SOBRE EL EMPIRISMO LÓGICO: LAS LEYES Y LAS REVISIONES.

WILMER JAVIER GUZMÁN ANACONAS
201731212 -3250

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE HUMANIDADES, DEPARTAMENTO DE FILOSOFÍA
CALI- COLOMBIA
2018

SOBRE EL EMPIRISMO LÓGICO: LAS LEYES Y LAS REVISIONES.

Presentado por:

WILMER JAVIER GUZMÁN ANACONAS

Trabajo de monografía

Directora:

LUZ MARINA DUQUE MARTINEZ

Profesora Asociada Universidad del Valle

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE HUMANIDADES, DEPARTAMENTO DE FILOSOFÍA

CALI- COLOMBIA

2018

Nota de Aceptación

Aprobado por el comité de grado con correcciones verificadas en el documento, en cumplimiento con los requisitos exigidos por la Dirección de pregrado de la Universidad del Valle, para optar al título de licenciatura en Filosofía.

_____

Presidente del Jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Santiago de Cali, agosto 28 de 2018

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO PRIMERO 4
EL EMPIRISMO LÓGICO: ARQUETÍPICO DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA 4
Introducción 4
1- ¿Positivismo o empirismo lógico? 4
1.2 - Crítica anacrónica 7
1.3 - ¿Qué es concepción científica? 11
1.4 - ¿Qué modelo lógico manejan los positivistas lógicos? 11
1.4.1 - Presupuestos compartidos: 14
1.5 - ¿Qué son leyes científicas para los positivistas lógicos? 21
1.6 - ¿Cuál es el proyecto de los empiristas lógicos? 22
1.7 - ¿Qué tan determinante son las leyes científicas para los empiristas lógicos de acuerdo a su proyecto? 24
1.8 - Confirmación, probabilidad y empirismo lógico 25
1.9 - ¿La concepción heredada y la filosofía de la ciencia? 29
A modo de conclusión 29

CAPÍTULO SEGUNDO 31
EL EMPIRISMO LÓGICO Y LAS LEYES CIENTÍFICAS 31
Introducción 31
1- Leyes científicas según Carnap 32
1.1 - Explicación y predicción para Carnap 32
1.2 - ¿Cuál es el modelo lógico de Carnap? 34
2- Leyes científicas según Hempel 37
2.1 - Modelo lógico de Hempel 38
2.2- Definición de ley y explicación en un lenguaje modelo 41
2.3- Explicación – predicción en Hempel 43
3 - Puntos de encuentro entre Carnap y Hempel 44
3.1- Forma de concebir las leyes científicas 44
3.2 Clasificación de leyes teóricas y leyes empíricas 46
3.3 Explicación y predicción 46
3.4 - Divergencias entre Carnap y Hempel 49
A modo de conclusión 49

CAPÍTULO TERCERO 51
ALGUNAS REVISIONES AL EMPIRISMO LÓGICO 51
Introducción 51
1- Criterio de verificación en los empiristas lógicos 51

2- Criterio de verificación o confirmación de Carnap y Hempel 53
2.1- Problemas y cambios en el criterio empirista de significado según Hempel 54
3- Pensamiento de Popper 55
3.1- Falsabilidad como criterio de demarcación entre lo que es ciencia y lo que no es 57
3.2- Lo que es lógica para Popper 59
4- Algunas críticas al empirismo lógico 61
4.1- Dicotomía de la observación en la ciencia 61
4.2- Principio de verificacionista del significado: ciencia y metafísica.....63
4.3 - Objeciones al modelo nomológico deductivo 64
4.4 - Unificación de la ciencia 64
5- Qué queda de los empiristas lógicos 65
5.1 - Conocimiento científico y práctica científica..... 66
5.2 ¿Cómo observar de manera científica? 67
A modo de conclusión 69

BIBLIOGRAFÍA……71

INTRODUCCIÓN

Esta monografía recoge una revisión general de la perspectiva filosófica conocida como positivismo lógico o empirismo lógico, y plantea lo que desde allí se ha entendido por leyes científicas.

Estos planteamientos son de gran interés puesto que la tarea de la ciencia, desde un sentido muy amplio, es entender el mundo y los fenómenos que se presentan. A través de la actividad científica se hacen: observaciones, experimentos e hipótesis que relacionan al hombre con el mundo para intentar dar de manera justificada una explicación, una predicción, una comprensión, un control, etc. El hombre de ciencia tiene una participación activa en cuanto relaciona e identifica los determinados tipos de regularidades, que se pueden clasificar y analizar en un mismo orden. Es él quien observa que algunos fenómenos o eventos presentan regularidades con más frecuencia que otros. El objetivo de un hombre de ciencia es analizar ese evento o fenómeno, es decir, analizar las regularidades de dicho fenómeno o evento que se presentan constantemente. Pero, las regularidades no alcanzan la legalidad por si solas, sino por el papel que desempeñan en forma conjunta dentro determinado sistema, axioma o teorema. Este tipo de regularidades se enuncian bajo el rotulo de leyes científicas que por supuesto son aceptadas públicamente. Sin embargo, es obvio que no todas las regularidades que se presentan en el mundo se pueden consolidar como leyes. Es decir, bajo la percepción de los empiristas lógicos, el estatus de ley se obtiene del estudio y seguimiento de las regularidades a través de un proceso de valoración y selección por la comunidad científica y además de ello, solamente es corroborado de manera a posteriori por la relación con el mundo. Las leyes científicas son las que le permiten a la ciencia tener y conservar un alto estatus, pues la ciencia no funciona bien sin ellas, y funciona muy bien con ellas.

Para dar con el propósito de esta monografía se ha divido el cuerpo de trabajo en tres capítulos:

En el primer capítulo, titulado "El empirismo lógico: arquetípico de la filosofía de la ciencia" se expone qué es el empirismo o positivismo lógico, su concepción de leyes científicas y el modelo lógico que tenían. Esto permite ubicar el contexto e identificar a quienes se consideran como empiristas lógicos, las ideas que tienen en común, para su concepción del mundo a través de un análisis lógico en los enunciados que expresan las leyes científicas. Es necesario comprender qué caracteriza un modelo lógico en la fundamentación de la concepción científica de los positivistas lógicos, dado que el modelo lógico clasifica los enunciados propios de la ciencia.

En este capítulo se sostiene que, aunque el positivismo lógico concibe las leyes científicas como enunciados, postura ampliamente cuestionada desde una lectura contemporánea de la filosofía de la ciencia, no se debe minimizar la forma arquetípica cómo encauzaron las cuestiones más insistentes de la filosofía de la ciencia. Puesto que hay razones de pertinencia, de originalidad o base para los desarrollos posteriores de la filosofía de la ciencia.

En el segundo capítulo, "El empirismo lógico y las leyes científicas". Se hace un estudio comparativo, de carácter general, donde se caracteriza la concepción de ley científica en el empirismo lógico desde las posturas filosóficas de Rudolf Carnap y Karl Hempel. De este modo, se establecen puntos de encuentros y divergencias entre estos dos autores. Ambos identifican las leyes generales o leyes científicas como enunciados de forma condicional y universal que permiten explicar y predecir de manera legal y justificada, pero no causal, cualquier explicación científica. Además, reconocen la existencia de otras leyes científicas, que no poseen un carácter universal, sino que se mueven en una margen de probabilidad. De igual forma, estas leyes permiten explicar y predecir de manera legal y justificada pero a un nivel distinto.

La caracterización de ley científica es fundamental para comprender las relaciones entre Carnap y Hempel porque ambos conciben las leyes como enunciados y no rechazan totalmente la inducción como parte del proceso de análisis lógico, esto permite hablar de una variedad de leyes científicas.

En el tercero y último capítulo, “Algunas revisiones al empirismo lógico” se examinan algunas revisiones al empirismo lógico, en especial, aquellas que competen a la concepción enunciativa de las leyes. Para ello, se señalan algunas de las principales críticas que se le han realizado al empirismo lógico en la historia de la filosofía de la ciencia, especialmente las de Karl Popper. Estas son muy pertinentes, porque permiten comprender el nivel de construcción de algunas críticas y soluciones que tuvo que superar el empirismo lógico. No obstante, los empiristas lógicos construyen una concepción que después será reconocida como “heredada” que permite el avance en la filosofía de la ciencia, sin ser superada en su totalidad.

Antes de culminar esta presentación, es el momento para agradecer a quienes me han colaborado de una u otra manera en el desarrollo de esta monografía, a los compañeros del Grupo de investigación Episteme: Filosofía y Ciencia, (miembros y asistentes), así como a su director, el profesor Germán Guerrero Pino, de manera especial, a mi hermano, Miguel Hernando Guamanga Anaconas, y de manera muy especial, a la profesora Luz Marina Duque Martínez, quien fue mi directora de monografía, muchas gracias por cada palabra de motivación que aportó de manera constructiva a mi formación académica y humana, por siempre estar dispuesta a revisar los avances que hoy conforman esta monografía, por sus observaciones, sugerencias y correcciones y, en especial, por su comprensión pese a las adversidades que se me presentaron, siempre hubo de su parte una disposición para que continuara en el campo de la filosofía de la ciencia.

CAPÍTULO PRIMERO

EL EMPIRISMO LÓGICO: ARQUETÍPICO DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

Introducción

En esta primera parte de la monografía se expone, de manera general, la fase del Círculo de Viena que deja grandes logros en la historia de la filosofía de la ciencia. El círculo de Viena se vio afectado por cuestiones exógenas, la muerte y los motivos de seguridad de los algunos miembros y simpatizantes de sus ideas, afectaron la comunicación para el sostenimiento de la organización de estudio que habían formado. Aunque han sido ampliamente cuestionadas sus ideas, y aún más, desde una lectura contemporánea de la filosofía de la ciencia, no se debe minimizar la forma arquetípica cómo encauzaron las cuestiones más fundamentales de la filosofía de la ciencia. Por razones de pertinencias o de originalidad, o de base que han servido para los posteriores desarrollos de la filosofía de la ciencia, debe exaltarse la sistematicidad de la actividad intelectual que desarrollo el Círculo de Viena. Por eso, cabe preguntar ¿qué es el Círculo de Viena?, ¿qué ideas comparten?, ¿cuál es su modelo?

1- ¿Positivismo o empirismo lógico?

Entre 1900 y 1960 obtener o adjudicarse el carácter de ciencia era una empresa de distintos conjuntos de saberes. Una disciplina candidata a ciencia debía estar regulada por el marco común a todas las ciencias. ¿Cuál era ese marco común?, ¿qué se necesitaba para ser ciencia?, ¿cómo funciona la ciencia? Son algunas de las cuestiones que están en el epicentro de atención de algunos científicos y filósofos en los años 1920 y 1930 en Viena. A esta concentración se le conoce comúnmente como el "Círculo de Viena", también como empiristas o positivista lógicos. Entre sus principales miembros se encuentran: Moritz Schlick, Rudolf Carnap, Otto Neurath, Herbert Feig, Friedrich Waismann, Edgar Zilsel y Victor Kraft; en el aspecto científico y matemático, Philipp Frank, Karl Menger, Kurt Gödel y Hans Hahn, entre otros.

El 15 y 16 de septiembre de 1929 en Praga tuvo lugar el congreso sobre la epistemología de las ciencias exactas, evento organizado por el Círculo de Viena y la Sociedad de Filosofía Empírica de Berlín (Zela, 1929). Entre 1930 y 1940 se realizaron más congresos en diferentes ciudades de Europa. Estos congresos convirtieron al positivismo lógico en un movimiento internacional y lograron fortalecer la alianza con la escuela de Berlín, cuyos principales miembros fueron Reinchenbach, Richard von Mises, Kurt Grelling y posteriormente Carl Hempel (Ayer, (Comp) 1965).

Carnap y Reichenbach se convirtieron en los principales representantes del positivismo en 1930 cuando se hicieron cargo de la revista *Annalen der Philosophie*, denominada *Erkenntnis*. Así mismo fueron surgiendo más conexiones con filósofos y lógicos escandinavos como Eino Kaila, Arne Naess, Ake Petzäll, Joergen Jorergensen y con la escuela empirista de Upsala-Suecia; con holandeses que seguían las ideas del filósofo Monnoury; con el grupo de lógicos de Münster dirigido por Heinrich Scholtz; con simpatizantes norteamericanos como Nagel, Morris, Quine y con analistas británicos como Susan Stebbeing, Gilbert Ryle, B. Braithwaite, John Wisdom y A. Ayer (Ayer, Comp) 1965, p 13).

El impacto del positivismo lógico como movimiento internacional le permiten a Ayer sostener que: "Las ideas del Círculo de Viena aunque variadas, se han extendido hasta abarcar parte de la filosofía analítica por la actividad de cada uno de sus miembros, es así como los discípulos de Russell, Moore y Wittgenstein pueden caracterizarse como positivistas" (Ayer, 1965 p.12).

Aunque el positivismo lógico tuvo su mayor auge entre 1930 y1940, el Círculo de Viena estaba al mismo tiempo en proceso de disolución: Carnap y Frank se fueron para la universidad de Praga, Schlick, Neurath, Waismann, y Hanh eran quienes mantenían la dinámica en el grupo. Sin embargo, Hahn murió en 1934 y Schlick fue asesinado en 1936,

Neurath se fue para Holanda, la gran mayoría de pensadores se vieron obligados al exilio debido a la segunda guerra mundial que afectó especialmente a la escuela de Berlín y causó el rompimiento de las relaciones entre los partidarios y miembros del positivismo lógico. La muerte de algunos miembros importantes del Círculo de Viena, el exilio de miembros y seguidores del positivismo lógico y la segunda guerra mundial afectaron finalmente la dinámica que mantenía el Círculo. Aunque hubo intentos de mantener algunas relaciones por parte de Carnap y Neurath, para no dejar desaparecer el ritmo de trabajo que se había implementado en el Círculo de Viena a través de congresos, publicaciones, etc., sólo terminan por ser intentos pues un nuevo infortunio, la muerte de Neurath, no permite que se mantengan estas relaciones. Carnap, finalmente establecido, desde la universidad de Chicago comparte lo que quedo de registro de estas últimas publicaciones y relaciones en la *Encyclopedia "Journal of Unified Science"* (Ayer, (Comp) 1965).

Algunos miembros y seguidores del positivismo lógico que quedaban se establecieron en diferentes universidades de Estados Unidos y en universidades inglesas, e incluso en la universidad de Viena. No obstante, por bueno que haya sido el trabajo individual en estas universidades, se puede decir que se han acabado los lazos del positivismo lógico, "ya no existe la dinámica con la que se venía trabajando", es decir, como movimiento.

La tradición siguió especialmente en Inglaterra, Escandinavia y los Estados Unidos. En Escandinavia estaba Von Wright discípulo de Wittgenstein, en Estados Unidos algunos filósofos como Nagel, Quine y Nelson Goodman. El interés activo por la lógica simbólica, de estos dos últimos, los puso en relación con Tarski, Gödel, Church, entre otros, Carnap y Hempel y sus discípulos. En Inglaterra no hay un afán por relacionar la filosofía con la ciencia ni un interés por la lógica formal, pero sí hay partidarios del positivismo, de su filosofía analítica, especialmente los de la escuela de Oxford (Ayer, 1965).

En suma, el positivismo o empirismo lógico está asociado con el grupo de pensadores que conformaban "el Círculo de Viena". Lo referentes intelectuales del "Circulo de Viena"

fueron Ernest Mach y, principalmente, Moritz Schlick. La consolidación de este grupo se da a partir de 1929 con el texto de Otto Neurath, Carnap y Hahn: *"Wissenschaftliche Weltauffassung, Der Wiener Kreis"*.

El escrito muestra la concepción que compartían acerca de la ciencia en lo que respecta a los fundamentos de la aritmética, la física, la geometría, la biología, la psicología y las ciencias sociales. El modo cómo se configuran los diferentes intereses desde saberes disimiles con el rigor lógico y la cientificidad es el punto clave de la conceptualización del empirismo o positivismo lógico. (Zela, 1929).

Para el círculo de Viena, la racionalidad y la objetividad fueron elementos trasversales a la concepción de ciencia. A esta conclusión llegan apoyados en los desarrollos de la lógica y la matemática propuestas Wittgenstein, Russell y Whitehead. Estas disciplinas formales fungen como métodos adecuados de conocimiento y verificación con el propósito de unificar el pensamiento científico a través del análisis lógico y, cómo consecuencia de esto, la supresión de la metafísica.

1.2 - Crítica anacrónica

En 1937 Max Horkheimer planteó una severa crítica contra el positivismo lógico, en especial, revisó lo que subyacía bajo la pretensión de una ciencia unificada. En el texto "El ataque más reciente a la Metafísica".

En este trabajo Horkheimer hacía fuertes acusaciones a los empiristas lógicos, afirmando que "muchos de los miembros del Círculo habían abogado por objetivos liberales" (Ibíd.), e igualmente sostenía que la filosofía empirista en términos generales promovía una "renuncia a la razón" (Ibíd), debido a que los miembros del Círculo de Viena, de manera consciente o inconsciente, le daban mayor dominio al hombre, al pretender tener el manejo de todas las ciencias y el control del conocimiento científico en su forma más desarrollada

en una ciencia unificada. Esa ciencia tendría como respaldo de justificación un único método que podía dar cuenta y analizar el proceder de todas las ciencias a través de un mismo método científico. De algún modo se puede hablar que los empiristas lógicos muestran algunas ideas, que pueden ser mal interpretadas, al creer que son generadas para incitar al dominio de manera total, como lo han hecho los empiristas lógicos, con la pretensión de abarcar todas las ciencias bajo un único método.

