



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS



ASPECTOS DE LA EXPLICACION
CIENTIFICA EN EL MODELO
NOMOLOGICO DEDUCTIVO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN FILOSOFIA

P R E S E N T A

JOSE LUIS GUTIERREZ CARBONELL

DIRECTOR DE TESIS:

DR. LEON OLIVE MORET

FACULTAD DE FILOSOFIA Y
LETRAS
FEBRERO 1996

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A
JOSE GUTIERREZ ARRONTE

IN MEMORIAM

INDICE

	Páginas
INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I	
EL PROPÓSITO DE LA CIENCIA. CUATRO IDEAS BÁSICAS.	1
1. RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS POR QUÉ. EL MODELO NOMOLÓGICO DEDUCTIVO (N-D).	4
2. ESTRUCTURA DE LAS EXPLICACIONES CIENTÍFICAS.	9
2.1. ARGUMENTOS INDUCTIVOS Y DEDUCTIVOS.	13
2.2. CLASES (TIPOS) DE EXPLICACIONES	15
3. ESTRUCTURA (FORMAL) DE LAS EXPLICACIONES	17
3.1. REQUISITOS DE LAS EXPLICACIONES. (LÓGICOS, EPISTÉMICOS, SUSTANTIVOS).	19
3.2. CAUSALIDAD	28
4. OTROS TIPOS DE EXPLICACIÓN.	30
CAPÍTULO II	
HUME Y LA CONCEPCIÓN HEREDADA	36
1. LA FILOSOFÍA SEGÚN HUME	37
2. SENSACIONES E IDEAS	39
3. CAUSALIDAD	45
4. CAUSALIDAD E INDUCCIÓN	48
5. PRINCIPIO DEL EMPIRISMO	52
6. LEYES	55
7. CAUSALIDAD E IMPLICACIÓN	58
8. SOLUCIÓN FORMAL	61

CAPÍTULO III	
SIGNIFICADO Y CONFIRMACIÓN	67
1. EL PRINCIPIO FUNDAMENTAL DEL EMPIRISMO Y LA TEORÍA DE LA CONFIRMACIÓN.	67
2. VERIFICANS Y VERIFICATUM. <<LO DADO>>.	71
2.1. CRITERIO DEL SIGNIFICADO.	74
2.2. FENOMENALISMO	79
2.3. FISCALISMO	81
2.4. EL SIGNIFICADO DE LOS CONCEPTOS	84
2.5. REGLAS DE CORRESPONDENCIA	87
2.6. LEYES	91
2.6.1. REALISMO	91
2.6.2. NOMINALISMO	92
3. CONFIRMACIÓN	96
3.1. PARADOJAS DE LA CONFIRMACIÓN	98
CAPÍTULO IV.	
CRÍTICAS(OS) AL MODELO N-D.	105
1. RESUMEN.	105
2. DOS PROBLEMAS PARA EL MODELO N-D.	106
3. TRES CLASES DE CRÍTICOS.	107
3.1. P. ACHINSTEIN.	109
3.2. M. SCRIVEN	110
3.3. W.C. SALMON.	120
3.4. K POPPER.	124
CONCLUSIONES	135
BIBLIOGRAFÍA	141

INTRODUCCIÓN

Durante la primera mitad del presente siglo la filosofía de la ciencia estuvo dominada por las ideas del positivismo lógico. A tal grado esta corriente de pensamiento impuso su peculiar forma de entender la ciencia, tanto en lo que se refiere a los problemas, como a la forma de tratarlos, que ya desde los primeros años del mismo, la mayoría de los filósofos de la ciencia compartía la idea de que el objetivo principal de la ciencia era la creación de teorías, entendidas éstas como sistemas axiomáticos de enunciados.

A finales de siglo, en lo más mínimo resulta exagerado decir que, a pesar de que hace tiempo el movimiento positivista parece haberse eclipsado del horizonte filosófico, muchos temas y aspectos de las discusiones contemporáneas en este campo aún conservan vivo el espíritu del positivismo.

No obstante lo anterior, el positivismo lógico o empirismo lógico, así como gran parte de lo que se agrupa comúnmente bajo el título de "filosofía analítica", no constituye ni una escuela específica agrupada en torno a una doctrina, ni un grupo particular de filósofos que compartan una misma "metodología" filosófica.

