturaleza de la antigua Grecia. Sin embargo, la filosofía no sólo se reduce ese tipo de hechos, sino a todos los posibles, y, por ende, en general, no procede de la misma manera que la ciencia, pues no hay forma de contrastar tales proposiciones establecidas por los filósofos.

Por último, se reflexionará sobre el objetivo propuesto por Omnés para la filosofía de la ciencia. Éste consiste en brindar una teoría única y completa del mundo para así poder brindar una coherencia entre todas las teorías existentes. Se puede ver entonces que se supone que las teorías científicas son una representación del mundo y que tienen cierto grado de correspondencia con las cosas. Asimismo se encuentra la idea de que cada una de las teorías

es una representación peculiar de cierta parte del mundo y que una teoría más general puede brindar una representación total de todo el mundo y no sólo de una parte de ella. Es decir, una teoría general se compone de pequeñas teorías pequeñas o particulares para lograr una representación del mundo en su totalidad. Brindar esa imagen del mundo completa y total es lo que debe perseguir la ciencia.

CONCLUSIONES

El objetivo original y principal que se propuso al concebir el trabajo de investigación para obtener el título de Licenciado en Filosofía fue estudiar a detalle el realismo científico, por un lado, y el materialismo científico, por el otro; y después brindar una contraposición entre ambos. Este objetivo principal contenía uno particular y previo que consistía en establecer qué es la filosofía de la ciencia, qué es la ciencia, cuáles son sus características y objetivos respectivos. Y con el desarrollo de tales interrogantes se pretendía brindar una introducción previa a las cuestiones concernientes a los temas del realismo y el materialismo científicos.

La importancia de desarrollar este objetivo secundario al que originalmente se tenía en mente como el principal, radica en que, a través de la investigación bibliográfica llevada a cabo, se pudo ver que hay tantas formas de concebir a la filosofía de la ciencia como movimientos filosóficos. Es decir, cada uno de los movimientos filosóficos que aparecieron a lo largo del siglo XX mantuvo una forma peculiar de concebir a la ciencia. A partir de este hallazgo, se intentó plasmar en el trabajo esas diferentes formas existentes de concebir a la filosofía de la ciencia y a la ciencia, sus caracterizaciones y sus objetivos, con el fin de hacer explícito la problemática propia que esto encierra, y así poder vislumbrar su mutua relación.

El autor de este trabajo considera que éste puede resultar útil para los estudiantes interesados por vez primera en la filosofía de la ciencia en general, porque brinda, por un lado, una colección de consideraciones sobre lo que la filosofía de la ciencia es, cuáles son sus características, así como cuál debe ser su tarea, para finalmente tratar de llegar a una conclusión propia sobre este asunto. Por el otro, aborda uno de los problemas principales de la filosofía de la ciencia, a saber: el de brindar un concepto de ciencia, de la mano de sus características, así como su objetivo. Ambas cuestiones se desarrollaron en el trabajo de investigación con la finalidad de mostrar a

qué se dedica cada una de estas disciplinas y cuáles podrían sus puntos en común, es decir, con el objetivo de establecer la relación entre la filosofía y la ciencia.

Cabe señalar, retomando el objetivo original con el que se elaboró este trabajo, que la cuestión del realismo científico fue abordada explícita y ampliamente por primera vez por Popper. Este autor perteneció a la *concepción heredada*, una forma de hacer filosofía de la ciencia distinta a la propuesta por los integrantes del círculo de Viena, pues no consideraban que la tarea de la filosofía de la ciencia debería reducirse al análisis sintáctico del lenguaje científico, sino que abarcaba también cuestiones epistemológicas sobre las teorías científicas y de normatividad sobre la actividad de investigación empírica desarrollada por la ciencia. Sin embargo, ambas posturas, la propuesta por Popper y la del círculo de Viena mantenían una imagen compartida de lo que la ciencia es, es decir, tenían una visión común acerca de la ciencia, la cual ignora la historia de la ciencia y sólo se centra en cuestiones conceptuales sobre las teorías, los programas de investigación, la explicación científica, entre otros temas.