No obstante, sólo es una mal interpretación de las ideas de los empiristas lógicos. Por otro lado, es cierto que "en Viena en la segunda mitad del siglo XIX el liberalismo fue la tendencia política dominante. Su pensamiento proviene de la ilustración, del empirismo, del utilitarismo y del movimiento liberal ingles" (Zela, 1929, p. 2). Ahora bien, la afirmación de Horkheimer sobre la filosofía empirista que en términos generales promueve, según él, una renuncia a la razón, "al admitir como conocimiento sólo aquello que se puede remitir a la experiencia inmediata, esta filosofía excluye la reflexión sobre objetivos racionales" Horkheimer (como se citó en Guerrero 2007. p 54).

Que los empiristas lógicos renuncien a la razón, por el mero hecho de poner en duda las cosas que no tienen comprobación empírica, no quiere decir que ellos renuncien a la razón. Simplemente le conceden mayor peso al conocimiento sensible como empiristas que son.

"Con su insistencia en que el conocimiento está vinculado a la observación, el Círculo de Viena defiende un principio cuya consideración... es particularmente conveniente para un mundo cuya ornamentada fachada refleja en todas partes unidad y orden mientras que en su interior mora el espanto. Dictadores, malos gobernadores coloniales y sádicos comandantes de prisiones siempre han deseado tener contertulios de esta índole intelectual". Horkheimer (como se citó en Guerrero 2007. p 54).

Horkheimer identificó a los miembros del Círculo de Viena como promotores de ideas que se relacionan con las limpiezas hechas por el nacionalsocialismo, esta tendencia se interpreta a través de la crítica o negación de la metafísica, y por la exigencia empirista

lógica de los conceptos precisos y con contenido. Estas dos últimas afirmaciones son algunos de los rasgos característicos de los empiristas lógicos que se manifiestan fundamentalmente "un interés elucidador, es decir, un interés por varias cosas como: la claridad de los conceptos y la argumentación, la reconstrucción, el control intersubjetivo y la contrastabilidad, la (auto) transparencia del pensar y del decir" (Guerrero, 2007). "Quien siente un interés tal se alejará de la inexactitud, de lo nebuloso y de las oscuras profundidades: la invocación de la fuerza intuitiva oculta y las especulaciones incontrolables son incompatibles con este impulso elucidador básico" (Guerrero, 2007, p. 58). Es claro que el proceder de los empiristas lógicos se dio a través de un análisis de los conceptos precisos y con contenidos que permitían formar enunciados con sentido bajo el análisis de un método. Aquellos enunciados que carecían de sentido, como lo veremos más adelante, terminarán siendo pseudoenunciados desde la perspectiva de los empiristas lógicos. Esto permite mostrar que parte de lo que Horkheimer ha dicho respecto a los empiristas lógicos es cierto, pero que estas ideas que promueven los empiristas lógicos hayan conducido directamente al nacionalsocialismo es algo insostenible.

Cabe resaltar, que los empiristas lógicos tenían un gran fundamento de justificación que les permitía tener gran credibilidad y fuerza, por esta razón, gozaban de una gran popularidad. Sin embargo, según Horkheimer, todas las críticas y el reconocimiento de los empiristas tiene otro sentido, pues él reconoce que en todo esto hay "una relación con la herencia cultural que suele actuar en los levantamientos nacionales y en sus hogueras" Horkheimer (como se citó en Guerrero 2007. p 55). Puesto que "la metafísica neorromántica y el positivismo radical se basan ambos en las mismas tristes condiciones de una gran parte de la burguesía, que han perdido totalmente la confianza en su capacidad para mejorar el estado de las cosas y que, por miedo a un cambio del sistema social, se somete sin voluntad al dominio de sus grupos de capital más poderosos" (Ibíd, p. 55)

No obstante, esta interpretación de Horkheimer es errada pues los miembros del Círculo de Viena y algunos de sus seguidores no tenían ninguna dirección ideológica, es decir, no participaron abiertamente en la política y, la mayoría de ellos, como se expuso

anteriormente, se vio obligada al exilio, pues el movimiento empirista lógico no podía continuar con su labor. (Ayer, (Comp), 1965).

¿Qué tuvo que ver entonces el empirismo lógico con las ideas del nacionalsocialismo? Pues aparentemente nada, de manera intencional como se había dicho antes, puede que sin intención algunas personas hayan percibido en las ideas de los empiristas lógicos una buena forma de obtener el control total, no de las ciencias, sino con diferentes objetivos a los promulgados por el Círculo de Viena. Sin embargo, como ya se ha dicho, es una mal interpretación de las ideas de los empiristas lógicos. Aunque no es interés de primera mano para los empiristas las preguntas acerca de la vida, dentro del círculo de investigación sí se dieron, según un manuscrito escrito por la asociación de Mach, por Hans, Neurath y Carnap.

"Desde un criterio puramente teórico, aquellas actitudes tienen una relación más cercana con la concepción científica del mundo que lo que aparenta a primera vista. Por ejemplo, los esfuerzos muestran una conexión interna con la concepción científica del mundo para la reorganización de la economía y las condiciones sociales, la unificación de la humanidad, la renovación de la escuela y la educación. Es manifiesto que los miembros del círculo afirman estos esfuerzos contemplándolos con simpatía, y algunos promoviéndolos activamente. " (Zela, 1929, p 4).

Los miembros del Círculo de Viena promovían activamente su forma de filosofar, puesto que cuando ellos se reunían en el Círculo no actuaban como científicos, ni desarrollaban conocimiento científico, sino que filosofaban no sólo acerca de la ciencia. El Círculo dejaba las puertas abiertas a la asociación de ideas que ayudaron a difundir la concepción del mundo, mostrando las investigaciones exactas para las ciencias sociales y las ciencias naturales. El Círculo de Viena no sólo compartía las ideas antimetafísicas de Mach, sino que pretendía, a través de esa asociación, satisfacer las demandas de pensamiento en esa época.

“Se trata de formar herramientas del pensar para la vida cotidiana, tanto para los intelectuales como para aquellas personas que cooperan en la organización consciente de la vida. La intensidad de la vida, que es visible en los esfuerzos para obtener una transformación racional del orden social y económico, también contagia a la concepción científica del mundo.” (Zela, 1929, p 4).

1.3 - ¿Qué es concepción científica?

La concepción del mundo se entendía como una actitud fundamental, puntos de vista y dirección de investigación de los empiristas lógicos, su objetivo era lograr la ciencia unificada, según Neurath, “la ciencia unificada consiste en la reunión de todas las ciencias sobre la base de un lenguaje y un método comunes. Una tal integración se espera haría posible un amplio aprovechamiento de la capacidad predictiva del saber científico.” (Guerrero, 2007. p 60). Los empiristas lógicos promovieron esa concepción del mundo tratando de formar una herramienta del pensar en la vida cotidiana para todos. También promovieron, primero, al excluir de manera tajante a la metafísica, una filosofía que era respaldada fuertemente por un análisis lógico que abarca aspectos sintácticos, semánticos y pragmáticos del lenguaje, y eso incluye el lenguaje científico y las teorías formuladas en dicho lenguaje. Y segundo, como lo enfatizaba Neurath, la ciencia unificada se convirtió en el proyecto sucesor de la filosofía (Ibíd.). Todas esas cosas fueron promovidas por los empiristas lógicos. Sin embargo, es equivocado pensar que los positivistas lógicos promovieron los ideales del nacionalsocialismo como lo quería hacer ver Horkheimer.

1.4 - ¿Qué modelo lógico manejan los positivistas lógicos?

Es claro que había gran simpatía por la lógica entre las ideas y análisis de algunos de los miembros del Círculo de Viena, por eso, se les caracterizó como positivistas lógicos o empiristas lógicos, es decir, compartían una concepción científica del mundo, siguiendo la idea de una ciencia unificada. Afirmar que compartían una concepción del mundo implica

directamente que todos los miembros y partidarios del Círculo de Viena tenían una actitud fundamental, puntos de vista y dirección de investigación que eran comunes en los empiristas lógicos; con el objetivo de lograr la ciencia unificada. La ciencia unificada se entiende como un ideal de ciencia "compacta" que es suficientemente confirmada y que busca explicar y describir completamente la realidad. Que la ciencia sea "compacta" quiere decir que debe reunir todas las ciencias sobre la base de un lenguaje y método común donde actúen de manera coordinada. Para los partidarios de la ciencia unificada el análisis lógico es quien conduce a esta unificación de ciencias, por ende, "no hay ciencias diferentes con métodos fundamentalmente distintos, ni diferentes fuentes de conocimiento, sino sólo una ciencia. Todos los conocimientos encuentran su lugar en esta ciencia". (Ayer, (Comp) 1965, p. 150).

El elemento clave para justificar la ciencia unificada es el "análisis lógico" y, es precisamente éste mismo, el que permite diferenciar sustancialmente un antiguo empirismo o positivismo, de otro nuevo, puesto que el "antiguo" empirismo tiene un soporte u orientación biológica y psicológica como respaldo de autoridad. De manera diferente, el "nuevo" positivismo vincula la participación del hombre a través del análisis lógico, es decir, para los empiristas lógicos el análisis lógico es un análisis que requiere de comprobación empírica; por ende, todo es accesible al hombre. Con esta idea "todo es accesible al hombre" se quiere decir que todo está al alcance del hombre, que todo es susceptible de ser conocido. Por esa razón, comportarse de acuerdo a lo que dictaba el método de análisis lógico hacía parte de la racionalidad científica de esa época, según los empiristas lógicos, la racionalidad científica quedaba marcada por argumentos lógicos, por la observación y por la experiencia. Todas estas acciones permitían al hombre de ciencia dar una fuerte justificación del conocimiento a través de un método.

Para los empiristas lógicos todo nuestro conocimiento se soportaba en la observación y en la experiencia, que se comprobaba mediante el uso de un análisis lógico del lenguaje; esto permitía constatar o justificar el conocimiento.

Con respecto al término "observación" se puede decir cuando este término, se aplica o no a una situación, que se da por medio de observación directa o indirecta: el movimiento de las partículas, el magnetismo, los campos eléctricos no son directamente observables. Sin embargo, son cuantificables, es decir hay una observación indirecta. Para los empiristas lógicos la "observación" debía entenderse de manera amplia, no solamente incluía la percepción sino también la sensación y la introspección; también se podía ajustar a lo que se puede comprobar públicamente, es decir a lo que los demás también podían percibir, esta sería la observación directa. (Hempel, 1979) por eso, para los empiristas lógicos cuando se hablaba del mundo debía hablarse desde la experiencia. No se puede hablar del mundo si no hay referencia alguna a algo observable, desde el sentido que han dado del término observación, sólo se puede hablar de lo que es empíricamente comprobable.

Y con respecto a la comprobación de la experiencia, mediante el uso de un análisis lógico del lenguaje, que puede dar cuenta de todo nuestro conocimiento, es necesario recordar que para los empiristas lógicos; la lógica era el instrumento principal para el análisis filosófico. Y por tanto, desde esa perspectiva la filosofía era entendida como el análisis lógico del lenguaje.

"El principio básico del empirismo: todo nuestro conocimiento se soporta en la experiencia u observación directa. Este principio es epistemológico porque tiene que ver con la forma como se justifica el conocimiento" (Guerrero, 2007. p 49). Se suma con otro principio verificacionista del significado que es un principio semántico, que de igual forma se relaciona con asuntos epistémicos, como lo es la verificación de los enunciados. "Por tanto, con este principio, los empiristas lógicos ligaron de una forma indisociable cuestiones epistémicas, como la justificación, con cuestiones del lenguaje, como el significado" (Guerrero, 2007, p. 51). La manera como que se comprueba esta relación propuesta por los empiristas lógicos es radical puesto que "todo enunciado que tenga sentido sería equivalente a una construcción lógica basada en enunciados que refieran a la experiencia

inmediata... [En otras palabras] el sentido o significado de un enunciado es el método de verificación empírica del mismo" (Ibíd).

Estos son cuatro presupuestos determinantes para el enfoque de los positivistas lógicos:

1- Una teoría empírica es una teoría matemática con una interpretación.

2- El lenguaje científico está compuesto por dos partes, <<el modelo de los dos niveles>> una parte observacional y otra teórica.

3- No es problemático dar razón de por qué los términos observacionales son significativos, mientras que sí lo es en los teóricos.

4- Una teoría es una entidad lingüística, un conjunto de enunciados. (Guerrero, 2007, p. 164).

1.4.1 - Presupuestos compartidos:

Presupuesto 1: Una teoría empírica es una teoría matemática con una interpretación.

Con base en la elogiada edificación que tenían las matemáticas, por su desarrollo a través de los siglos XVIII- XIX, cuando se realizó una revisión de sus fundamentos conceptuales fue necesario mejorar la lógica. La revisión fue mucho más seria cuando aparecieron contradicciones como las paradojas de conjuntos, que afectaban no solamente a las matemáticas, sino que eran contradicciones lógicos-generales o también llamadas antinomias, que mostraban errores en la lógica tradicional. La búsqueda de una solución a estas contradicciones motivó el desarrollo de la lógica.

Por esta razón, aparecieron promotores de una reforma a la lógica, que tuvieron un fuerte estimulo particular para el perfeccionamiento de la lógica, pero que siguen un simbolismo matemático: desde Leibniz y Lamber , después Fregue, Schröder, Peano que trabajaron con los fundamentos de Whitehead y Russell, quienes ya habían formulado un sistema coherente de la lógica simbólica (logística), que no sólo eliminaba las contradicciones de la antigua lógica sino que también la superaba en riqueza y utilidad. Frente al problema de la crisis de los fundamentos de la aritmética y el de la teoría de conjuntos, problemas que no

habían sido solucionados en su totalidad, se desarrollaron tres diferentes vertientes investigativas: por un lado el logicismo de Russell y Whitehead, por otro el formalismo de Hilbert y por el último el intuicionismo de Brouwer. Estos tres órdenes de investigación fueron aprovechados por los empiristas lógicos en cuanto a su decisión sobre la estructura lógica. (Zela, 1929).

Los empirista lógicos siguiendo la intuición de Euclides y Newton plantearon que "una teoría empírica es un conjunto de enunciados organizados deductiva o axiomáticamente"; esto quería decir que una teoría empírica era el resultado de una teoría matemática, sumada con una interpretación empírica, en un sentido estricto. De la "teoría matemática" se quería resaltar la forma lógica como esta se organizaba, es decir, deductiva o axiomáticamente.

"Los empiristas lógicos plantean que una teoría es un conjunto de enunciados organizados deductiva o axiomáticamente, en sentido estricto. En términos más precisos, se conciben las teorías científicas como cálculos formales o sistemas formales axiomáticos parcialmente interpretados mediante reglas de correspondencia o de interpretación que relacionan términos teóricos con términos observacionales" (Guerrero, 2007, p. 164).

Por consiguiente, se debe hallar alguna forma para trabajar con la gran variedad de enunciados que tiene una teoría en sí, porque pueden llegar a ser infinitos, es esto lo que obliga a hacer una reformulación de tal modo que se obtenga una estructura ordenada y manejable. Esa es la razón por la que los positivistas lógicos o empiristas lógicos utilizaron métodos matemáticos para la reconstrucción de enunciados que se podían axiomatizar formalmente, en leyes fundamentales o reglas de correspondencia que constituían el conjunto de axiomas; y el resto de los enunciados, se concebían como teoremas. Por tanto, los empiristas lógicos promovieron una reducción de una teoría a sus postulados. Es decir, las teorías eran entidades lingüísticas, según el sentido estricto señalado anteriormente.

Las teorías consideradas por los empiristas lógicos como un conjunto de enunciados

organizados, de una manera en particular, y al identificarlas con las formulaciones lingüísticas que ellas expresan, los lleva a pensar que los problemas de aquellas formulaciones lingüísticas que componen los enunciados de las teorías, son también los de la teoría misma. Los enunciados que conforman una teoría pueden ser universales, otros singulares, unos pueden tener referencia a lo observable mientras que otros no, etc.

Los empiristas lógicos, al tratar de buscar que la ciencia tuviese el mismo carácter tautológico de las matemáticas, y al compartir que los enunciados de la ciencia debían tener una comprobación empírica se enfrentaron a un gran problema, puesto que los enunciados de las matemáticas no son comprobables de manera empírica. Sin embargo, la solución a este problema fue declarar que los enunciados de las matemáticas, al igual que los de la lógica eran convencionales y por ello tenían significado no empírico. Respecto a estos enunciados se podía decidir si eran tautológicos o contradictorios; por esta razón los empiristas lógicos trabajaban con base en la demostración. Es decir, hay enunciados que tienen comprobación empírica y otros que no.

Presupuesto 2: El lenguaje científico está compuesto por dos partes, <<el modelo de los dos niveles>> una parte observacional y otra teórica.

"De acuerdo con el modelo de los dos niveles de las teorías empíricas las teorías tienen como propósito explicar los fenómenos que observamos (nivel observacional) y esto lo hacen postulando procesos y estructuras que no son observables de manera directa (nivel teórico). Bajo este modelo se permite precisar bastante bien la distinción entre leyes empíricas, que son obtenidas inductivamente a partir de la experiencia u observación, y leyes teóricas que tienen un origen distinto, normalmente son resultado de actos creativos". (Guerrero, 2007, p. 164).

La noción de observación que se expresa aquí puede interpretarse de manera extensa, no sólo incluye la percepción sino también la sensación y la introspección. Es decir, lo que se puede percibir y constatar públicamente, en otras palabras, lo que los demás también

pueden percibir. Según Hempel vale la pena consignar, sin embargo, que la ciencia empírica apunta a un sistema de enunciados que se puedan probar públicamente, puesto que se considera que los datos observacionales con predicción correcta son la característica distintiva de una teoría exitosa; los términos de esta deben expresarse de una manera que concuerden en un alto grado para los distintos individuos cuando deciden, por medio de la observación directa, si son aplicables en una situación dada o no lo son. (Hempel, 1979). A diferencia, de los términos teóricos que tienen referencia a entidades que no son directamente observables.