El propósito del presente trabajo es el de examinar críticamente algunos de los aspectos más relevantes de lo que hoy se conoce como la "Concepción heredada de las teorías científicas", y que constituye el análisis positivista del conocimiento científico. Para llevar a cabo este análisis, hemos restringido la problemática a tratar al ámbito de la explicación científica y hemos tomado como objeto de estudio el Modelo Nomológico Deductivo (en adelante modelo N-D).

En el primer capítulo de este trabajo, utilizando para ello cuatro ideas básicas que nos permitan conocer los principales problemas a los que se enfrentó esta concepción, exponemos detalle las características y requisitos que el modelo N-D imponía a las explicaciones científicas y presentamos también las características de la estructura formal de las mismas. De igual manera, presentamos las diferentes clases de explicación que pueden presentarse de acuerdo con el modelo N-D.

Por otro lado, conviene advertir al lector que nuestro interés no ha sido el de seguir de cerca el desarrollo cronológico de la problemática de la explicación científica, así como tampoco el de tratar de abarcar la totalidad de cuestiones que se hayan involucradas con el tema; por lo que resulta conveniente aclarar la perspectiva en la que se ubica el presente ensayo.

Tras la lectura del libro de David Hume *Investigación sobre el conocimiento humano*, nos interesamos por relacionar la filosofía del pensador escocés con la concepción heredada, tratando de averiguar hasta qué punto las ideas básicas del pensamiento positivista respondían a las interrogantes de este filósofo. Así, desde nuestra particular perspectiva, y a pesar de que gran cantidad de pensadores, tanto filósofos como científicos de extracción positivista, hayan reconocido abiertamente los estímulos e influencia que sobre ellos ejerció Hume, no solo en el tipo de problemas sino también en la forma de abordarlos, nos parecía que el tipo de "deudas" que ellos tenían con Hume, en gran medida rebasaba aquello que los propios positivistas y defensores de la concepción heredada estarían dispuestos a aceptar. Así, a pesar de las complicaciones que el instrumental lógico pudiera

agregar al estudio de los problemas metodológicos y epistemológicos, nuestro principal guía en este sendero siempre fue la visión escéptica de Hume.

Por otra parte, si bien es cierto que existe una gran cantidad de diferencias y distancias entre el positivismo y Hume, para nosotros resulta sintomático el hecho de que esta corriente constantemente ha violado sus propias prohibiciones y, con cierta frecuencia, más de lo que pudiera parecer a primera vista, sus representantes han caído en el fangoso terreno de la metafísica, probando así su incapacidad de percatarse de las implicaciones epistemológicas, ontológicas y filosóficas de su punto de partida. Por ello nuestro interés en examinar los presupuestos de la concepción heredada ha sido el de tratar de encontrar los fundamentos no expresados en que se basa la metafísica del empirismo lógico.

En el segundo capítulo presentamos las principales ideas de Hume sobre causalidad e inducción y establecemos un puente entre la concepción heredada y estas ideas. Al respecto, resulta pertinente señalar que nuestro tratamiento de la filosofía humeana toma muy en serio las opiniones que el propio Hume hace en el libro anteriormente citado. De ahí que nuestras consideraciones del empirismo humeano se apeguen a la forma en que dichas ideas parecen ahí expuestas. Por esta misma razón hemos omitido la presentación y exposición de las mismas, tal y como podrían ser consideradas en otras obras del autor. Así, para decirlo de una manera simple, restringimos las ideas de Hume a la versión de la ya citada "investigación", y dejamos de lado los tratamientos de estas ideas en su versión del clásico "Tratado". No obstante lo anterior, estos dos problemas: inducción y

causalidad, son enmarcados dentro de tres ámbitos diferentes que nos permitirán, a su vez, ubicar el tipo de problemas que se generan en cada uno de ellos.