La imagen de la ciencia que sostenían tanto los integrantes del círculo de Viena como Popper y sus seguidores consistía en considerar a la ciencia como una actividad sin parangón alguno. Es decir, tenían en mente que la ciencia era la única capaz de brindarnos conocimiento verdadero sobre el mundo empírico, es decir, que los productos teóricos que produce la ciencia corresponden con la realidad. Y no sólo eso, sino también propugnaban que la investigación empírica de la ciencia es motivada, en primera instancia, por fines loables que sólo persiguen el conocimiento por el afán de conocer y que, en segundo lugar, venía el interés práctico, de dominio y control sobre la naturaleza. Por otra parte, se consideraba a la ciencia como algo exitoso, pues alcanzaba la meta que se proponía: brindar conocimiento verdadero sobre el mundo mediante las descripciones cualitativas y cuantitativas de varios fenómenos. Asimismo,

estos autores consideraban que sólo hay un cúmulo de teorías exitosas en la ciencia y por ende no se molestaban en revisar su propia historia de manera completa y crítica. Finalmente, ellos propugnaban que la ciencia es la actividad racional por excelencia que sigue un método propio que la lleva por el sendero del progreso: el método científico.

Esta imagen ampliamente aceptada tanto por filósofos como por científicos fue socavada por la corriente historicista mediante un atento estudio de la historia de la ciencia, tarea nunca antes emprendida por los autores antes mencionados debido a que soslayaron el aspecto histórico de la ciencia. A través del estudio de este ámbito, el histórico, se logró sacar a la luz varios aspectos que no concordaban con lo que los anteriores filósofos habían establecido hasta entonces con respecto a la ciencia. Mediante el estudio histórico de la ciencia se mostraba que muchas anécdotas históricas en la ciencia eran falsas y que muchas teorías que yacen hoy en día en los libros de texto no son las teorías originales que encontramos en las obras que sus autores elaboraron, sino que han sido objeto de reformulaciones y reelaboraciones conceptuales a la luz de ciertos hallazgos posteriores que refutaban o mostraban ciertos límites para ciertas proposiciones, o mostraban como inexistentes ciertas entidades dentro de las teorías científicas, o mostraban como ambiguos ciertos conceptos. Para un ejemplo de esto, véase el caso de las teorías sobre la mecánica ondulatoria de Maxwell que suponían que las ondas viajaban a través de un medio: el éter, el cual fue después descartado como existente y se encontró al oxígeno, pero tal hallazgo no refutaba la mecánica ondulatoria. Asimismo, pensemos en la mecánica newtoniana, la cual ha sido reformulada en cada una de sus proposiciones originales y tales proposiciones que la conforman actualmente no son las mismas que encontramos en "Los principios matemáticos de la filosofía natural".

En cuanto a la concepción de la filosofía de la ciencia se refiere, mientras que los positivistas la concebían como la única rama de la filosofía que debería existir, o más bien, que la filosofía debería ser reducida a lógica de la ciencia, pues sólo tenía sentido hablar de las proposiciones con sentido, es decir, aquellas con referente empírico o con validez lógica a partir de premisas verdaderas; los historicistas, en cambio, hacían ver que era importante el estudio de la ciencia, pero a partir de la revisión crítica de su desarrollo.

Ambas posturas concordaban en que la ciencia progresa, aunque no tenían la misma imagen de tal progreso. Algunas lecturas radicales proponían que la ciencia mostraba ser irracional a partir de su revisión histórica. Sin embargo, a pesar de que los positivistas propugnaban que la filosofía debería reducirse a filosofía de la ciencia, el método propio de la filosofía de la ciencia fue una cuestión de constante debate, pues mientras que para los integrantes del círculo de Viena era el análisis sintáctico del lenguaje científico, para Popper y sus seguidores, integrantes de la *concepción heredada*, abarcaba otros procedimientos de análisis y reflexión. Pero ninguna de estas dos posturas consideraba que una de tales tareas fuera el estudio histórico de la ciencia; tarea que sería considerada como necesaria en casi toda obra de filosofía de la ciencia posterior. Por lo tanto, hoy en día, se puede apreciar que en casi toda obra de la filosofía de la ciencia no está peleado el empleo de las herramientas formales con el estudio histórico de la ciencia. El desarrollo de ambos, tanto el análisis lógico como un estudio histórico, es lo que permite brindar trabajos de filosofía de la ciencia rigurosos, serios y más apegados al devenir propio de la ciencia.

Es pertinente resaltar que durante el desarrollo del presente trabajo no se pretendió en ningún momento reconciliar la imagen compartida de la ciencia sostenida por “el círculo de Viena” y Popper y sus seguidores, por un lado, y la imagen que elaboraron los autores pertenecientes a la

corriente historicista a partir de los estudios históricos del desarrollo de la ciencia. Tal tarea fue ya desarrollada en su momento y podemos mencionar como el caso más representativo la obra elaborada por Newton-Smith que se titula "La racionalidad científica"

Por tal razón, se hace hincapié en que el presente trabajo se concibió como un preámbulo para abordar cualquier tema específico de la filosofía de la ciencia, pues se considera como pertinente dar un vistazo a la relación que guardan entre sí la filosofía de la ciencia y la ciencia, antes de poder abordar el realismo y materialismo científicos, por ejemplo, o cualquier otro tema propio de la filosofía de la ciencia. Por consiguiente, su importancia radica en ser un trabajo de introducción a la filosofía de la ciencia que pueda ser leído por estudiantes interesados por primera vez en esta rama de la filosofía, con el fin de mostrar que, aunque parezca sencillo, la relación entre la filosofía de la ciencia y la ciencia, a partir de lo que sean ambas por si mismas, ya plantea un problema propio dentro de la filosofía de la ciencia.