Las teorías contienen enunciados y términos que tienen referencia a observables y no observables, los positivistas lógicos clasificaron dos tipos de lenguajes: uno, el lenguaje observacional que estaba constituido por todos los enunciados que describían fenómenos observables; en otras palabras, los enunciados cuyos términos no lógicos designaban entidades, sucesos, o propiedades observables. Y el otro, llamado lenguaje teórico que estaba conformado por enunciados no lógicos que no tenían referencia alguna a algo observable, ambos lenguajes permitían justificar que se pudiera hablar de leyes teóricas y leyes empíricas.

Sin embargo, la dicotomía teórico- observacional que plantean los positivistas lógicos es sólo un intento de definir mediante la noción "observable" la noción "teórico" que para el caso de los positivistas lógicos vendría a ser la negación de lo observable. No obstante, lo que hay de fondo es un gran problema, la dicotomía teórico-observacional tiene un par de problemas, a saber, la aclaración de lo teórico - no teórico y la de observable- inobservable. El hecho es que puede haber términos que dependan de la teoría y tengan referencia a observables y términos que no dependen de la teoría y se refieran a inobservables.

Presupuesto 3: No es problemático dar razón de por qué los términos observacionales son significativos, mientras que si lo es en los teóricos.

Ya que los empiristas lógicos consideraban que las teorías eran enunciados organizados deductiva o axiomáticamente, en sentido estricto, porque poseían una estructura lógica que

se fortalecía en contenido a partir de la experiencia y mediante la evaluación de un criterio empirista de significado. Entonces, se puede decir, que el lenguaje empirista está construido según una sintaxis lógica y una semántica verificacionista, en la que todo término tiene su significado, directamente o indirectamente, de la experiencia; por eso, no es problemático decir que los términos observacionales son significativos, si se tiene en cuenta que los empiristas lógicos tenían como fuente de conocimiento a la experiencia, es decir que un conocimiento está bien fundamentado si es empíricamente comprobado. Esta visión lógico empirista se junta con la idea del giro lingüístico; es decir, con el análisis del lenguaje, que para el caso de la filosofía de la ciencia sería el análisis conceptual de las expresiones mínimas del discurso científico, a saber las leyes, presuponiendo que las teorías tienen la misma estructura que sus formulaciones lingüísticas. Obteniendo así un principio "verificacionista del significado" "según el cual el significado de un enunciado es su método de verificación o, si se quiere una definición menos operacionalista, un enunciado tiene sentido si y sólo si es posible, en principio, comprobar empíricamente su verdad o falsedad". (Inmaculada Reyes, 2001 p. 19).

Ahora bien, cabe preguntarse qué pasa con los términos que no pueden ser verificados empíricamente. Se puede decir que la filosofía de la ciencia en esa época reflexionaba sobre las características del conocimiento científico y directamente sobre su naturaleza, mediante el análisis lógico y el análisis conceptual de las expresiones, que para el caso de la filosofía de la ciencia, comúnmente expresan las leyes científicas; el problema es que estas leyes científicas pertenecen al lenguaje teórico. Para entender mejor esta clasificación entre términos observables y no observables se definirán estos conceptos mediante la siguiente ley.

A través de la ley de Boyle se aclararan estos conceptos, se supone que esta ley es de carácter empírico y que gobierna el comportamiento macro de los gases relacionando mediante las siguientes variables: la presión (P), la temperatura (T) y el volumen (V).

Términos Observacionales: V, T y P. Se obtienen fácilmente por observación o mediante mediciones relativamente sencillas.

Términos teóricos: f y m. (fuerza - masa) No son observables, son introducidos por la teoría.

Reglas de correspondencia: relacionan los primeros términos con los segundos (Guerrero, 2007. p 165).

Siguiendo las ideas del empirismo lógico, no se puede decir que los términos teóricos son significativos, por el hecho de no tener una corroboración empírica, porque son términos no observables. Sin embargo, esos términos se refieren directamente a algo, por eso se mostrarán dos posiciones:

- "Como refiriéndose a entidades y propiedades inobservables, pero que son reales. En este caso, lo observable era sólo una parte de la realidad, precisamente el conjunto de efectos y consecuencias de lo inobservable. Las leyes teóricas pretendían describir esos procesos inobservables y por eso eran susceptibles de verdad o falsedad por su correspondencia con la realidad. Esta es la posición realista.
- Como abreviaturas de combinaciones complejas de términos observacionales o como convenciones que facilitan el manejo del lenguaje observacional. Desde este punto de vista no habría más realidad que la observable o, cuando menos, sería la única relevante. Las leyes teóricas eran instrumentos útiles para la predicción de fenómenos y para organizar la experiencia conectando unos sucesos con otros, pero no eran ni verdaderas ni falsas en un sentido estricto. Es la posición instrumentalista." (Inmaculada Reyes, 2001 p. 21).

Ambas posiciones mantienen el compromiso con el positivismo porque el lenguaje observacional no se discutía y la existencia de lo observado no se ponía en duda. Además de eso, ambas posiciones reconocían que los lenguajes, teórico y observacional, con sus respectivos términos o entidades, estaban separados ya sea de forma natural o

convencional. Sin embargo, estos dos lenguajes, teórico y observacional, se relacionaban para dar cuenta del mundo. Por eso, era necesario hacer una conexión que admitiera pasar de los enunciados teóricos a los enunciados observacionales, y como se definió anteriormente, de esa labor se encargaban las reglas de correspondencia. Eran ellas las encargadas de relacionar los términos observacionales con los términos teóricos haciendo posible la interpretación de la teoría en términos de observación con relación directa con el mundo; claro está si la teoría era verdadera o funcionaba correctamente.

Otra idea del por qué es problemático decir que los términos teóricos son significativos es porque los positivistas o empirista lógicos, a través del criterio verificacionista de significado, han clasificado dos tipos de enunciados, a saber, los enunciados con sentido que se comprueban empíricamente si son verdaderos o falsos y los enunciados sin sentido que no pueden ser comprobados verdaderos o falsos de manera empírica. Teniendo en cuenta este criterio los positivistas o empirista lógicos compartían un ideal que va en contra de la metafísica, este punto se expone más adelante en Posición antimetafísica.

Presupuesto 4: Una teoría es una entidad lingüística, un conjunto de enunciados.

En este último presupuesto, los empiristas lógicos afirmaban que una teoría era una entidad lingüística, un conjunto de enunciados, denotando así que compartían una concepción lingüística de las teorías o también denominada concepción enunciativa de las teorías donde se resaltaba a los enunciados que expresaban las leyes, como el elemento clave, para analizar el discurso científico y por ende las teorías mismas. Es decir, los empiristas lógicos presuponían que las teorías tienen la misma estructura lógica de las expresiones lingüísticas que la conforman. Sin embargo, reconocían que no eran sólo eso, según Hempel:

Según Hempel "Una teoría empírica es una compleja red espacial: sus términos son representados por sus nudos, mientras que los hilos que los conectan corresponden en parte, a las definiciones y, en parte, a las hipótesis fundamentales y derivadas incluidas en la teoría. El sistema entero flota, por así decirlo, sobre el plano de la observación y está

anclado a él por reglas de interpretación. Estas se concebirían como cuerdas que no son parte de la red pero que eslabonan ciertos puntos de ésta con lugares específicos en el plano de observaciones. En virtud de aquellas conexiones interpretativas, la red puede funcionar como una teoría científica: a partir de ciertos datos observacionales, podemos ascender, vía una cuerda interpretativa a algún punto en la red teórica, desde allá proceder, vía definiciones e hipótesis a otros puntos, desde los cuales otra cuerda interpretativa permite un descenso al plano de la observación" (como se citó en Guerrero, 2007 p. 166).

Aunque los empiristas lógicos reconocían que una teoría era una entidad lingüística o un conjunto de enunciados, ellos de alguna forma estaban tratando de organizar todas las nociones e interpretaciones que desde su concepción enunciativa habían utilizado para justificar sus ideas, que resultaban problemáticas como se ha expuesto anteriormente. Sin embargo, es claro que al analizar las expresiones mínimas del discurso científico o leyes científicas creían que estas poseían las mismas características y problemas que las teorías, es decir, los empiristas lógicos redujeron la interpretación de una teoría a la de sus postulados. Ahora se expondrán otros puntos en los cuales se relacionan los empiristas lógicos.

1.5 - ¿Qué son leyes científicas para los positivistas lógicos?

Con el cuarto y último presupuesto, se ha dicho que los positivistas lógicos o empiristas lógicos compartían fundamentalmente una concepción enunciativa o lingüística de las teorías. Es necesario aclarar que fue Stegmüller quien refirió a esta clasificación para la filosofía que compete a los empiristas lógicos.

"Es precisamente Stegmüller quien ha acuñado el término "concepción enunciativa" para referirse a la concepción estándar de la filosofía lógico-empirista que sostiene que las teorías son sistemas o conjunto de enunciados verdaderos o falsos, o lo que es lo mismo, que las teorías son entidades lingüísticas interpretadas. [Además] la concepción enunciativa de las teorías está directamente emparentada con las ciencias formales y la

metamatemática, las cuales, en efecto, le sirven de modelo" Stegmüller (Como se citó en Lizon R, 1987. p 87).

Según Carnap (1985, p. 11). "Las leyes de la ciencia son solamente enunciados que expresan estas regularidades de la manera más precisa posible" esto también corrobora que los empiristas lógicos concordaban en una reducción hacia un análisis de los enunciados que conforman leyes, pues este lenguaje era el que describía la realidad y daba pie para un buen análisis del conocimiento de manera objetiva e intersubjetiva.

1.6 - ¿Cuál es el proyecto de los empiristas lógicos?

Los empiristas lógicos ante todo compartían un método de análisis lógico y una posición antimetafísica. Para ellos, el camino hacia el conocimiento era el método, pero todo conocimiento está reflejado en una expresión o representación, que ya es conocida de forma empírica. Sin embargo, esto puede ocurrir en diferentes formas, en diferentes idiomas, por medios de signos, no obstante, todos estos modos posibles de expresión o representación, que realmente expresan el mismo conocimiento, lo que tienen en común es su forma lógica. (Ayer, (Comp) 1965). Por eso, para los empiristas lógicos es fundamental hacer el análisis lógico de las expresiones que son leyes o que hacen parte de las leyes, como unidades del discurso científico, para tener un conocimiento bien justificado que pueda ser corroborado por la observación.

La idea de los empiristas lógicos era demostrar mediante el análisis lógico que toda proposición de la ciencia tiene sentido, no sólo examinando el significado de los términos que conforman cierto enunciado, sino analizando las relaciones que existen con otros términos que no tienen comprobación empírica. Como resultado "el significado cognoscitivo de un enunciado en un lenguaje empirista se refleja en la totalidad de sus relaciones lógicas con todos los demás enunciados en aquel lenguaje, y no sólo con las oraciones observacionales.[1]" Un enunciado como <<todos los unicornios son blancos>> no

[1] Este punto se puede ampliarse con el texto de Hempel "*problemas y cambios en el criterio empirista de significado*" en (Ayer, 1965. (Comp). pp. 115- 135).

se puede confirmar si es verdadero o falso, pero tiene significado, porque se entiende sin ninguna contradicción lo que se dice en él. No tiene un significado empírico, pero sí un significado mitológico o trascendental. Todo este asunto del significado implica un cambio en el sistema de verificación que tenían los empiristas lógicos, y por tanto, también en su criterio de significado.[2]

"Una oración S tiene significado empírico si, y sólo si, es posible indicar un conjunto finito de oraciones de observación O1, O2, ...On, tales que, si son verdaderas, entonces S es necesariamente verdadera también. Pero tal como se ha presentado, esta condición también se satisface si S es una oración analítica o si las oraciones observacionales dadas son lógicamente incompatibles entre sí". (Ayer, (Comp) 1965, p. 118)

Esta primera problemática surge porque el principio verificacionista pretendió identificar sentido con verificación. Lo que se quiere resaltar es que no es correcto igualar lo significativo con lo verificable, por el contrario, un enunciado es verificable porque es significativo. "La posesión de significado es necesaria para la testabilidad". Mahner y Bunge (Como se citó en Guerrero, 2015, p. 263) "para poner a prueba un enunciado, hay que comenzar por entenderlo, esto es, el enunciado debe ser significativo". (Guerrero, 2015, p. 263).

Un segundo problema que tiene el principio de verificación tiene que ver con las leyes científicas, en el área de la física, por ejemplo: "Todos los metales expuestos al calor se dilatan" no es posible verificar esta ley de manera completa, puesto que lo que se verifica son casos particulares. Con ello se tendría que "este o aquel metal se dilata con el calor" esta forma inductiva de proceder en la ciencia según Guerrero serían un sinsentido al no poderse verificar por completo (Guerrero, 2015).

[2] "El criterio cognoscitivo del significado es un criterio que indica cuando una oración posee un significado cognoscitivo y por ende se puede decir si es verdadera o falsa si y sólo si cumple con los siguientes requisitos: 1) es analítica o contradictoria, en cuyo caso se dice que tiene sentido o significado empírico. 2) si es posible, al menos potencialmente, de testeo por elementos de juicio experienciales, en cuyo caso se dice que tiene sentido y significado empírico". (Hempel, 1979. p 107).

La última dificultad que surge es cómo aplicar el principio de verificación del significado a los términos o conceptos teóricos, ya que "dada su naturaleza es claro que no pueden verificarse directamente en la experiencia, de tal manera que resultarían asignificativos y, con ello, el mundo teórico que es una de las piezas importantes de la ciencia moderna se igualaría con la metafísica". (Ibíd.)

Los empiristas lógicos conocieron estas dificultades del principio de verificación y optaron por modificarlo a confirmación en donde dejaban claro que los principios de una teoría o enunciados teóricos no podían verificarse en forma completa mediante pruebas observacionales, sino que eran más o menos confirmados o no por estas; desechando de este modo la certeza de los principios teóricos y, en su lugar, aferrándose a su carácter hipotético (Ibíd.)

Con lo que se ha expuesto hasta el momento se puede percibir de manera general el paso de los empiristas lógicos del término verificación al de confirmación.

1.7 - ¿Qué tan determinante son las leyes científicas para los empiristas lógicos de acuerdo a su proyecto?

Las leyes como generalmente enuncian la gran mayoría de positivistas lógicos referían específicamente a <<leyes universales>>; estas leyes se expresan mediante un enunciado condicional universal siguiendo la lógica formal.

$(\forall x)\ (Px \rightarrow Qx)$

Las regularidades que observaban los empiristas lógicos se descubrían en reiteradas observaciones y estas eran expresadas en <<leyes>> que se usaban primeramente para explicar hechos ya conocidos y segundo para predecir hechos aún desconocidos. (Carnap,

1969).

En la ciencia no se puede hacer una explicación sin recurrir a ninguna ley; en ocasiones se debe aludir a una o más. Ejemplo, "preguntamos a Juanito por qué llora" y él responde <<Juan me pego en la nariz>> alude a una explicación suficiente y desde las leyes psicológicas generales son conocidos los hechos que aluden a esta ley.

El esquema de toda explicación se puede expresar así:

1. $(\forall x)\ (Px \rightarrow Qx)$
2. Pa deducción
3. Qa

El primero es una ley universal que se aplica a cualquier objeto x. el segundo enunciado afirma de un objeto a tiene la propiedad P estos dos enunciados nos permite deducir lógicamente el tercer enunciado: el objeto a tiene la propiedad Q.

Cuando no se conoce la ley universal, las explicaciones estadísticas son a menudo el único tipo disponible de explicación y esto abre la posibilidad a ciertos grados de confirmación en las leyes científicas. La explicación y la predicción en los positivistas lógicos son asimétricas.

1.8 - Confirmación, probabilidad y empirismo lógico

Para los empiristas lógicos el camino para establecer leyes científicas era la confirmación; sin embargo, debían reconocer también la probabilidad, teniendo en cuenta las leyes probabilistas que se dan según un <<grado de confirmación>> expresión utilizada por

Carnap.

Algunos autores del positivismo lógico trabajaron la confirmación y la probabilidad entrelazadas, es el caso de Carnap y Reichenbach, otros no, por el contrario pensaban que la confirmación y la probabilidad no estaban vinculadas, por ende pusieron más atención a la noción de confirmación como es el caso de Hempel. "la probabilidad es un ingrediente de la ciencia contemporánea y es independiente de la confirmación, para los empiristas lógicos la probabilidad es un objetivo de interés propio".[3] (Alan, R. y Thomas, U. 2007, pág.118)

Confirmación

La confirmación es el progreso de la noción verificación según los positivistas lógicos, puesto que es más conveniente hablar de grados confirmación que de grados de verificación. La confirmación puede ser cuantitativa o cualitativa, dependiendo si hay o no grados; en la confirmación cualitativa la hipótesis general se confirma con la prueba de observación con base en las instancias de las hipótesis en cuestión, esto siguiendo a Hempel. Y la confirmación cuantitativa es una idea de Carnap para apoyar su lógica de confirmación y su lógica de probabilidad.

Hempel elaboró unos criterios generales, no cuantitativos, para la confirmación y desconfirmación. Siguiendo el orden de una sentencia condicional, bajo la observación que satisface el antecedente y el consecuente se tiene una confirmación. Para el caso de la desconfirmación se satisface el antecedente, pero no su consecuente.