El capítulo tercero, está dedicado a tratar de mostrar las conexiones que existen entre los supuestos básicos del empirismo sobre la confirmación o la verificación y el criterio empirista del significado. En este apartado examinamos las dos tendencias más conocidas del Círculo de Viena: fenomenalismo y fisicalismo, con la finalidad de entender las dificultades y cambios que sufrió el principio fundamental del empirismo lógico, en su afán por explicar las conexiones que existen entre la teoría y la experiencia. Aquí ubicamos los distintos análisis y esfuerzos que ellos intentaron por sentar las bases "científicas" de su rechazo a la metafísica, y ofrecer una base definitiva y firme a los problemas que ocasionaba la intromisión indeseable de entidades inobservables. O, simplemente, como también podríamos decirlo: las distintas maniobras que tendría que realizar un empirista coherente en su deseo de dotar de significado a todos los términos teóricos de una determinada teoría científica. Asimismo, analizamos un par de cuestiones relativas al intento positivista por tratar de resolver algunos de los ya tradicionales y añejos problemas sobre el estatuto de las leyes científicas o leyes de la naturaleza. Por último acotamos el problema básico que enfrenta cualquier tratamiento lógico-semántico de las leyes: las paradojas de la confirmación.

Por último, el capítulo cuarto está dedicado a examinar algunas de las principales críticas al modelo N-D. Tras enunciar dos de los más importantes problemas para el modelo, y tratar de ubicar los diferentes tipos de críticos del

mismo, examinamos las opiniones de cuatro conocidos opositores, tratando de obtener una imagen completa de las posibles alternativas que se presentan en la filosofía de la ciencia contemporánea. Creemos que estas cuatro visiones, en conjunto, representan una buena muestra del amplio mosaico de corrientes filosóficas que existen en la actualidad.

CAPÍTULO I

EL PROPÓSITO DE LA CIENCIA. CUATRO IDEAS BÁSICAS.

"Es el deseo de hallar explicaciones que sean al mismo tiempo sistemáticas y controlables por elementos de juicio fácticos lo que da origen a la ciencia; y es la organización y la clasificación del conocimiento sobre la base de principios explicativos lo que constituye el objetivo distintivo de las ciencias. Más específicamente, las ciencias tratan de describir y formular en términos generales las condiciones en las cuales ocurren sucesos de diverso tipo, y las explicaciones son los enunciados de tales condiciones determinantes. Sólo es posible lograr este objetivo distinguiendo o aislando ciertas propiedades en el tema estudiado y discerniendo los esquemas de dependencia reiterados que vinculan esas propiedades unas con otras. En consecuencia, cuando la investigación es exitosa, proposiciones que hasta ese momento parecían totalmente desconectadas resultan vinculadas entre sí de determinadas maneras en virtud del lugar que ocupan dentro de un sistema de explicaciones. En algunos casos, es posible dar notable extensión a la investigación. Puede ser que se descubran esquemas de relaciones que abarcan gran cantidad de hechos, de modo que con la ayuda de un pequeño número de principios explicativos pueda demostrarse que un número indefinidamente grande de proposiciones acerca de tales hechos constituye un cuerpo de conocimientos lógicamente unificado. La unificación a veces toma la forma de un sistema deductivo, como en el caso de la geometría deductiva o de la ciencia de la mecánica".¹

Hemos querido iniciar el presente capítulo con esta extensa cita, extraída del libro de Ernest Nagel: *La estructura de la ciencia*, pues en este texto han quedado plasmadas con gran claridad algunas de las "ideas capitales" que nos permitirán ubicar las opiniones básicas de la conocida 'Concepción heredada de la ciencia' y al Modelo Nomológico de explicación científica (N-D).

Por principio, basta un poco de atención en lo dicho por Nagel para encontrar, al menos, cuatro ideas básicas o fundamentales, gracias a las cuales podemos situar y estudiar una parte muy importante del núcleo de suposiciones de la mencionada concepción heredada. Es por ello que una aproximación crítica a dicho núcleo constituye un buen prólogo para la tarea de analizar los problemas a los que nos

tendríamos que enfrentar, necesariamente, o bien en el caso de que decidiéramos adoptar la concepción positivista de la ciencia presupuesta por el modelo N-D, o bien que aceptemos alguna idea aislada de tal núcleo.