Este trabajo de investigación brinda una imagen general de lo que la filosofía de la ciencia es, cuáles son sus características propias, así como de qué tareas se ocupa, y la relación que guarda con la ciencia. Por ende, sería provechosa la atenta lectura de este trabajo en cualquier curso de introducción a la filosofía de la ciencia con vista a especializarse posteriormente en cualquier tema específico de esta rama de la filosofía de la ciencia.

En el desarrollo del presente trabajo, específicamente en la recolección de la información pertinente que me permitiera brindar la respuesta a las preguntas ¿qué es la filosofía de la ciencia?, ¿cuáles son sus características?, así como ¿cuál es su objetivo? se pudo notar que, en su mayoría, todos los autores pertenecientes al círculo de Viena, así como a la *concepción heredada*, no se preocupan mucho por definir qué es la filosofía de la ciencia, sus características

y su objetivo, sino que lo dan por sentado. Sin embargo, si es frecuente encontrar en ellos definiciones de la ciencia, sus características y su tarea.

Ahora bien, como se mencionó anteriormente, "la corriente historicista" mediante un estudio histórico del desarrollo de la ciencia, puso en entredicho la imagen sostenida por las dos formas de hacer filosofía durante la primera mitad del siglo XX: el círculo de Viena y la *concepción heredada*, pero a la vez propuso que la filosofía de la ciencia recurriera al estudio histórico de la ciencia para complementar sus trabajos. Sin embargo, los autores pertenecientes a este movimiento no abordan específicamente qué sea la filosofía de la ciencia, ni cuáles sean sus características. Por ende, tales autores fueron soslayados en la inclusión de citas textuales referentes a lo que sea la filosofía de la ciencia.

Ahora bien, cabe resaltar que hay una mayor cantidad de citas de obras elaboradas por autores pertenecientes al positivismo y a la *concepción heredada* en ambas secciones del trabajo, sobre todo en la segunda. Esto se debe a que las obras que desarrollaron estos autores son consideradas como unas de las más fecundas en la filosofía de la ciencia y, si bien fueron fuertemente criticados por la corriente historicista posteriormente, en su momento, se dieron a la tarea de investigar sobre las características de la ciencia y su objetivo. Gracias a ello, muchos de los aspectos que definen a la ciencia hoy en día fueron propuestos por ellos y a la vez fuertemente criticados. Sin esto último difícilmente se podría haber hecho la observación de que estos autores mantienen la concepción de la ciencia como un producto, como algo terminado, y así proponer otra visión de la ciencia, la cual consiste en considerarla como un proceso que tiene su propia historia.

Para cerrar con este trabajo de investigación, se puede establecer que la filosofía de la ciencia se relaciona con la ciencia de las siguientes y distintas maneras. Para empezar, a través del análisis lógico del lenguaje científico, mediante el cual se pudo establecer una distinción entre conocimiento científico y aquello que no es conocimiento científico. Segundo, mediante un estudio de la historia del desarrollo de la ciencia. A través de este se logró hacer evidente que la ciencia no es algo acabado e inerte, sino que es algo dinámico y cambia constantemente, que su verdadero desarrollo está plagado de teorías que un momento dado resultan falsas y posteriormente se retoman, así como que muchas consideraciones filosóficas han estado inmiscuidas en el desarrollo de diversas teorías científicas.

Ahora bien, la ciencia se dedica al desarrollo de actividades de investigación empírica, y así se ha convenido por parte de los filósofos que las teorías que resultan de este trabajo expliquen los hechos, predigan otros tantos de manera constante y permitan resolver ciertos problemas prácticos. Todo esto con el empleo de las matemáticas y del método científico.