Para Carnap, el enfoque de Hempel resultaba problemático puesto que olvidaba completamente el valor cuantitativo que daba el grado de confirmación en algunas

[3] There is a whole array of positions characterizing the attitude taken by logical empiricists towards confirmation and probability. While both Carnap and Reichenbach saw confirmation and probability intertwined, other authors, including Richard von Mises and Friedrich Waismann, addressed probability quite apart from confirmation. Conversely, Carl Gustav Hempel devoted strenuous efforts to the clarification of a "qualitative" notion of confirmation that he did not regard as strictly linked to probability. Probability was for Hempel somewhat of a side interest that he took up when writing his dissertation under Reichenbach but did not cultivate much in his later writings. (Alan, R. y Thomas, U. 2007, pág.118)

confirmaciones que lo requerían, como es el caso de las leyes probabilistas, según Carnap el error del enfoque de Hempel se dio porque confundió dos conceptos de confirmación: "uno absoluto y un pariente, basado en la relevancia".[4] (Alan, 2007, pág.121)

Para Carnap era conveniente hablar de dos sentidos de confirmación: uno absoluto que refería a la totalidad de pruebas disponibles, y otro sentido de pertinencia de confirmación entendido como una probabilidad entre probabilidades iniciales y finales, obtenidas al actualizar la información experimental.

Probabilidad

Para entender un poco el término <<probabilidad>> se expondrán de manera general tres formas de interpretar este término: primero, la probabilidad de Misses, segundo la de Reichenbach y por último la de Carnap. Las dos primeras trabajan con base en el análisis de frecuencias, siguiendo las ideas del Grupo de Berlín. Y la última es una interpretación lógica perteneciente a Carnap y al Círculo de Viena.

Misses elabora una probabilidad como frecuencia, que está "destinada a aplicarse a los fenómenos descritos por las ciencias, y en particular por la mecánica estadística". Bajo dos condiciones fundamentales de "colectivos":

Primero, los valores de sus atributos deben poseer valores limitantes, y segundo estos valores límite deben permanecer iguales en todas las secuencias parciales que puede seleccionarse de la secuencia original de una forma arbitraria. Es decir, los colectivos son secuencias aleatorias infinitas que se caracterizan porque las frecuencias tienden a un límite. Según von Misses, se podía hablar de manera significativa de probabilidad sólo con referencia a un colectivo bien especificado, "los principios del cálculo de probabilidad se definen en términos de colectivos, sobre la base de cuatro operaciones (selección, mezcla,

[4] "According to Carnap, a main problem of Hempel's approach is that of conflating two concepts of confirmation: one absolute and one relative, which is based on relevance. On the contrary, Carnap distinguishes between confirmation in the absolute". (Alan, 2007, pág.121)

partición y combinación) que especifican cuatro formas diferentes en que los nuevos colectivos pueden derivarse de otros... se puede hablar de manera significativa. De probabilidad solo con referencia a un colectivo bien especificado. En otras palabras, las atribuciones de probabilidad de un solo caso no tienen sentido ".[5] (Alan, 2007, p. 124).

Lo que quería decir Misses era que los colectivos podían aplicarse en secuencias finitas de observación, mediante la inducción que sólo mostraba las estabilidades de frecuencias que eran relativas y aleatorias, que eran probadas por la experiencia.

Para Reichenbach los fundamentos del conocimiento científico eran profundamente probabilísticos: él sostenía que una reconstrucción de la ciencia en sintonía con la práctica debía basarse en la probabilidad, no en la verdad. Esta actitud iba acorde al enfoque lógico de los empiristas lógicos, es decir una probabilidad vista desde una probabilidad lógica. Para Reichenbach existían dos estados de conocimiento "primitivo" y "avanzado"; el primero se daba cuando los valores de probabilidad eran fijados únicamente por la inducción. Mientras que para el segundo se hacía un cálculo de probabilidades. El problema de la confirmación surgía en el conocimiento avanzado y "Reichenbach adoptó una forma objetiva de Bayesianismo, según el cual la probabilidad de hipótesis era obtenida por la regla de Bayes, combinado con una determinación frecuente de las probabilidades previas".[6] (Alan, 2007, pág. 127)

Para Carnap la probabilidad vinculaba un aspecto lógico y uno empírico que tenía que ver con la frecuencia que se registraba en un grado de confirmación. "Las oraciones que expresan grados de confirmación son analíticas, y su lógica, es decir, la lógica inductiva, es

[5] "The principles of the probability calculus are defined in terms of collectives, on the basis of four operations – selection, mixing, partition, and combination – that specify four different ways in which new collectives can be derived from others… one can meaningfully speak of probability only with reference to a well-specified collective. In other words, single-case probability attributions are meaningless". (Alan, 2007, p. 124).

[6] Reichenbach embraces an objective form of Bayesianism, according to which the probability of hypotheses is obtained by Bayes's rule, combined with a frequentist determination of prior probabilities. (Ibíd. Pág. 127)

una extensión de lógica deductiva"[7] (Ibíd. Pág. 131). Por esta razón, la definición de probabilidad de Carnap se complementa con las dos definiciones que se trataron anteriormente sumando el análisis semántico, Ambas se complementan y forman un continuo. Es decir, se acepta que la probabilidad tiene una interpretación descriptiva, sin embargo, no meramente, puesto que la interpretación lógica de las funciones de confirmación arroja un grado de confirmación que indica que hay una interpretación contable, a saber, cuantitativa a través del análisis del contenido semántico de los enunciados. "La divergencia reside en el hecho de que subjetivismo adopta un enfoque descriptivo y se ocupa de las crónicas de los agentes, mientras que el logicismo de Carnap toma una y se ocupa de las funciones racionales de credibilidad".

1.9 - ¿La concepción heredada y la filosofía de la ciencia?

El resultado es que la Concepción Heredada considera las teorías como conjuntos de enunciados ordenados de cierta manera (por ello se la llama también Concepción Enunciativa) y las identifica con sus formulaciones lingüísticas hasta el punto de considerar que las características y problemas de éstas son los de aquellas. (Perdomo, 200, p. 20).

Los empiristas lógicos fueron los primeros en desarrollar y sustentar una teoría sistemática, inscrita en una propuesta filosófica igualmente sistemática, que diese respuesta a qué es una teoría científica y cuál es su estructura. Dicha concepción de las teorías científicas tiene sus orígenes, principalmente, en el logicismo de Leibniz, Frege, Russell y Whitehead, y en el método axiomático formal de David Hilbert para las matemáticas (Guerrero, 2015, p. 267).

A modo de conclusión

La forma arquetípica cómo encauzaron las cuestiones más insistentes de la filosofía de la ciencia, especialmente la forma de concebir las leyes como enunciados, por parte de los

[7] "Sentences expressing degrees of confirmation are analytic, and their logic, namely, inductive logic, is an extension of deductive logic".(Ibid. Pág. 131)

empiristas lógicos, no puede dejarse atrás por los cambios que hayan surgido con el paso del tiempo. Pese a los distintos obstáculos que tuvieron los positivistas lógicos fueron los primeros en desarrollar y sustentar una forma sistemática del estudio de las teorías científicas, —dentro de una propuesta filosófica también sistemática, que intentó dar respuesta fuertemente justificada de lo que es una teoría científica.

Allí entran en juego los distintos presupuestos de los empiristas lógicos para intentar establecer una imagen completa del conocimiento científico, de las teorías científicas y su estructura. A esta imagen algunos autores prefieren denominarla: Concepción heredada de la ciencia o Concepción heredada de las teorías científicas, dada la influencia y dominio que tuvo hasta finales de la década de los sesenta del siglo XX, esto reafirma la importancia de la forma arquetípica que lograron desarrollar los empiristas lógicos hasta la actualidad.

Otros como Stegmüller prefieren denominarla *Concepción Enunciativa* porque consideraban a las teorías como conjuntos de enunciados ordenados de cierta manera e identifican a las teorías directamente con sus formulaciones lingüísticas. Siguiendo fielmente un ideal de manejo en todas las ciencias y el control del conocimiento científico en su forma más desarrollada en una ciencia unificada. Este proyecto de ciencia unificada consistía en: "Aunar y armonizar los logros de las distintas ciencias a través del trabajo colectivo, privilegiando el conocimiento intersubjetivo, la búsqueda de un sistema total de conceptos, bajo un mismo simbolismo y lenguaje neutral" Hahn, Neurath y Carnap (como se citó en Guerrero 2015, p. 266). A los empiristas lógicos reconociendo su sistematicidad en la producción intelectual e innovadora en el campo de la filosofía de la ciencia se le reconocen según Guerrero "que son fieles, consecuentes y coherentes con sus principios, y no hay duda que el proyecto filosófico de una ciencia unificada que delinearon también cumple con ello". (Ibíd.) Es decir, los empiristas lógicos quedan fuera de cualquier interpretación directa con la producción de ideas nacionalsocialistas, como lo pensaba Horkheimer, por el contrario, aportan a la producción del ámbito de la filosófica de la ciencia y la epistemología en general.

CAPÍTULO SEGUNDO

EL EMPIRISMO LÓGICO Y LAS LEYES CIENTÍFICAS

Introducción

En esta segunda parte de la monografía se caracteriza la concepción de ley científica en el empirismo lógico desde las posturas filosóficas de Rudolf Carnap y Karl Hempel. Desde allí, se establecen puntos de relación y divergencias entre estos dos autores. Para ambos, las leyes científicas son un tipo de enunciados especiales, que refieren a un tipo de regularidades específicas que intentan expresar de modo preciso, la relación de los diferentes fenómenos o eventos que se pueden observar de manera científica. Es decir, las leyes, aunque son entendidas como meros enunciados que expresan regularidades, cabe resaltar son de un tipo en especial, donde se diferencia con otras regularidades o eventos que se observan comúnmente.

Las leyes científicas poseen un alcance ilimitado, un carácter universal y de ellas se pueden generar variedad de enunciados también de carácter universal, pero derivados de estas mismas leyes científicas, que podrían dar apertura a una clasificación de leyes que se derivan unas de otras.

La caracterización de ley científica es fundamental para comprender las relaciones entre Carnap y Hempel porque ambos conciben las leyes como enunciados y no rechazan totalmente la inducción como parte del proceso de análisis lógico. Esto permite hablar de una variedad de leyes científicas que ponen en tela de juicio la universalidad de las leyes científicas que se mencionaba, es decir, las leyes científicas no pueden ser meramente enunciados de forma universal, porque existen otras leyes científicas que surgen por el grado de confirmación de la inducción como es el caso de las leyes probabilistas. Por ello, es necesario realizar, de manera general, el análisis comparativo entre las ideas de estos dos grandes filósofos de la ciencia, para entender un poco los aspectos en que se relacionan y

los aspectos en que no.

1- Leyes científicas según Carnap

Para Carnap hay una construcción lógica del mundo por eso el valor de las leyes[8], la explicación y la predicción son elementos fundamentales para su visión formal del mundo. En la vida cotidiana se hacen diferentes observaciones que permiten ver un orden de regularidades unas con mayor constancia que otras, las observaciones más sistemáticas de la ciencia también presentan regularidades que se presentan en el mundo, pero estas regularidades se expresan en forma de "ley universal" por ejemplo: "el fuego es caliente" este enunciado afirma que cualquier estela de fuego es y será, aquí y en otros mundos posibles, caliente. Por eso, para Carnap "Las leyes de la ciencia son solamente enunciados que expresan estas regularidades de la manera más precisa posible" (Carnap, 1986, p. 11). Sin embargo, reconoce que no todas las leyes de la ciencia son universales, existen otras leyes que afirman regularidades que no se producen de manera universal, es decir, se produce un cierto porcentaje de casos que pueden ser cuantificables, a esta clase de enunciado se le denomina "ley estadística" por ejemplo, "los mangos viches comúnmente son verdes".

"Las regularidades se descubren solamente cuando se comparan muchas observaciones. Estas regularidades se expresan mediante enunciados llamados leyes" (Carnap, 1986, p. 13). La idea sobre el uso de las leyes y algunos de sus propósitos, tiene un doble sentido según Carnap, se las usa para explicar y para predecir hechos aún desconocidos. (Ibíd.)

1.1 - Explicación y predicción para Carnap

Para Carnap toda explicación refiere al uso de una ley, bien sea universal o estadística, como argumento de una buena explicación, al igual que para los empiristas lógicos una

8 Habitualmente cuando se habla de <<leyes>> se está haciendo referencia a leyes universales.

justificación empírica del análisis de las regularidades que se pueden consolidar como leyes los lleva a pensar, que no puede haber una explicación sin referencia alguna a una ley, también puede tener referencia a varias leyes, si es un caso más complejo[9].

Las leyes de la lógica y de la matemática pura, por su naturaleza misma, no pueden ser utilizadas como base de la explicación científica porque no nos dicen nada que permita diferenciar el mundo real de cualquier otro mundo posible. Cuando preguntamos por la explicación de un hecho de una observación particular en el mundo real, debemos utilizar leyes empíricas... estas sí nos dicen algo acerca del mundo (Carnap, 1986, p. 18)

La reducción de la explicación de un determinado hecho o fenómeno, con base al uso de una ley científica, simplemente marca la diferencia[10], pues obliga a los científicos a no dar una explicación haciendo uso de cuestiones o agentes metafísicos. (Ibíd.)

Las leyes de la ciencia suministran explicaciones de los hechos observados y también suministran el medio para predecir nuevos hechos aún no observados, el esquema lógico de la predicción y la explicación se puede representar de forma condicional, igual como lo piensa Hempel:

1- $(\forall x)\ (Px \rightarrow Qx)$
2- Pa
3- Qa

En la explicación el hecho Qa ya es conocido. Explicamos Qa mostrando como se le puede deducir de los enunciados 1 y 2. En la predicción, Qa es un hecho aún no conocido. Tenemos una ley y tenemos el hecho Pa. Y concluimos que Qa también debe ser un hecho, aunque no haya sido observado todavía. (Carnap, 1986, p. 23)

9 De algún modo es similar a las ideas expuestas sobre Hempel donde se reconoce que a partir de leyes fundamentales se pueden inferir leyes derivadas, utilizando una lógica deductiva. (cf. Hempel 1969 pp 265- 278)

10 En otras palabras, el empirismo lógico según su contexto histórico tiene como uno de los objetivos principales realizar una buena justificación de los procesos que tiene la ciencia en el mundo, con una base empírica, el empirismo lógico trata de dejar a un lado las cuestiones metafísicas que se venían desarrollando y que no aportaban una explicación adecuada. Por el contrario, pone en cuestión y análisis todo lo que se quiera postular en la ciencia, esto lleva a elaborar una profunda admiración por las ciencias empíricas como fuente de racionalidad y a la vez escéptica de ella misma.

Toda explicación o predicción en la ciencia subsume el uso de leyes que respaldan una mejor justificación del proceso explicativo, hay explicaciones o predicciones que se dan con determinado grado de confirmación, siguiendo a Carnap, cuando en un proceso de explicación o predicción se recurre a leyes estadísticas y no universales, entonces la predicción y explicación solamente será probable, por ejemplo: el pronóstico del estado del tiempo, cuando un meteorólogo utiliza en sus inferencias una mezcla de leyes físicas y leyes estadísticas, para dar cuenta de que "tal día va a llover" sólo se puede afirmar que es muy probable que ese día llueva.

La aparición de hechos desconocidos no solamente se da en hechos del futuro, puede ser que el hecho desconocido que se infiere esté en el pasado, por ejemplo, un astrónomo puede inferir que en determinada fecha pasada se dio un eclipse de luna y un geólogo puede inferir que en cierta fecha pasada una región estuvo cubierta de hielo. No obstante, lo importante es que el uso del término "predicción" es el mismo, "porque en todos los casos nos encontramos el mismo esquema lógico y la misma situación en lo relativo al conocimiento: un hecho conocido y una ley conocida a partir de los cuales se deduce un hecho desconocido" (Carnap, 1986, p. 23).

1.2 - ¿Cuál es el modelo lógico de Carnap?

El modelo lógico de Carnap vincula tanto la deducción como la inducción en un "enunciado condicional universal" que expresa la regularidad de una ley. Para el caso de la deducción se trata de la aplicación de una ley universal y para el caso de la inducción, de una ley estadística. Esto porque para Carnap la lógica deductiva y la lógica inductiva son análogas y la diferencia entre estos dos tipos de inferencias lógicas, es tan solo de grado. En el caso de la lógica deductiva menciona:

> *Premisa i:* "Todos los hombres son mortales y Sócrates es un hombre"
> *Conclusión j: "Sócrates es mortal"*
> *D1. "i* L-implica *j* (en C)*"*

En el caso de la lógica inductiva:

> *Evidencia (o premisa) e:* "El número de habitantes de Chicago es tres millones; de éstos, dos millones tienen el cabello negro; *b* es un habitante de Chicago".
> *Hipótesis (o conclusión) h:* "*b* tiene el cabello negro"
> *I1*. "El grado de confirmación de la hipótesis *h* con respecto a la evidencia *e* (en C) es 2/3". (Carnap, 1997, p. 212).

La estrategia que asume Carnap para demostrar la analogía entre la lógica deductiva e inductiva es que ambas inferencias son lógicas porque a la implicación lógica, o sea lo que Carnap llama enunciados de la lógica deductiva le corresponde un grado de confirmación en la lógica inductiva. En otras palabras, lo que es la implicación de los enunciados en la lógica deductiva tiene su correspondencia en el grado de confirmación en la lógica inductiva.