Por principio, la primera idea que hay que notar es la identificación espontánea y un tanto ingenua que Nagel establece entre explicaciones y propósitos de la ciencia. De múltiples maneras los defensores de la concepción heredada han reiterado, aunque siempre en forma categórica, que el verdadero propósito de la ciencia consiste en la producción de explicaciones para el mayor número posible de hechos de diversas clases. De ahí que podamos ofrecer diferentes explicaciones de acuerdo a las diferentes clases de sucesos para los cuales se ofrecen dichas explicaciones; por lo que es posible explicar, de igual manera, regularidades que sean descritas por enunciados legaliformes de bajo o alto grado de abstracción o generalidad. Asimismo, también es posible explicar sucesos individuales o particulares o bien, ejemplos de casos únicos o cualesquiera otros cuya repetición o recurrencia constituya un hecho cotidiano. Como ejemplos de sucesos regulares o recurrentes podemos mencionar cualquier fenómeno atmosférico cotidiano como la lluvia, el viento o la flotación del hielo en el agua la refracción de la luz, o la atracción gravitacional de un cuerpo sobre otro. Como ejemplo de lo segundo bien puede pensarse en un caso particular de algún accidente aéreo, la insurrección

* No hemos creído necesario, por el momento, definir de manera rigurosa y precisa los rasgos distintivos de algunos términos como 'hecho', 'suceso' o 'acontecimiento', aunque para nosotros la sola utilización indiscriminada de ellos implique ya la aceptación de compromisos tácitos originales con una ontología de base.

armada de un grupo específico en un país concreto, así como el comportamiento y las consecuencias del encuentro entre un cometa, o algunos de sus fragmentos, y un planeta de nuestro sistema solar, o cualquier fenómeno astronómico particular.

Por otra parte, la segunda idea clave que encontramos expresada con gran claridad en lo dicho por Nagel, y que está en estrecha relación con la primera idea, es aquella que identifica a las ciencias con las teorías científicas. Aún más, a lo anterior se suele agregar, y al parecer de manera inmediata, que toda empresa científica, en la medida en que propone clasificar y organizar los conocimientos sobre una gran variedad de sucesos, presupone la creencia de que las teorías de la ciencia consisten, en cuerpos de conocimientos unificados y ordenados sistemáticamente, cuya forma (lógica) satisface las condiciones de un sistema deductivo de enunciados.

La tercera idea que hay que destacar en lo dicho por Nagel es el reconocimiento de que las explicaciones científicas requieren de la presencia de enunciados legales y que, únicamente en algunos casos excepcionales, es posible relacionarlos de manera directa e inmediata con cuestiones de observación. Por ello, se considera que el trabajo científico alcanza sus metas cuando han sido enunciadas ciertas leyes las cuáles habrán de ser integradas a una estructura deductiva para que, en conjunto conformen una teoría general; lo que a su vez, permitiría la generación de nuevas explicaciones para una gran cantidad de eventos, los cuales, antes de la formulación de dichas leyes, parecerían no tener relación entre sí.

A todo lo anterior añadimos una cuarta idea: la que afirma que las auténticas explicaciones científicas son aquellas que "pueden llegar a ser controlables por

elementos de juicio fáctico". Aun si aceptamos la idea simple de que el conocimiento científico constituye un vasto conjunto de saberes parciales (ramas de una ciencia) susceptibles de ser ordenados mediante principios generales de acuerdo con ciertas normas, podrán construirse argumentos deductivos que nos ayuden a entender el por qué de ciertos acontecimientos del mundo. Sin embargo, ya desde Aristóteles se reconoce que no todo argumento deductivo constituye una auténtica explicación científica. Es así como esta última característica, la de que las explicaciones auténticamente científicas son aquellas que pueden ser controladas (verificarse o falsearse, para el caso lo mismo da) por elementos de juicio fáctico, para los defensores de la concepción heredada, constituye la base sobre la cual podemos distinguir con toda propiedad lo que es explicar científicamente. Para la concepción heredada de la ciencia el control fáctico, la contrastación observacional, es lo que nos permite reconocer, dentro de la pluralidad de argumentos posibles, a aquéllos a los que, con toda confianza podemos llamar auténticamente científicos.