Por un lado, tenemos que la ciencia brinda conocimiento, lleva a cabo investigaciones empíricas, propone hipótesis y las somete a contrastación mediante la observación, medición y experimentación. Asimismo la ciencia no reflexiona sobre sus propios productos o formas de proceder, pues de hacerlo se frenaría su desarrollo. Sin embargo, gracias a su avance, provee de material de reflexión al filósofo, ya sea en cuestiones epistemológicas, lógicas, éticas y ontológicas. Por el otro, tenemos que la filosofía no produce conocimiento, pues por antonomasia se considera al conocimiento científico como "el conocimiento". Y sería más bien, un discurrir de ideas, las cuales, en algunos casos, son retomadas por algunos científicos para guiar su investigación, en status de conjetura. Asimismo, la filosofía de la ciencia no tiene un único método tal como se entiende que lo tiene la ciencia, pues procede mediante dos

principales: ya sea mediante el análisis lógico o mediante el análisis histórico y/o social para reflexionar y estudiar a la ciencia. Asimismo, la reflexión sobre la ciencia, su quehacer y sus productos teóricos, puede ser llevada a cabo tanto por los filósofos interesados en la ciencia como por los propios científicos. En síntesis, lo que debe quedar claro y ser indubitable es que la filosofía de la ciencia y la ciencia tienen objetos de estudio distintos, tareas distintas y características distintas, las cuales no deben ser ni mezcladas ni mucho menos confundidas.

BIBLIOGRAFÍA.

CARNAP, RUDOLF, *Filosofía y Sintaxis lógica*,
2ª ed., México: UNAM IIF, 1998, 56 p

CHALMERS, ALAN FRANCIS, *¿Que es esa cosa llamada ciencia?*,
9a ed., Madrid: España: Siglo XXI, 1991, 246 p.

COPI, IRVING, *Lógica simbólica*,
México: CECSA, 1979, 407 p.

ECHEVERRIA ESPONDA, JAVIER, *Introducción a la metodología de la ciencia: La filosofía de la ciencia en el siglo XX*, Madrid: Catedra, 1989, 343 p.

ESTANY, ANNA, *Introducción a la filosofía de la ciencia*,
Barcelona: Crítica, 1993, 286 p.

FERRATER MORA, J., *Diccionario de Filosofía*,
Barcelona: Ariel, 2001, 3830 p.

FEYERABEND, PAUL (1924-1994), *Contra el método: esquema de una teoría anarquista del conocimiento*, Barcelona: Ariel, 1989, 186 p.

GEYMONAT, LUDOVICO, *Limites actuales de la filosofía de la ciencia*,
2a ed., Barcelona: Gedisa, 1993, 181 p.

GREENE, BRIAN, *El universo elegante*,
Barcelona: Critica-Planeta, 2001, 478p.

HACKING, IAN, *Representar e intervenir*,
México: Paidós, UNAM IIF, 1996, 326 p.

HEMPEL, CARL GUSTAV, *Filosofía de la ciencia natural*,
Madrid: Alianza, 1973, 168 p.

_____, *La explicación científica: estudios sobre la filosofía de la ciencia*, Buenos aires: Paidos, 1979, 485 p.

KITCHER, PHILIP, *El avance de la ciencia*,
México: IIF-UNAM, 2001, 578 p.

KUHN, THOMAS S., *The structure of scientific revolutions*,
4a Ed., Chicago: Chicago University, 1966, 172 p.

_____, *La revolución copernicana*,
Barcelona: Ariel, 1996, 380 p.

MOSTERIN, JESUS, *Diccionario de lógica y filosofía de la ciencia*,
Madrid: Alianza, 2002, 670 p.

MOULINES, ULISES, *La ciencia: Estructura y desarrollo*, Madrid: Trotta, 1999, 253 p.

NAGEL, ERNEST, *La estructura de la ciencia: Problemas de la lógica de la investigación científica*, Barcelona: Paidós, 1981, 556 p.

NEWTON-SMITH, W., *La racionalidad de la ciencia*, Barcelona-México: Paidós, 1987, 309 p.

OMNÈS, ROLAND, *Filosofía de la ciencia contemporánea*, España: Idea Books, 2000, 344 p.

POPPER, KARL, *La lógica de la investigación científica*, Madrid: Tecnós, 1973, 451 p.

_____, *Realismo y el objetivo de la ciencia*, Barcelona: Tecnos, 1985, 462 p.

REICHENBACH, HANS (1891-1953), *La filosofía científica*, México: F.C.E., 1973, 355 p.

_____, *Objetivos y métodos del conocimiento físico*, México: F.C.E., 1945, 224 p.

RUSSELL, BERTRAND (1872-1970), *La perspectiva científica*, 4a ed., Barcelona: Ariel, 1974, 221 p.

WITTGENSTEIN, LUDWIG (1889-1951), *Investigaciones filosóficas*, Mexico, D.F.: UNAM, Instituto de Investigaciones Filosóficas, 1988, 547 p.

_____, *Tractatus logico-philosophicus*, Madrid: Alianza, 1999, 215 p.