Se puede probar tanto la implicación en un lenguaje determinado como el grado de confirmación sólo mediante un análisis lógico de los términos, así como que esto, esté referido a una definición clarísima de implicación y el grado de confirmación respectivamente. Es decir, la implicación es el grado de confirmación de unos enunciados concretos porque para ser entendidos no requieren ser remitidos a reglas externas, sino que sólo basta con la definición que le damos a esos términos.

En el caso de la deducción si alguien sabe que la premisa es el caso entonces sabe inmediatamente que la conclusión es el caso. Para el caso inductivo si alguien sabe que la premisa es el caso entonces sabe, pero en un sentido distinto de saber, es decir con un cierto grado de certeza que la conclusión es el caso con un margen de 2/3. Por tanto, una noción de saber y de grado de certidumbre que obedecen a la misma lógica y la diferencia es tan solo de grado como afirmaba Carnap. Teniendo en cuenta esto, podemos afirmar que hay un mayor grado de certidumbre cuando se deduce que cuando se induce, pero la lógica de trasfondo es la misma.

La pretensión de Carnap, al establecer la homología entre la lógica deductiva e inductiva, se fortalece al resaltar que en ambas lógicas está en juego la implicación y la derivación de la conclusión a partir de las premisas, sólo que lo que varía en una y otra es el grado de confirmación, asunto que se debe tratar con claridad y para eso Carnap alude a una modificación de la noción de inclusión lógica. Es decir, "la forma como se puede proponer que los rangos de las definiciones estén relacionados unos con otros; propone que en la lógica inductiva hay una inclusión parcial y en la lógica deductiva hay una inclusión total." (Carnap, 1997, p. 216).

El grado de confirmación no es complejo si nosotros reconsideramos la noción de inclusión lógica tratando de establecer los rangos para las definiciones y por tanto relacionando unos con otros.

Partiendo del doble sentido que Carnap da a la palabra saber en el caso de las inferencias deductivas e inductivas se tiene que hay un tipo de saber que es un conocimiento perfecto que ninguna experiencia puede refutar; y otro tipo de saber, un conocimiento imperfecto que posee tan solo un grado de certeza y por ende puede ser refutado. La consecuencia final de establecer este tipo de diferencias es que se puede hablar de "verdad" sin problemas, lo que no se puede predicar es como le pasa a Kaufmann, y a algunos positivistas tradicionales, que adoptan el concepto "verdad" equivalente a un conocimiento perfecto. En este sentido, Carnap toma distancia con respecto a algunos positivistas tradicionales, quienes defendían, que el concepto "verdad" que proponía Carnap debía ser abandonado ya que no se puede establecer verdades invariables o perfectas.[11] Y además se estaría dejando a un lado la existencia de leyes probabilistas, cosa que no hicieron Carnap ni Hempel.

11 En el artículo "*Observaciones sobre la inducción y la verdad*" de Carnap no se está ante una teoría semántica de la verdad porque él está preocupado por el contenido empírico, es decir, por el tema de la verificación, aunque señala que son cosas distintas, cabe decir que Carnap está analizando en qué medida la definición de verdad definida por Tarski, la discusión de la deducción y el problema de la probabilidad constituyen herramientas para fundamentar una posición en la investigación científica más débil pero viable y aplicable en la investigación científica de laboratorio diferente a la de los positivista tradicionales. (*Cf.* Carnap, 1997).

2- Leyes científicas según Hempel

Para Hempel hay ciertos parámetros que debe cumplir una ley: primero, una ley debe ser verdadera fácticamente, es decir, una ley es una oración legal y aunque haya oraciones que parecen legales porque poseen todas las características de una ley general, a excepción de la verdad, resulta que no toda oración legal es una ley. Ahora bien, una oración legal es un enunciado de forma universal que tienen una forma condicional de la siguiente forma: "todos los metales son conductores de la electricidad", "a presión constante, todo gas se dilata con el aumento de temperatura"; esta es la forma de un condicional universal, en el cual se tiene ciertas condiciones, C, y se cumplen otro conjunto de condiciones, E. (Hempel, 1979). El segundo y último parámetro que debe cumplir una ley es que tenga un alcance infinito y una referencia a objetos que no se pueden especificar según una ubicación espacio-temporal, estos puntos marcan la diferencia entre el alcance que tienen que tener las oraciones legales de una ley. Por ejemplo, suponiendo que hay una cesta *b* que contiene en cierto momento *t* una cantidad de manzanas rojas y nada más, se tiene que:

"(E_1) Toda manzana de la cesta *b* en el momento *t* es roja." Hempel (Ibíd.),

Es un enunciado que es verdadero y es universal. Sin embargo, esta oración no puede ser una ley puesto que está referida a una cantidad específica de objetos, que en este caso serían manzanas y estas hacen parte de una extensión finita y esto no es lo que se asocia comúnmente con la universalidad de la noción de ley. Además, este enunciado tampoco cumple con el requisito de universalidad puesto que se refiere a un objeto en particular, la cesta *b*.

Existen enunciados que tienen un carácter universal y que son verdaderos, pero son derivaciones de otros enunciados universales que componen una ley. Por ejemplo, "(E_2) la totalidad de los 16 cubos de hielo de la bandeja del refrigerador tienen una temperatura inferior a 10 grados centígrados" este enunciado tiene extensión finita, es verdadero y se deriva de leyes más inclusivas cuyo alcance es ilimitado. Hempel coincide con la

clasificación hecha por Reichenbach de leyes fundamentales (son las que poseen un alcance ilimitado, un carácter universal[12]) y leyes derivadas (que son enunciados de carácter universal y se originan de ciertas leyes fundamentales). (Hempel, 1979, p 267)

2.1 - Modelo lógico de Hempel

El modelo de explicación de Hempel muestra argumentaciones deductivas cuya conclusión es el *explanandum*, las formas de esas argumentaciones están vinculadas a un enunciado de tipo condicional donde se tienen ciertas condiciones previas o antecedentes, y posteriormente unas condiciones consecuentes. A este tipo de explicaciones se les conoce como explicación por subsunción deductiva bajo leyes generales, o explicaciones nomológico-deductivas[13]. Para Hempel la explicación consta de dos tipos de enunciados:
Los primeros indican condiciones que se presentan antes del fenómeno que se va a explicar se les denomina condiciones antecedentes (C1), y los segundos son los que expresan ciertas leyes generales (L1). Estos dos conjuntos de enunciados, cuando se formulan de manera completa y adecuada, permiten explicar el fenómeno que se estudia. Teniendo en cuenta esto, según Hempel (1979) la pregunta "¿Por qué sucede el fenómeno?" deberá interpretarse como "¿De acuerdo con qué leyes generales y condiciones antecedentes se produce el fenómeno?". No obstante, la pregunta "¿Por qué?" también se puede utilizar con base en leyes generales, "¿Por qué la propagación de la luz se acomoda a la ley de refracción?"

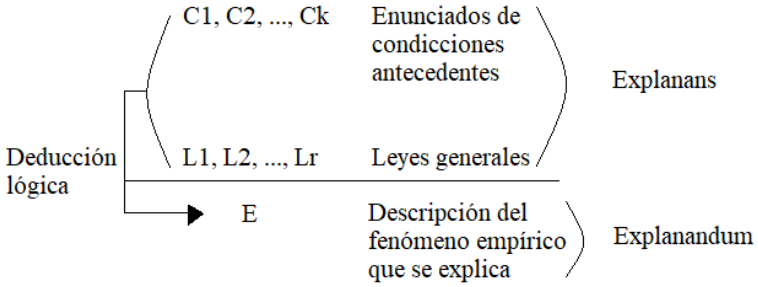
"Si sumergimos rápidamente un termómetro en agua caliente se produce una caída transitoria de la columna mercurial, seguida de una repentina elevación." Siguiendo el

12 En este punto de lo universal puro, Hempel trabaja el término "predicado cualitativo puro" por analogía de un término de Carnap "propiedad cualitativa pura", según él "*una oración legal fundamental es universal puro o de índole cualitativo puro, si un enunciado de su significado no exige hacer referencia a objeto concreto alguno ni a ninguna localización espacio-temporal. Así, los términos <suave>, <verde>, <más calientes que>, <mientras>, <liquido>, <con carga eléctrica>, < mujer>, <padre de>, <constituyen predicados puros>, mientras que <más alto que la torre Eiffel>, <medieval>, <lunar>, <ártico>, <Ming> no lo son*". (Hempel, 1979. p 269)

13 El origen del término "nomológico" está en la palabra griega nomos "ley" (Hempel 1999 p 82)

modelo de explicación de Hempel se tiene figura 1.

Enunciados antecedentes: el termómetro es un tubo de vidrio que contiene en su interior mercurio, y se sumerge en agua caliente. (C1)
Enunciados que expresan de leyes generales: leyes de dilatación termal del mercurio y del vidrio, y un enunciado sobre la escasa conductividad del vidrio. (L1)



(Figura 1 Hempel 1979, p.251)

Teniendo en cuenta ambos tipos de enunciados, que para este caso se han formulado de manera completa y adecuada, se puede explicar el fenómeno en cuestión, infiriendo la consecuencia de que el mercurio descenderá primero para elevarse después. "Por consiguiente el hecho analizado se explica por las leyes generales, es decir, demostrando que se produjo de acuerdo a esas leyes y en virtud de la realización de ciertas condiciones antecedentes específicas" (Ibíd. Pág. 269).

¿Cómo se puede explicar adecuadamente ese hecho? Es necesario tener en cuenta que se tienen ciertos hechos particulares, que intervienen con relación a la explicación del fenómeno, también se tienen ciertas afirmaciones generales que permiten conectar los hechos aducidos con el hecho que queremos explicar.

Los enunciados antecedentes tienen en cuenta los hechos particulares: el termómetro es un tubo de vidrio, el termómetro contiene en su interior mercurio, y el termómetro se sumerge en agua caliente (C1). Los enunciados que expresan leyes generales: leyes de dilatación termal del mercurio y del vidrio, y un enunciado sobre la escasa conducción termal del

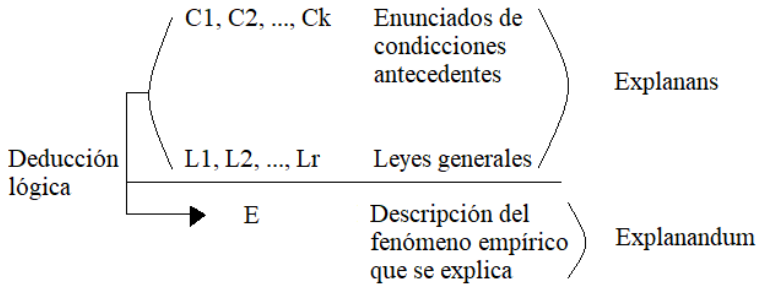
vidrio (L1).

Coeficiente de dilatación lineal[14].

Vidrio	$0.4 – 0.9 \times 10^{-5}$
Mercurio	1.8 x 10-5

Estos dos tipos de enunciados se correlacionan y permiten inferir la consecuencia de que el mercurio primero descenderá para luego elevarse, que era lo que se quería explicar, esto se da gracias a que el aumento de la temperatura afecta sólo al vidrio del termómetro que se dilata y proporciona un espacio mayor al mercurio, éste se dilata y como su coeficiente de dilatación es considerablemente mayor que el del vidrio, determina una elevación del nivel mercurial.

Hempel divide la explicación en dos componentes fundamentales:
El *explandum* se entiende que es la oración que describe el fenómeno a explicar (y no el fenómeno mismo); el término *explanans* se refiere a la clase de aquellas oraciones que se aducen para elucidar el fenómeno. El *explanans* se encuentra en dos subclases; una contiene ciertas oraciones C1, C2... Ck que formulan condiciones antecedentes específicas; otra es un conjunto de oraciones L1, L2... Lr que representan leyes generales. (Hempel, 1979, p. 249)



(Figura 1 Hempel 1979, p.251)

[14] La dilatación térmica es el proceso por el cual los cuerpos aumentan su volumen cuando se aumenta su temperatura.

El *Explanans* y el *Explanadum* deben cumplir con ciertas condiciones lógicas de adecuación:

(R1) El *explanandum* debe ser una consecuencia lógica del *explanans*, es decir, el *explanandum* debe ser lógicamente deducible de la información contenida en el *explanans*. (Deducibilidad)

(R2) El *explanans* debe contener leyes generales adecuadas a la derivación lógica del *explanandum*. (Leyes).

(R3) El *explanans* debe tener contenido empírico (comprobable por experimento u observación); lo anterior supone asumir que el *explanans* deberá contener, al menos, una consecuencia de índole empírica. (Consecuencia Empírica).

(R4) las oraciones que constituyen el *explanans* han de ser verdaderas, es decir, los enunciados del *explanans* deben satisfacer la condición de corrección fáctica, lo cual implica que han de ser confirmados por todos los elementos relevantes disponibles antes de que se deban considerar verdaderos. (Requisito Empírico). (Hempel, 1979, pp. 249- 250)

2.2- Definición de ley y explicación en un lenguaje modelo

El tipo de explicación que se ha tratado hasta el momento es lo que llama Hempel explicación causal que resulta de una variedad de análisis deductivos y se relaciona con las leyes fundamentales que tienen una forma universal y verdadera. Sin embargo, no solamente existen leyes universales debido a que la explicación de un fenómeno puede implicar oraciones generalizadas que no son universales (oraciones legales pero que no necesariamente refieren a una ley), pero que dependen de una relación estrecha entre el *explanans* y el *explanandum* dentro de un lenguaje modelo de leyes derivadas; a este tipo de explicación Hempel la denomina explicación potencial.

Esta última forma de explicación con referencia a un modelo lleva a Hempel a utilizar el término "teoría" para la explicación de un fenómeno dentro de un lenguaje y para ello propone las siguientes cadenas de definiciones:

- E es una teoría fundamental si E es generalizada pura y verdadera
- E es una teoría derivada en el lenguaje L si: 1) E es esencialmente generalizada, pero no generalizada pura, y 2) si existe un conjunto de teorías fundamentales en L de las cuales E es una consecuencia.
- E es una teoría en L si es una teoría fundamental o derivada en L. (Hempel, 1979, p. 273)

"Con estas definiciones se tiene que toda ley es una teoría, y toda teoría es verdadera". (Ibíd.)

Ahora bien, es necesario hacer una reformulación de la explicación científica con referencia a un modelo de lenguaje L, obteniendo así una nueva forma de clasificar una explicación en un contexto particular, es decir, el caso donde el *explanandum*, E, es una oración singular que se infiere con base en un *explanans* potencial y en una teoría que lo respalda.

La explicación potencial siempre referirá a cuestiones fácticas[15]; dentro de un lenguaje L se tiene las siguientes estipulaciones:

Un par ordenado de oraciones (T, C) constituye un *explanans* potencial para una oración singular E si, y sólo si, se cumplen las siguientes condiciones:
1) T es esencialmente generalizada y C es singular.
2) E es derivable, en L, de T y C juntas, pero no de T sola.
3) T es compatible por lo menos con una clase de oraciones básicas que tiene como consecuencia a C y no a E. (Hempel, 1969, p. 278)

Con esa idea de *explanans* se puede interpretar que tal hecho o fenómeno es explicable por medio de esa teoría. Es decir, "una oración singular E se puede explicar por medio de una

[15] Para los empiristas lógicos la ciencia debe tener una relación clara y lógica con nuestra experiencia y debe ser susceptible de contrastación objetiva. Por esta razón, la explicación científica debe cumplir dos requisitos sistemáticos según (Hempel, 1999. p 78): El requisito de relevancia explicativa que es cuando la información explicativa proporcionada por la física constituye una buena base para esperar que tal hecho se dé, cuando se den las circunstancias adecuadas. Y el requisito de contrastación donde los enunciados que constituyen una explicación científica deben ser susceptibles de contrastación empírica. (Cf. Hempel, 1999. p 78)

teoría T si existe una oración singular C tal, que (T,C) constituya un *explanans* para E" (Ibíd. p. 279).

La explicación como se ha expuesto anteriormente posee varias generalizaciones una de ellas consiste en permitir que T incluya leyes estadísticas, que tienen como requisito medios de expresión disponibles en un lenguaje L, junto con un aparato teórico.

Dejando a un lado las leyes estadísticas, uno de los principios explicativos de que E tiene que ser consecuencia de T y C juntas es la deducción desde un punto de vista estricto; puede ser remplazado por un principio inductivo más amplio del que E debe tener un alto grado de confirmación relacionada con la conjunción de T y C. "Ambas extensiones del concepto de explicación abren importantes perspectivas y plantean una variedad de problemas nuevos" (Ibíd.)

2.3- Explicación – predicción en Hempel

El esquema nomológico-deductivo de Hempel se caracteriza por la simetría entre explicación y predicción porque ambas funcionan con el mismo modelo formal de un condicional. Sin embargo, la explicación científica debe satisfacer una serie de condiciones de adecuación, tanto lógicas como empíricas, que Hempel resume así:

1. El *explanandum* debe ser una consecuencia lógica del *explanans*, lo cual significa que ha de ser deducible lógicamente de él.
2. El *explanans* debe incluir leyes generales, que han de ser efectivamente precisas para derivar el *explanandum*.
3. El *explanans* debe poseer contenido empírico, lo cual significa que debe ser contrastable, al menos en principio, por experimento u observación.
4. Todas las proposiciones que constituyen el *explanans* deben ser verdaderas. (Hempel 1979, p. 249)

No obstante, para Hempel una ley general es "la afirmación de una forma condicional

universal que pueda confirmarse o rectificarse por medio de hallazgos empíricos adecuados" (Hempel, 1965, p. 233), se sigue con base en esta definición que las leyes generales o científicas son hipótesis universales que están suficientemente bien confirmadas por la evidencia empírica disponible. Y esto de algún modo está relativizando los enunciados nómicos porque los hace dependientes de una evidencia concreta.

La exigencia de verdad del *explanandum* en todas sus componentes vuelve más complejo el asunto, lo que lleva a Hempel a reorganizar su propuesta sobre las condiciones empíricas y lógicas para la explicación científica, ubicándolas exclusivamente en un lenguaje formal (L) que posee una expresión correspondiente para cada formulación efectiva de una ley científica. "el universo del discurso de este lenguaje se reduce a objetos físicos y a ubicaciones espaciotemporales. Con ello, la noción de ley científica queda radicalmente reducida, conforme al más estricto programa fisicalista." (Echeverría, 1998, p. 167).

3 - Puntos de encuentro entre Carnap y Hempel

3.1- Forma de concebir las leyes científicas

Con lo que se ha expuesto de estos dos autores, Carnap y Hempel, al igual que para otros empiristas lógicos, es acertado decir que las leyes son los enunciados mismos y no lo que ellos expresan. Es decir, las leyes son sólo enunciados que expresan las regularidades de la manera más precisa posible como lo afirmaba Carnap (1986). Estas regularidades se presentan de manera universal, y a través de la explicación y predicción de estas leyes se puede dar cuenta cómo funciona el mundo. Sin embargo, no son las únicas, puesto que hay leyes que tienen ciertos grados de confirmación como lo son las leyes estadísticas.

Que las leyes sean consideradas como los enunciados mismos y no lo que ellos expresan demarca un análisis entre lenguaje y mundo, centra la atención en el examen de las expresiones del lenguaje que para el caso de la ciencia, es el del discurso científico o las expresiones que se usan comúnmente en este contexto, a saber, las leyes que se someten a un análisis lógico, presuponiendo que las teorías científicas tienen la misma estructura de las formulaciones verbales que utilizan los científicos. "Darle importancia al análisis de las

expresiones del lenguaje científico es lo que se le ha denominado *giro lingüístico*". (Perdomo, 2001, p.16)

Con esta influencia lingüística la filosofía de la ciencia reflexiona sobre las características del conocimiento científico y directamente sobre su naturaleza. Pero, mediante el análisis lógico y el análisis conceptual de las expresiones que, para el caso de la filosofía de la ciencia, comúnmente expresan las leyes científicas. Esto quiere decir que ese análisis de las expresiones que contienen "leyes" permite ver que poseen ciertas características para ser consideradas como tales, es decir, hay un componente normativo que examina las condiciones necesarias y suficientes presentes en las leyes para establecer las diferencias entre lo que es y no es ciencia.

Los empiristas lógicos tienen como fuente de conocimiento a la experiencia, es decir que un conocimiento está bien fundamentado si es empíricamente comprobado. Esta visión se mezcla con las ideas del giro lingüístico obteniendo así un principio *verificacionista del significado* "según el cual el significado de un enunciado es su método de verificación o, si se quiere una definición menos operacionalista, un enunciado tiene sentido si y solo si es posible, en principio, comprobar empíricamente su verdad o falsedad"[16]. Este principio como ya se mencionó anteriormente es modificado por el de *confirmación* que propuso Carnap.

La influencia del giro lingüístico en los empiristas lógicos se ve en la importancia que le dan al análisis del lenguaje científico. Desde ahí, examinan, reformulan e intentan reconstruir toda una teoría. Este lenguaje común que buscaban los empiristas lógicos en todas las ciencias debía estar formado por una sintaxis lógica y una semántica verificacionista o confirmacionista, en la que todos los términos recibían significado, de forma directa o indirecta, de la experiencia[17].

[16] Perdomo Reyes, Inmaculada. Pág. 19 Tesis: "*La interpretación filosófica de la imagen del mundo"*.
[17] Cf. Ibíd.

3.2 Clasificación de leyes teóricas y leyes empíricas

Los empiristas lógicos demarcan una división entre dos tipos de lenguajes uno observacional y otro teórico, para dar cuenta de ciertas leyes que no tienen comprobación empírica alguna, de otras que sí. Con ello, se tiene las *leyes empíricas* que son las que dicen algo del mundo también son llamadas "generalizaciones empíricas" porque dicen algo de las propiedades que son observadas directamente de forma cualitativa o cuantitativa, por ejemplo, color, magnetismo, dilatación, etc. y Las *leyes teóricas* también llamadas abstractas que contienen términos de un tipo diferente al de las leyes empíricas, es decir, los términos de las leyes teóricas no se refieren a observables ni a entidades que puedan ser medibles de manera directa. Se refieren, por ejemplo: a la conducta de las moléculas, átomos, electrones, campos electromagnéticos, etc. (Carnap, 1985).

Dentro de estas dos categorías se puede decir que en las leyes teóricas están las leyes de la lógica, las leyes de las matemáticas, las leyes de la psicología, etc. y en las leyes empíricas están las leyes de la biología, las leyes de la física, las leyes de la ciencias naturales, las leyes de la economía, las leyes probabilistas, entre otras. Lo importante es resaltar que Carnap y Hempel reconocen la existencia de toda una variedad de leyes que en ocasiones se derivan unas de otras lo que Hempel ha denominado leyes fundamentales y leyes derivadas.

3.3 Explicación y predicción

Hempel (1979) de algún modo reconoce los señalamientos de Carnap con respecto a la lógica deductiva e inductiva, acepta la importancia de la lógica inductiva cuando quiere deducir una hipótesis, otorgándole cierto *grado de confirmación*. Él hace uso de este término estipulado por Carnap, y omite el uso del término *probabilidad*, porque duda si el grado de confirmación de una hipótesis puede definirse como una probabilidad en el sentido estadístico. No obstante, comparte más cosas con la lógica deductiva puesto que comprende el gran problema que tiene la inducción.

Hempel esquematiza de manera general una inferencia deductiva de la siguiente forma:

C1, C2... Ck

L1, L2... Lr

E

Donde, C1, C2... Ck son enunciados de sucesos particulares (las posiciones e impulsos de ciertos cuerpos celestes en un determinado instante), y L1, L2... Lr son leyes generales (las de la mecánica de Newton); finalmente, E es una proposición que enuncia aquello que se explica, predice o retrodice. El argumento sólo tiene fuerza si su conclusión, E, se sigue deductivamente de las premisas, (Hempel, 1979 p. 178). Este proceso de inferencia recibe el nombre de *sistematización deductiva*, sin embargo, Hempel subraya que otra interpretación es que cumpla con la forma propuesta y satisfaga los requisitos antes mencionados, es decir, que sirvan como una explicación, predicción o retrodicción. (Ibíd.)

Hempel reconoce que hay muchos casos de explicación y predicción científica que no corresponden a una forma deductiva. Por ejemplo: "Juan no había tenido sarampión antes, y Juan ha contraído el sarampión, señalando que se contagió de su hermana, convaleciente de esta enfermedad". (Ibíd.)

Al tratar de hallar una relación entre los sucesos para dar cuenta del acontecimiento a explicar, no se tiene una ley general, en la cual en circunstancias específicas el sarampión se transmite a la persona que está expuesta al contagio. Solamente se puede afirmar que hay una gran probabilidad de transmisión.

C1- Juan estuvo expuesto al contagio del sarampión.

C2- Juan no había tenido previamente sarampión.

L- para las personas que no han tenido sarampión y están expuestas al contagio, la probabilidad de que contraigan la enfermedad es de 0,92.

E- Juan se ha contagiado de sarampión, esta conclusión probablemente sea

verdadera.

Suponiendo que las proposiciones C1 y C2 sean verdaderas, es muy probable, aunque no seguro, que E también sea verdadero. Este tipo de inferencia es inductiva más bien que estrictamente deductiva, porque propone la conclusión E sobre la base de enunciados que si tienen un apoyo fuerte, solamente constituyen fundamentos parciales de esa conclusión. A este tipo de inferencias (Hempel, 1979) las denomina *sistematización inductiva*.

Con base en lo que se ha expuesto sobre Hempel y sus sistematizaciones deductivas e inductivas se tiene que se puede "hablar" de distintas clases de leyes puesto que, para el primer caso de sistematización deductiva, el de los cuerpos celestes, la base han sido las leyes de Newton que contiene enunciados de forma universal y para el caso de la sistematización inductiva, como el del sarampión, las leyes vinculan enunciados de probabilidad estadística. Es decir, que los casos de sistematización científica comparten la característica de hacer uso de leyes generales, bien sea, de forma estrictamente universal o de forma estadística.

Estas leyes generales tienen la función de establecer conexiones sistemáticas entre hechos empíricos de tal modo que con su ayuda es posible inferir a partir de algunos sucesos empíricos, otros sucesos semejantes a modo de explicación, predicción o retrodicción. Así cuando se explique que un acontecimiento [tiene lugar por determinada razón, es decir,] C1, C2… Ck y estas sean relevantes respecto a la conclusión E, una vez supuesta la verdad de las primeras, la verdad de la última resulta o bien cierta (como en una sistematización deductiva) o bien inductivamente probable (como en una sistematización inductiva). Por esta razón es de importancia crucial en las ciencias empíricas formular leyes generales. (Hempel, 1979, p. 181).

Cabe resaltar que para Carnap y Hempel los procesos de la lógica deductiva e inductiva resultan fundamentales para la ciencia puesto que permiten dar explicaciones y predicciones a través del análisis de las leyes.

3.4 - Divergencias entre Carnap y Hempel

El modelo lógico deductivo de Hempel es más sistemático, de acuerdo a la lectura realizada, se puede identificar un rigor en Hempel en comparación con la propuesta de Carnap teniendo en cuenta que aprovecha el criterio de confirmación de Carnap, para realizar un análisis con base en un criterio de significado en los enunciados que expresan las leyes científicas. Así propone la unión de ciertas leyes y enunciados de un tipo especial que forman el *explanans* y con ayuda de los procesos deductivos se puede dar cuenta de la descripción de manera asertiva del *explanadum*. Estos elementos hacen parte del modelo nomológico deductivo de Hempel y permite según él, dar una explicación de manera concreta de razonar con características muy específicas donde el uso de las leyes generales juega un papel muy importante. En otras palabras, lo que ha hecho Hempel es un proceso metódico a través del cual se descubre o explica el proceso de las leyes o principios generales que se corroboran con unos requisitos que permiten afirmar su coherencia y confirmar su veracidad sin olvidar la comprobación empírica.

Sin embargo, además del modelo nomológico deductivo, Hempel, analizó dos formas de explicación que necesariamente utilizan las leyes estadísticas, la primera *deductivo-estadística* y la segunda *inductivo-estadística*, ambas usando la conexión entre *explanans* y *explanandum*. En el caso de la segunda forma, el *explanandum* no se deduce lógicamente del *explanans*, pero sí posee una alta probabilidad[18].

A modo de conclusión

Tanto para Carnap como para Hempel, las leyes científicas son significativas, puesto que ellas permiten, con ayuda de la explicación y la predicción, mostrar desde una visión formal del mundo una construcción lógica presente, que se percibe a través del análisis de los enunciados que expresan las leyes. Generalmente las leyes científicas expresan enunciados de tipo universal. Sin embargo, algunas expresan enunciados que se mueven con un rango

[18] Esto lo realiza teniendo en cuenta la lógica inductiva desarrollada por Carnap.

de posibilidad en las que se deben tener en cuenta los enunciados que se derivan de ellas y la relación con otras leyes. Universalidad y grado de confirmación son términos que se utilizan en la clasificación de las leyes científicas siempre y cuando estas sean necesariamente empíricas, es decir digan algo del mundo, porque las leyes matemáticas y de la lógica no lo hacen.

Examinar las condiciones que se presentan antes del fenómeno que se va a explicar, como lo indica Hempel, condiciones antecedentes (C1), y la relación que expresan ciertas leyes generales (L1), lleva a tener una explicación pertinente de dicho fenómeno que se estudia, si y sólo si, se formulan de manera completa y adecuada la relación de las partes implicadas como se expuso anteriormente.

Cabe resaltar que, en el ámbito de la filosofía de la ciencia, para los empiristas lógicos la explicación y la predicción tienen en el esquema lógico la misma forma condicional, pero lo más fuerte es que toda explicación subsume directa e indirectamente una ley, bien sea por la vía deductiva e inductiva. Con todo esto, se puede afirmar que el trabajo de Carnap y Hempel se complementan y permiten entender un poco mejor el trabajo de los empiristas lógicos en la filosofía de la ciencia.

CAPÍTULO TERCERO

ALGUNAS REVISIONES AL EMPIRISMO LÓGICO

Introducción

En esta última parte de la monografía se señalan algunas de las principales críticas que se le han realizado al empirismo lógico en la historia de la filosofía de la ciencia, especialmente algunas de Karl Popper, quien fue uno de los principales detractores del criterio de verificación o confirmación, y propuso el falsacionismo como criterio de demarcación entre lo que es y no es ciencia. También se exponen de manera general algunos puntos que terminan por ser insostenibles; no obstante, resultan pertinentes para exponer la construcción y soluciones que tuvieron que superar los empiristas lógicos, abogando a las sistematicidad de sus ideas.

Por último, se enfatiza en la formación de los científicos, como elemento fundamental para fomentar la observación que proponían los empiristas lógicos, a tal punto que se podría decir que los científicos en su gran mayoría son "positivistas" en la medida en que reconocen como "real" y "digno" de ser estudiado aquello que es perceptible directa, o indirectamente por los sentidos.

1- Criterio de verificación en los empiristas lógicos

Los empiristas lógicos trabajan con base en un análisis formalizado que analiza las unidades mínimas del discurso científico, a saber las leyes, esta podría ser una tarea de revisión metodológica para considerar qué discursos pertenecen a la ciencia y a la metafísica. Para ello, recurren al uso de la lógica y las matemáticas. Las proposiciones que surgen en estas disciplinas poseen un carácter tautológico que si bien no agregan algo nuevo permiten el conocimiento del mundo al proporcionar claridad y fortaleza en la verificación o confirmación de los enunciados comprobados por la experiencia. Esto quiere decir que el conocimiento tiene una exigencia de verificación o mejor un significado de

verificación que se establece mediante las proposiciones que son verificables por la experiencia y que poseen un carácter lógico.

Los empiristas lógicos no querían solucionar los problemas de los científicos, simplemente analizaban los problemas presentes en los términos del discurso científico para lograr una clarificación de los mismos. Esta labor filosófica se puede tomar como un análisis semántico y sintáctico del discurso científico, que expresa comúnmente la relación que hay entre el lenguaje y el mundo (realidad). Con esto se da apertura al arduo trabajo de la filosofía del lenguaje y la filosofía de la ciencia que trabajaron en conjunto en este momento que ha quedado marcado en la historia.[19]

El sentido de una proposición sobre el mundo recae como se ha expresado en el procedimiento de verificación, si existe un proceso experimental para verificar un enunciado entonces es posible determinar su verdad o falsedad quedando dentro o fuera del discurso científico; si no es posible verificar un enunciado mediante la experiencia entonces, según los empiristas lógicos se trataría de proposiciones sin sentido.[20]

Los empiristas lógicos no consideraron que el verdadero conocimiento estuviera exclusivamente en la experiencia personal como lo pensaban los positivistas, sino que resaltaron el uso de la lógica formal y la importancia de la comprobación científica. Por esa razón, dividieron las afirmaciones significativas en:

[19] Cabe resaltar que los empiristas lógicos y la filosofía del lenguaje tienen grandes diferencias en sus puntos de vistas, en sus métodos, etc. Sin embargo, coinciden en un rasgo fundamental que caracterizan los enunciados de la filosofía tradicional como desviaciones específicas y sintomáticas, para ambos es importante, el análisis. (Cf, Bouveresse p.1)

[20] De las teorías de estos pensadores (entre los que se encontraban el austriaco Ludwig Wittgenstein y los británicos Bertrand Russell y George Edward Moore) nació el denominado positivismo lógico. El *Tractatus logico-philosophicus* (1921) de Wittgenstein, resultó tener una influencia decisiva en el rechazo de las doctrinas metafísicas por su carencia de sentido y en la aceptación del empirismo como una materia de exigencia lógica. La obra de Russell en el ámbito de las matemáticas atrajo a Cambridge al filósofo austriaco Ludwig Wittgenstein, quien llegó a ser la figura principal del movimiento filosófico analítico y del lenguaje. En su primer y, posiblemente, más importante trabajo, *Tractatus logico-philosophicus* (1921), donde expuso su teoría del lenguaje, Wittgenstein razonaba que "toda filosofía es una crítica del lenguaje" y que "la filosofía aspira a la aclaración lógica de los pensamientos". (Giraldo H, 2009)

Proposiciones analíticas y proposiciones verificables de un modo empírico. En las primeras se encuentran las proposiciones de la lógica y de las matemáticas, estas proposiciones son entendidas como afirmaciones de verdad o falsedad dependientes del conjunto de significados de los términos que componen que componen la afirmación.

Y las segundas, proposiciones significativas que abarcan las proposiciones sobre el mundo, estas pueden ser verificadas al menos en principio por la experiencia sensible. El significado de estas últimas proposiciones se identifica con el método empírico de verificación o confirmación como propusieron los empiristas lógicos, para demostrar que las afirmaciones científicas son objetivas y legítimas mientras que las metafísicas se encuentran vacías de significado. (cf. Giraldo 2009)

2- Criterio de verificación o confirmación de Carnap y Hempel

Tanto Carnap como Hempel dan importancia a la lógica deductiva e inductiva para la explicación de ciertas leyes científicas como se expuso en el capítulo segundo. Sin importar que tipo de lógica se use, los empiristas lógicos, tienen como prioridad verificar o confirmar con el criterio de significado lo que es ciencia de lo que no lo es, a través de un análisis lógico. Es decir, la confirmación es un requisito fundamental para el proceso del método que se realice ya sea deductivo o inductivo.

Sin embargo, se percibe que la metodología de los empiristas lógicos recae en una metodología inductiva, puesto que los procedimientos lógicos empleados se obtienen del sentido de las proposiciones universales, partiendo a su vez de proposiciones particulares. Es decir, desde la perspectiva de los empiristas lógicos, la forma de trabajo de la ciencia es a través del método inductivo. No obstante, los enunciados inductivos no proporcionan una validez lógica al presentar una situación compleja con la ejemplificación de la regresión al infinito, los enunciados inductivos presentan la imposibilidad de conocer algo con exactitud esta misma idea la comparte Popper.

2.1- Problemas y cambios en el criterio empirista de significado según Hempel

Para lo empirista lógicos contemporáneos una oración o enunciado constituye una afirmación cognoscitivamente significativa, que puede decirse que es verdadera o falsa únicamente si es: primero, analítica o contradictoria, y segundo, capaz de ser confirmada, por lo menos en principio por la experiencia. (Ayer, (Comp), 1965) A este criterio se le conoce como *criterio empirista de significado cognoscitivo* o de *significatividad cognoscitiva;* que intenta dejar a un lado las formulaciones de la metafísica tradicional por la carencia de significado cognoscitivo.

Este criterio empirista de significado asigna el requisito de verificabilidad mediante la experiencia y la observación, sólo a aquellas oraciones cognoscitivas, que no sean ni analíticas ni contradictorias, es decir, oraciones con significado o significatividad empírica. Para los miembros del Círculo de Viena una oración tenía significado empírico si era posible una verificación completa por medio de la observación a tal punto que esta pudiese establecer la verdad de dicha oración.

Para comodidad del proceso de análisis de la problemática y los cambios a este criterio de significado de los empiristas lógicos, Hempel acude a tres conceptos auxiliares: (Ayer, 1965 (Comp), p. 116)

Característica observable: cuando se percibe de manera directa con la observación, por ejemplo, color, textura, tamaño, etc. (verde, blando, largo)
Predicado observacional: serían los términos que designan características observables (bivalente, radiactivo, mejor conductor eléctrico, introvertido etc.) caso muy diferente a las características observables de manera directa.
Oración observacional: "es cualquier oración que correcta e incorrectamente afirme uno o

más objetos específicamente nombrados, que tienen o carecen de determinada característica observable" (Ibíd.)

Este último concepto auxiliar, el de *oración observacional*, permite reformular de nuevo el criterio manejado por los empiristas lógicos ya que es viable para las oraciones analíticas y este era precisamente uno de los puntos de los cuales se pretendía alejar. Por esa razón realizan un cambio a su criterio "una oración tiene significado empírico si, y sólo si, no es analítica y se deduce lógicamente de una clase finita y lógicamente consistente de oraciones observacionales." (Ibíd. P. 118)

No obstante, este cambio del criterio de significado trae consigo varios inconvenientes que han señalado muchos autores. Es demasiado restrictivo en cuanto, pretende a través de un conjunto de datos observacionales finitos verificar los enunciados que expresan las leyes generales, es decir este requisito de verificabilidad excluye todas las formas de oraciones universales. De igual forma, este criterio descalifica todas las oraciones que poseen cuantificadores universales como existenciales, "todo" y "alguno", tomando como ejemplo la siguiente oración "para toda sustancia existe un disolvente"; las oraciones de esta clase no pueden ser deducidas lógicamente de un conjunto finito de oraciones observacionales (Ayer, (Comp), 1965). Lo mismo pasa con el *criterio de refutabilidad* "una oración tiene significado empírico si, y sólo si, es posible, en principio, de refutación completa por un número finito de datos observacionales" (Ibíd. P. 121).

Estas situaciones que trae el criterio del significado, las intentan superar los empiristas lógicos "interpretando el criterio de verificabilidad en el sentido de que sólo exige una confirmabilidad meramente parcial y posiblemente indirecta de las hipótesis empíricas por pruebas observacionales" (Ibíd.) Es decir, es más conveniente hacer un cambio de verificación que de confirmación.

3- Pensamiento de Popper

Para Popper es necesario y fundamental que los seres humanos en general no acepten muchas cosas sin realizar crítica, esto también aplica, en especial, para el ámbito de la ciencia. La razón es que para Popper el proceso de análisis lógico que los empiristas lógicos

realizaban al discurso científico no tenía un orden coherente puesto que ellos tenían que presuponer algunas cosas como verdaderas sin siquiera tener una comprobación exacta.
Si se toma una teoría simbolizada como P; y Q como una consecuencia empírica de P, como es bien conocido "P en tanto que teoría es una proposición universal; debe tener un valor de verdad, pero no se sabe cuál; Q en tanto que consecuencia empírica de P, es una proposición contrastable con ciertos enunciados empíricos "llamados enunciados de base"; por consiguiente debe tener un valor de verdad y, además [se] puede determinar, efectivamente cuál es."(Gómez, 2000, p. 19) en busca del valor de Q se tendría dos posibilidades que Q sea verdadera o que Q sea falsa. Con P y Q se pueden construir varios razonamientos sin embargo se expondrán dos: el que sigue, un *modus ponendo ponens* y otro a continuación, un *modus tollendo tollens*. Ambos razonamientos son válidos desde un punto de vista lógico[21].

Con el *modus ponendo ponens* se tiene el siguiente esquema:

$((P \rightarrow Q) \wedge P) \rightarrow Q$

Es un razonamiento válido, sin embargo, según Popper inaplicable puesto que si se quiere saber la verdad de una teoría P no resulta muy convincente que haya una presuposición, de algo que científicamente se va a averiguar, para este caso sería P.

Con el *modus tollendo tollens* se tiene el siguiente esquema:

$((P \rightarrow Q) \wedge \sim Q) \rightarrow \sim P$

Es un razonamiento válido, donde se infiere que la falsedad de la consecuencia permite afirmar la falsedad de la teoría P.

Con el análisis de estas dos formas lógicas surge un fenómeno que Popper denomina *asimetría entre verificabilidad y falsabilidad*; esta consiste en que ambas posturas tienen en

[21] Se llama validez de un razonamiento, cuando en un razonamiento, se tienen premisas verdaderas y su conclusión es o deberá ser verdadera. Viceversa, será inválido cuando se tenga una conclusión falsa a partir de premisas verdaderas.

cuenta la forma lógica de las proposiciones universales. Ya que estas nunca son derivables de las proposiciones singulares o particulares, y aun así se pueden contradecir. Por esa razón, es posible con ayuda del *modus tollens* y mediante inferencias deductivas dar con la falsedad de proposiciones particulares y de ahí con la falsedad de las proposiciones universales. Este argumento de la falsedad de las proposiciones universales es la forma exclusiva y única de inferencia deductiva que procede, como si fuese, de las proposiciones particulares a las universales en una "dirección inductiva". (Gómez 2000, p. 21).
La verdad se transmite de las premisas a la conclusión, en una inferencia valida; no obstante, la falsedad se retrotransmite de la conclusión al menos a una de las premisas, y esta se usa en la refutación o critica de los universales.[22]

Con todo lo que se ha dicho hasta el momento, se puede decir que teniendo en cuenta los puntos de vistas lógicos se puede llegar a determinar si una teoría es falsa, pero no si una teoría es totalmente verdadera. Esto muestra que las relaciones de las teorías son asimétricas con relación a la verdad y a la falsedad. Este punto es aprovechado por Popper para proponer la falsación como criterio para distinguir lo que es ciencia de lo que no es.

3.1- Falsabilidad como criterio de demarcación entre lo que es ciencia y lo que no es

Como propuesta contraria al criterio de verificación o mejor de confirmación, Popper propone el criterio de falsación, puesto que considera que "lo verdadero puede seguirse de cualquier cosa, de lo verdadero o de lo falso. En consecuencia, las confirmaciones de las teorías no permiten decidir sobre su verdad." (Gómez, 2000, p. 21) sin embargo, la falsabilidad permite estar más cerca de la verdad, razón por la cual los hombres no poseen la verdad, sino que la buscan[23]. Estas son las propuestas metodológicas de Popper según su criterio de falsación:

a) Es fácil obtener verificaciones (confirmaciones) para casi todas las teorías, si eso

[22] Según (Gómez A. 2000 p 22), Popper ha bautizado ese fenómeno lógico con los nombres de *transmisión de verdad* y *retrotansmisión de la falsedad*: en una inferencia validad la verdad se transmite de las premisas a la conclusión. Pero la falsedad se retrotransmite de la conclusión, al menos, a una de las premisas.

[23] La verdad es un concepto absoluto (la definición que da Popper de ella es la aristotélica, refinada por Tarski) (Ibíd.)

es lo que buscamos

b) Las confirmaciones tienen sentido si ellas son el resultado de predicciones arriesgadas, es decir predicciones con gran contenido informativo y, por consiguiente, altamente improbables.

c) Toda buena teoría científica es una prohibición: prohíbe que sucedan ciertas cosas; mientras más prohíbe, mejor es.

d) Una teoría que no es refutable por ningún acontecimiento concebible no es científica; la irrefutabilidad no es una virtud de una teoría (como, generalmente, se piensa), sino un vicio.

e) El test genuino de una teoría es falsarla o refutarla. Pero hay grados de falsabilidad; algunas lo son más porque asumen más riesgos.

f) Algunas teorías científicas auténticas, cuando han sido falsadas, pueden ser mantenidas, por ejemplo, mediante la introducción de *hipótesis auxiliares ad hoc* para que escapen a la refutación. Tal procedimiento es posible. Pero ellas salvan a la teoría de la refutación sólo acosta de destruirla como teoría científica. La teoría ha sido inmunizada contra la refutación. Popper (como se citó en Gómez, 2000, p. 23)

Estas afirmaciones ya establecen la demarcación entre lo que es ciencia y lo que no es, serian científicas las teorías que se arriesgan y buscan refutación. Las teorías que no los son serian: aquellas que sólo buscan confirmaciones, las que han sido inmunizadas contra la refutación y las que por principio son irrefutables.

Cabe preguntarse ¿Es tarea de la filosofía decirle a la ciencia cómo debe ser? O sólo ¿describir cómo proceden los científicos en la búsqueda y formulación del conocimiento científico? El énfasis de las preguntas tiene dos orientaciones distintas, si se aborda con base en la primera se tendría una filosofía de la ciencia normativa, y con base en la segunda, una filosofía de la ciencia descriptiva.

Siguiendo el orden de ideas planteado por Popper se tendría que la tarea de la filosofía de la ciencia es normativa, esta tendría una "autoridad" para refutar lo que no es considerado como ciencia obteniendo poco a poco una cercanía con la verdad de la ciencia. Sin embargo, el proceso que realizan los científicos no lleva ese orden normativo, por el contrario, observan, experimentan, investigan, las descripciones que le ofrece la realidad percibida. Es decir, que la tarea de la filosofía de la ciencia es también descriptiva en

cuanto intenta compartir los análisis que le competen a la ciencia.

3.2- Lo que es lógica para Popper

"Cualquiera que sea el estatus de la lógica, ella no es prioritariamente la doctrina de las perogrulladas lógicas, sino la inferencia válida" Popper (como se citó en Gómez, 2000, p. 32)

Popper entiende por lógica formal al desarrollo explícito de la función argumentativa del lenguaje, en otras palabras, para él es fundamental la formulación y la explicitación de las reglas de procedimiento que subyacen en los argumentos. La lógica intenta sistematizar los argumentos y esa sistematización puede hacerse de dos maneras: axiomáticamente y mediante reglas de deducción. Las primeras van directamente relacionadas con las *fórmulas de cálculos* y las segundas con las *reglas de inferencia*.

Entonces para el análisis de un argumento, con el siguiente orden, y con base en las dos formas de examinar la sistematización se tendría:

$((P \rightarrow Q) \wedge P) \rightarrow Q$

En la axiomatización se tiene: si P y si P entonces Q, entonces Q

En la regla de inferencia (deductivas) se tiene:

P

Si P entonces Q

Q

(De la verdad de P y de si P entonces Q, podemos inferir la verdad de Q)

Lo que se quiere mostrar es la diferencia que hay entre una fórmula de cálculo o axioma y una regla de inferencia; como se puede percibir existen algunas diferencias:

- Las reglas de inferencias hacen el proceso de análisis con base en la división de proposiciones sobre proposiciones, los axiomas no.
- En las formulas hay explícitamente una o más afirmaciones condicionales, mientras que en las reglas de inferencia no las hay, existe un proceso con afirmaciones incondicionales.
- Las reglas dicen algo acerca de un determinado argumento, como una ilustración de este, a diferencia de las fórmulas que recaen en "perogrulladas lógicas"
- La fórmula se usa como premisa mientras que la regla de inferencia no. (Gómez, 2000)

Analicemos, la segunda ley del movimiento de Newton:

Fórmula	**Reglas de inferencia**
F(N) = **m** (kg) . **a** (m/s^2) -Esta fórmula podría ser representada en la proposición P. (funciona como premisa) -La fuerza con la que se debe patear un balón de fútbol para que este modifique su velocidad es un ejemplo de esta segunda ley de Newton.	- Fuerza es el nombre que se le da a todo lo que ocasiona un movimiento. Es decir, todo lo que tenga movimiento es porque se le ha aplicado una fuerza. (Se han sacado proposiciones de un mismo enunciado). - Se analizan las diferentes proposiciones que se podrían plantear. El análisis de los diferentes factores que influyen en el proceso de realización del ejemplo como: el contexto, la reacción o resistencia entre los cuerpos que chocan, al aplicar la fuerza, etc. Son interpretaciones de los posibles términos o enunciados que surgen a partir de un análisis lógico del lenguaje utilizado.

Teniendo en cuenta la definición que hace Popper de "lógica" se percibe claramente una armonía con base en el análisis de argumentos a través de reglas de inferencia. Él identifica a la lógica como la función más importante del lenguaje, por ende, se sitúa en una teoría con base en el análisis de los usos del lenguaje.

Esto no quiere decir que las leyes de la lógica sean leyes del pensamiento, estas no hacen una descripción como piensa o debe actuar el hombre, porque las leyes lógicas harían parte de una psicología u ontología. En esta idea Popper concuerda con lo empiristas lógicos en reaccionar contra ello. No obstante, tampoco piensa que las leyes de la lógica son las leyes más generales de la realidad. Primero, porque son reglas de procedimiento más que proposiciones descriptivas. Y segundo porque no hay una distinción entre "perogrulladas físicas y perogrulladas lógicas" (Gómez, 2000, pp. 34-35) "Las proposiciones lógicas no son verdaderas porque describen el comportamiento de todos los hechos posibles, sino simplemente porque no corre el riesgo de ser falsadas por ningún hecho; no excluyen ningún hecho, y, por consiguiente, no afirman, en absoluto, ningún hecho" Popper,(como se citó en Gómez, 2000, p35)

Con esta idea Popper permite entender que las leyes lógicas pertenecen a un lenguaje descriptivo, pero de forma determinada, sin embargo, no son meramente símbolos que se interpretan, como se expuso anteriormente, con la diferencia entre: fórmula y regla de inferencia, son más bien "lenguajes semánticos". Lenguajes elaborados por los hombres, esto separa la lógica del mundo subjetivo y objetivo y la pone en un mundo donde está el "universo de los significados", obviamente construido por el hombre.

4- Algunas críticas al empirismo lógico

4.1- Dicotomía teórico – observacional en la ciencia

Los empiristas lógicos introdujeron la dicotomía teórico - observacional, según la cual el lenguaje científico se divide en un lenguaje teórico y un lenguaje observacional: el primero refiere a lo no observacional y el segundo a lo directamente observacional. Sin embargo, cabe resaltar que la ciencia no trabaja sólo con lo que se observa, es decir, el conocimiento científico no se limita únicamente al ámbito de lo observable, este conocimiento va más allá, propone un mundo subyacente que trasciende al ámbito fenoménico de lo observable, y postula ciertas entidades, con sus respectivas propiedades, y relaciones entre ellas.

(Guerrero, 2015) En este nuevo mundo se vinculan nuevos conceptos y nuevos términos para referirse a él. Un ejemplo sería el siguiente enunciado "El electrón tiene un núcleo en su interior", enunciado que no tiene una referencia directa observable pero que pertenece al discurso de los científicos. De ahí que los empiristas lógicos reconocen esta situación y realizan la división del lenguaje teórico y observacional. No obstante, la ciencia trabaja con base en términos no observables como la fuerza, electromagnetismo, aceleración, gravitación, etc., que interactúan con los fenómenos observables. Y no porque puedan ser formulados matemáticamente, son observables de manera directa.

Surge una dificultad que sería cómo aplicar el principio de verificación del significado, como lo habían pensado inicialmente los empiristas lógicos, a los términos o conceptos teóricos, y a la vez, a los principios o leyes que están compuestos por estos términos teóricos, pues no son susceptible de verificar directamente por la experiencia, ya que estos términos son entendidos desde la visión de los empiristas lógicos como asignificativos o sin sentido, "el mundo teórico que es una de las piezas importantes de la ciencia moderna se igualaría con la metafísica" (Ibíd.)

La interacción entre términos observables y teóricos, en los lenguajes propuestos por los empiristas lógicos, se logra sostener por la vinculación de enunciados que permitan realizar esa conexión entre el lenguaje observacional y el teórico, estos son los enunciados mixtos, estos ayudarían a dar significatividad a los términos de lenguaje teórico.

Los empiristas lógicos, según Guerrero (2015), llamaron a estos enunciados mixtos *reglas de correspondencia*, estas permitían verificar (mejor confirmar como se expondrá en el siguiente punto) un enunciado teórico a través de los enunciados observacionales con los que está estrechamente relacionado. Sin embargo, esta verificación no podría ser completa, puesto que los términos teóricos se definirían en términos observacionales, algo que estaría en contra de la distinción de los lenguajes teórico y observacional que plantearon los empiristas lógicos y esto no tendría sentido.

4.2- Principio de verificacionista del significado: ciencia y metafísica

Los empiristas lógicos introducen el principio verificacionista del significado como un elemento que permite distinguir entre lo que es ciencia o metafísica, teniendo en cuenta el análisis de los términos de los enunciados utilizados. Los enunciados de la ciencia dicen algo sobre la realidad tienen un sentido. Sin embargo, las afirmaciones metafísicas no dicen nada sobre el mundo, por ende, son considerados como sin sentidos o pseudoenunciados.

El principio verificacionista del significado permite demarcar lo que es conocimiento científico de lo metafísico. Pero, esto no es tan fácil como se dice, puesto que los empiristas lógicos están identificando *significado* con *verificación*. Aunque la solución de llamar pseudoenunciados a aquellas afirmaciones que no pasan la revisión mediante el principio de verificación es pertinente. No deja las cosas tan claras, puesto que un pseudoenunciado como: "lo absoluto es perfecto" carece de una verificación empírica o acorde a la realidad, y termina en un campo de lo trascendente, inaccesible a la experiencia directa o indirectamente, por tanto, este enunciado no tendría sentido y sería metafísico. Pero, esta afirmación posee un sentido, posee un significado, aunque es cierto que no es susceptible de verificarse. No es conveniente igualar lo significativo con lo verificable.

"Hay que darle la vuelta al principio de verificación del significado: "La posesión de significado es necesaria para la testabilidad; para poner a prueba un enunciado, hay que comenzar por entenderlo, esto es, el enunciado debe ser significativo". Mahner y Bunge (como se citó en Guerrero, 2015, p. 263)

Otra dificultad que tiene el principio es la verificación o comprobación de las leyes generales puesto que un enunciado como: "Todos los metales expuestos al calor se dilatan" no se puede verificar por completo sino en casos particulares, como lo señalaba Popper habría un proceso infinito para la verificación. Como no puede haber una verificación mediante este principio, entonces las mismas leyes generales serían un sinsentido ya que no se pueden verificar por completo.

Por esta razón los empiristas lógicos hicieron una reestructuración al principio de

verificación del significado dejando claro que los principios de una teoría o enunciados teóricos no pueden *verificarse* en forma completa mediante pruebas observacionales, sino que son más o menos *confirmados* o no por estas; desechando de este modo la certeza de los principios teóricos y, en su lugar, aferrándose a su carácter hipotético. (Guerrero, 2015, p. 264)

4.3 - Objeciones al modelo nomológico deductivo

Estas son algunas de las objeciones que se le han realizado al modelo deductivo-nomológico de la explicación y la predicción científicas que expone Echeverría por parte de Wilson: (1998, p.166)

La primera trabaja con base en la distancia que se debe marcar entre explicación y predicción, es decir la crítica de esta simetría mostrará con ejemplos de explicaciones científicas que no necesariamente la explicación científica implica una predicción, o que existe predicciones que no son explicaciones.

La segunda expone algunas proposiciones que logran satisfacer los requisitos del modelo nomológico deductivo, de manera formal, sin embargo, no son auténticas explicaciones científicas estas podrían ser explicaciones de otro tipo de eventos que siguen el mismo orden del modelo.

La tercera sigue un orden pragmático de la explicación científica, algo que es muy distinto de lo que propone el modelo nomológico deductivo.

Y la cuarta objeción señala que no es necesario en las explicaciones científicas recurrir a alguna ley para ser llevadas a cabo. (Historia, la economía, antropología, etc.)

4.4 - Unificación de la ciencia

Establecer un único método de análisis para todas las ciencias donde los enunciados

científicos se pudiesen reducir en un lenguaje universal era un anhelo de los empiristas lógicos, en un sentido *metodológico*, fue orientado especialmente por el análisis del discurso de cada enunciado promulgado. Es decir, sólo habría una ciencia que evaluaría este tipo de enunciados. Al mismo tiempo esta única ciencia tendría que dar cuenta de predicciones, explicaciones y comprensiones de los diferentes hechos del mundo y las distintas disciplinas, ubicándolo ahora en un ámbito *epistemológico*.

Con los elementos mínimos del discurso científico es factible realizar dicho análisis. (Guerrero, 2015, p. 256) "reconoce que los empiristas lógicos son fieles, consecuentes y coherentes con sus principios, y no hay duda que el proyecto filosófico de una ciencia unificada que delinearon también cumple con ello". Pero, también reconoce que esta idea de los empiristas lógicos no resulta muy convincente pues, en términos metodológicos, reduce todo a una reconstrucción de unos términos en un solo campo, a saber, el físico.

5- Qué queda de los empiristas lógicos

Son muchos los detractores del empirismo lógico, sin embargo, no se pude desconocer la importancia de esta organización que se movía en los medios académicos, científicos y filosóficos en las diferentes disciplinas de pensamiento. Y en lugares como: Alemania, Austria, Inglaterra, Norteamérica, entre otros, que despertó gran simpatía por algunas ideas de ciencia y filosofía que promovieron.

Aunque no hayan logrado sus más anhelados proyectos lograron grandes aportes como: consolidar la filosofía de la ciencia y delimitar algunos de los campos de interés de esta disciplina, también fortalecer el análisis semántico y del discurso en general. Evidenciar un avance en el análisis de la lógica y el estudio de las proposiciones.

Si bien los empiristas lógicos no dieron respuestas definitivas a las ideas planteadas sobre la causalidad, inducción, leyes científicas, relación teórico- observacional, unificación de la ciencia bajo un único lenguaje, demostración de la completitud y coherencia de los sistemas lógicos, etc., algunas de sus ideas son fruto de un profundo análisis y resultaron muy importantes, aún hasta la fecha, actualmente se trabaja con base en ellas. Por esta razón, los

pasos que los empiristas lógicos dieron e incluso las limitaciones que tuvieron que enfrentar, de manera general, dejaron un saldo favorable para la filosofía de la ciencia, la historia de la filosofía e incluso para la filosofía. Comparto la idea de (Maldonado, p. 32) de que las ideas que promovía este movimiento ayudaron a consolidar diferentes disciplinas como: *la filosofía de la ciencia, la semántica y la sintaxis del lenguaje y la lógica matemática*. "En suma, muestran un nuevo objeto de estudio que hoy está de moda: el análisis del discurso." (Ibíd.)

5.1 - Conocimiento científico y práctica científica

Para todo conocimiento es necesario la interacción entre personas con el mundo, el lenguaje, lo desconocido, y muchas cosas más. Puesto que la estructuración del conocimiento tiene una compleja y especializada fundamentación. Sin embargo, es necesario resaltar que de la simple interacción entre los sujetos con capacidad de conocer y los objetos perceptibles por los sentidos, podría hacer surgir todo el edificio del conocimiento. Esta es una fuerte idea empirista, fue posteriormente criticada por Kant, pero aún se mantiene en el proceso de formación de todo ser humano.

Echeverría muy distante de puntos kantianos realiza un trabajo en el que se refiere específicamente al conocimiento científico, que es el interés de este trabajo. Primeramente clasifica el conocimiento científico y el conocimiento humano. Claramente, no podría primar el conocimiento científico de cualquier tema sin antes tener un conocimiento humano, por esa razón "el conocimiento científico no sólo es comunicable, sino que ha de ser comunicado para poder ser científico". La transmisión de conocimiento puede ser refutada, corregida, mejorada, transformada o modificada. No obstante, cada herencia epistémica debe realizarse con base a razones y argumentos críticos en contra de lo que se ha aprendido. (Echeverría, 1998)

Segundo, resalta la enseñanza de la ciencia de manera institucional, esta es la principal forma de la comunicación científica, hasta el punto de haber alcanzado la obligatoriedad y es cuando la transmisión del conocimiento de la ciencia queda normalizada socialmente.

Tercero, no sólo es el único objetivo formar y enseñar en la educación científica, conocer los objetos de la ciencia, es fundamental el uso de los instrumentos que permitan conocer y avanzar en el estudio de los objetos de la ciencia. Si una persona no sabe manejar adecuadamente los instrumentos científicos (regla, compás, termómetro, computador, etc.) no podrá acceder al saber científico.

Cuarto, es necesario que haya personas especializadas y formadas en el estudio de la ciencia que se encarguen de transmitir, orientar y fomentar el aprendizaje de lo que es la ciencia. Es decir, la labor de docente o maestro.

Y, por último, "las representaciones científicas que se utilizan en el contexto de educación no son generadas por los objetos, sino por los docentes: son estrictamente artificiales" (Ibíd.) es decir, que hay una carga teórica que influye en la forma de observar los objetos de la ciencia. Los niños nunca acceden al conocimiento científico confrontándose con la naturaleza, sino con representaciones artificiales de la misma.

5.2 ¿Cómo observar de manera científica?

El legado de los empiristas lógicos aún sigue latente en cuanto al punto de la observación como elemento fundamental para los científicos, es muy complicado que una persona sea científica sin observación alguna, hablando en términos generales como entendían los empiristas lógicos el tema de la observación.

Como se expresó anteriormente la formación científica es un proceso social que tiene bastante carga teórica, que se transmite de generación en generación en el momento de recibir la educación. Por eso es tan importante preguntarse ¿Cómo se observa de manera científica?

Con la ayuda de los docentes se tiene una perspectiva: muchos estudiantes saben que la célula tiene ribosomas, núcleo, aparato de Golgi, etc., sin embargo, cuando observan por el

microscopio no pueden identificar con facilidad lo que se observa. Por eso, se debe aprender a observar científicamente y no es fácil.

"Observo la desviación de un galvanómetro con ayuda de un espejo móvil que proyecta una imagen luminosa sobre una escala graduada…" Poincaré (como se citó en Echeverría, 1998, p.144).

Quien ve *la imagen luminosa que se corre sobre la escala*, percibe un *hecho bruto* y quien ve *el paso de una corriente sobre el circuito*, estaría observando un *hecho científico*.

Como ya lo habían señalado algunos autores como Popper, Hanson y otros, la observación está impregnada de teoría, con ello concuerdan que no es lo mismo un hecho que un hecho científico. Y el ejemplo citado por Echeverría de Poincaré permite exponer claramente, la importancia de la observación, una persona normal ve el movimiento de una imagen luminosa pero los científicos o aquellos que conozcan las teorías[24], con ayuda de instrumentos y mediciones ven el paso de una corriente eléctrica; esto sucede con el mismo fenómeno que se está percibiendo.

Aun así, los objetos percibidos han sido preparados con antelación para poder ser observados y presentados en un contexto científico. Es decir, se comparte la existencia de *hechos brutos* y *hechos científicos* y la intervención en la realidad hace pensar que los objetos de los hechos brutos son modificados para convertirlos en objetos científicos.

Este asunto sobre la observación de los *hechos* no sólo es importante para la filosofía de la ciencia, ha sido ampliamente aprovechado por la sociología de la ciencia e incluso han trabajado otras formas distintas de esta temática.

[24] "la experiencia científica es distinta de la experiencia común porque depende de un saber previo… en el ejemplo antes mencionado, presuponen varias teorías: como mínimo una teoría sobre la electricidad, otra sobre la óptica, y una tercera sobre la medida". (Echeverría, 1998 pág. 144)

La creencia en que la base empírica es común a todos los seres humanos y en que los hechos son el fundamento del conocimiento científico tiene una larga tradición, y no sólo entre los empiristas lógicos, sino también entre muchos científicos. Las teorías son construcciones humanas mientras que los hechos son reales: descubrir un nuevo hecho es la aportación más sólida que se puede hacer al progreso de la ciencia. (Echeverría, 1998, p. 145).

Esta idea fue planteada, según Echeverría por Fleck en pleno auge del empirismo lógico en una obra publicada en 1935 sin embargo, pasó desapercibida hasta que Kuhn y los sociólogos de la ciencia la resucitaron. "según Fleck, en efecto, no hay hechos científicos independientemente de la construcción social de los mismos." (Ibíd. P. 146)

Aunque la observación de los hechos científicos tiene mucha carga teórica, esta no es pasiva, por el contrario, requiere de un constante ajuste para la aprehensión. Por ende, la observación tal como lo propusieron los empiristas lógicos es de vital importancia para el estudio de la ciencia, a tal punto que los científicos no podrían trabajar sin ella directa e indirectamente.

A modo de conclusión

Todas las situaciones complejas por las que tuvieron que pasar los empiristas científicos y algunos de sus seguidores no impidieron que se transgredieran totalmente sus ideas, por el contrario, ayudaron a reformular términos, concepciones que para la época no podrían pasarse por alto por los que se acercan a la filosofía de la ciencia.

Las diferentes críticas y objeciones exigían examinar y proponer un punto de vista distinto al que se venían planteando, a tal punto que fue de mucho beneficio para diferentes

disciplinas que también estudian las ciencias como: como la historia y la sociología cada una de las ideas planteadas por los empiristas lógicos.

Ya vinculada la filosofía de la ciencia y el arduo trabajo que ello trae en la epistemología, era menester preguntarse por cuestiones de formación y conocimiento de los científicos, como también por la forma de observación científica de los fenómenos que son objeto de estudio en las ciencias. Con todo es este trabajo se resaltan las huellas, herencia e importancia del pensamiento que promovieron los empiristas lógicos.

No se podría olvidar el trabajo que realizó Popper desde el ámbito de la lógica, la argumentación y la filosofía de la ciencia, sus argumentos son muy relevantes, es muy ingenioso de su parte proponer de manera analítica el criterio de falsación. Popper como principal detractor del empirismo lógico demostró que el criterio de verificación o confirmación, no realizaba un análisis del discurso científico de manera coherente y carecía de orden, porque tenía que presuponer algunas cosas como verdaderas sin siquiera tener una comprobación exacta. Pero, esto no indica que hubiera terminado con la manera sistemática que trabajaron los empiristas lógicos, por el contrario, se suma al ámbito de la filosofía de la ciencia, con ello se tienen dos alternativas muy distintas de ver la ciencia. Aunque es necesario resaltar que es más arduo para los científicos buscar falsedades en el ámbito de la ciencia y obtener un avance.

No obstante, se debe resaltar también el aporte de Popper con su criterio de demarcación y el uso de la lógica en el campo de la filosofía de la ciencia; este ha sido ampliamente usado por muchas disciplinas para enfatizar en lo que verdaderamente podría ser mejor comprendido. Con todo esto, se tiene un complemento para fomentar el análisis y el estudio de los distintos temas que competen al ámbito de la filosofía de la ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

Ayer, A.J. (1965). *El positivismo lógico*, Compilación, Fondo de cultura económica, México-Buenos aires.

Alan, R. y Thomas, U. (2007). Confirmation, Probability, and Logical, Empiricism. En Maria Carla Galavotti. (Ed.) *The cambridge companion to logical empiricism* (pp 117-135). New York, United States of America: Cambridge Collections Online © Cambridge University Press

Bouveresse J. "*El lenguaje y la filosofía en Carnap*" Descargado el: 06- 04- 2018 http://www.bdigital.unal.edu.co/24445/1/21608-73927-1-PB.pdf

Carnap, Rudolf. (1985). *Fundamentación lógica de la física*. Ediciones ORBIS S.A.

Carnap, Rudolf. (1997). *Teorías de la verdad en el siglo XX*, Observaciones sobre la inducción y la verdad. Editorial Tecnos, Madrid, España (pp 207-224).

Echeverría, Javier. (1998). *Filosofía de la ciencia*, Ediciones Akal, S.A, Madrid- España.

Gómez Giraldo A. L. (2000) *Tres ensayos sobre Karl Popper*, cuadernos universitarios volumen IV. Editorial universidad Santiago de Cali. (pp 9-69)

Guerrero, Pino Germán. (2007). *Introducción a la filosofía de la ciencia*, programa editorial Universidad del Valle, Cali- Colombia.

Guerrero, G. (2015). Tesis centrales del empirismo lógico. *Sophia, 11*(2), 257-270

Hempel, Carl. (1979). *La explicación científica*, estudios sobre la filosofía de la ciencia, Editorial Paidos S.A.I.C.F, Buenos Aires- Argentina.

Hempel, Carl. (1999). *Filosofía de la ciencia natural*, Alianza Editorial, Edición Castellano, Madrid- España.

Hempel. C, *El modelo nomológico de la explicación* Entramado 2009; 9: 36-47 Fecha de recepción: 05 - 03 - 2009 Fecha de aceptación: 25 - 06 – 2009 derecho Holbein Giraldo paredes

Perdomo, R. I. (2001) *La interpretación filosófica de la imagen del mundo*. Disertación

doctoral, Universidad de la Laguna, campus de Guajara- España.

Lizon R, Maria angeles (1987). *Una crítica a la concepción clásica de las teorías científicas*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de http://www.jstor.org/stable/pdfplus/3540428.pdf?acceptTC=true&jpdConfirm=true

Maldonado, Z. S. *El positivismo lógico su derrotero y su legado*. Universidad Tecnológica Metropolitana. (pp 27-32)

Neurath O, Hans H y Carnap R. (1929). Wissenschaftliche Weltauffassung, Der Wiener Kreis. vom Verein Ernts Mach, Wien. Recuperado de http://neurath.umcs.lublin.pl/manifest.pdf

Zela, A. (1929). *La concepción científica del mundo- El círculo de Viena*. Recuperado de http://www.vienayyo.com/wp-content/uploads/2011/10/manifiesto.pdf