1. Respuestas a las preguntas por qué. El modelo nomológico deductivo (N-D).

En la búsqueda de explicaciones que nos permitan, -como afirma Nagel-, encontrar redes de dependencia entre eventos-, los científicos buscan "descifrar" la intrincada multiplicidad de hechos o sucesos que pueden tener lugar en el tiempo y en el espacio. Asimismo, ellos tratan de dar cuenta de manera objetiva, de las diversas interrogantes que nos plantea el mundo que nos rodea. En pocas palabras, lo anterior equivale a decir que el éxito de la actividad científica se asegura, si se

puede alcanzar el resultado de subsumir el enunciado que describe un caso particular a un enunciado legaliforme. De ahí que se piense que las mejores explicaciones que pueda ofrecernos la ciencia, en última instancia, no son más que las respuestas correctas para las preguntas "¿por qué?" de ciertos hechos. Sin embargo, parece evidente que tales formas de interrogación son susceptibles de ser interpretadas de maneras distintas. Aún más, en contextos distintos; una misma pregunta ¿por qué ha sucedido esto? puede suscitar diversas respuestas¹.

Si bien es cierto que es problemática la aceptación de esta postura, no creemos necesario poner demasiado énfasis en tratar de cuestionarla, señalando que también puede ser interpretada como la búsqueda de una finalidad, o la especificación de una función particular. Los defensores del modelo nomológico deductivo la interpretan de manera especial. Por ello la delimitación de la pregunta, tomando en cuenta lo anterior, requiere de una especificación que ha de tomar como centrales las cuestiones relativas a la causalidad.

Con base en lo anterior parece seguirse que bien podría definirse a la ciencia como una labor de tejido de redes conceptuales, mediante las cuáles se pueden generar explicaciones "correctas" para un sinnúmero de fenómenos, aparentemente aislados. Así, a través de la formulación o descubrimiento de principios generales es posible generar múltiples explicaciones, no solamente para un gran número de

¹ La enorme diversidad de sentidos que una misma pregunta "¿por qué?" puede tener, se capta si reflexionamos por un momento en las repercusiones que para el asunto puede tener una perspectiva como la de S. Bromberger, quien para estudiar lo propio de las explicaciones científicas se vale de las herramientas que le proporciona la lógica "erotética".

eventos de una misma clase, sino también para muchos otros diferentes, sin importar en manera alguna su diversidad. Por medio de estas explicaciones es posible, entonces, responder, vía deducción, de forma certera a las preguntas sobre el ¿por qué han tenido lugar un gran número de sucesos específicos?, o sobre el ¿por qué determinados individuos presentan tal o cual propiedad peculiar?

Tras la lectura del ensayo de W. Salmon "Four Decades of scientific explanation" hemos entendido que tales afirmaciones requieren de mayor precisión; en virtud de las consecuencias, nefastas por cierto, para la concepción heredada, a las que nos conducen los supuestos básicos de una concepción como la de Hempel. Él mismo, como nos lo hace ver Salmon, no siempre se ha percatado de los múltiples "abismos" a los que nos conduce una simple e "ingenua" asimilación entre explicar el por qué de la ocurrencia de un evento y argumentar, deductivamente, en favor del enunciado que describa, simplemente, su ocurrencia.

Entre los empiristas lógicos se está generalmente de acuerdo en que el modelo básico de explicación científica es el nomológico-deductivo, y es Carl Hempel, sin lugar a dudas, quien más ha contribuido a la clarificación y mantenimiento de esta idea.

"Forty years ago a remarkable event occurred. Carl G. Hempel and Paul Oppenheim published an essay, "Studies in the Logic of Explanation", which was truly epoch-making. It set out, with unprecedented precision and clarity, a characterization of one kind of deductive argument that, according to their account, does constitute a legitimate type of scientific explanation. It came later to be known as the deductive-nomological model. This 1948 article provided the foundation for the old consensus on the nature of scientific explanation that reached its height in the 1960."²

Con este ensayo, Hempel y Oppenheim establecieron un auténtico "parteaguas" en la filosofía de la ciencia anglosajona, pues, además de sintetizar con gran maestría los principales problemas que la ciencia le genera al quehacer filosófico, los tratamientos que dieron a dichos temas habrían de convertirse en una fuente inagotable de tópicos y de candentes polémicas alrededor de ellos. A tal grado que sus formulaciones, además de convertirse en puntos de partida para la gran mayoría de los estudiosos del problema, sin exagerar demasiado, podríamos decir que las cuestiones que ellos plantean, en gran medida delimitan el objeto de discusión de gran parte de la filosofía de la ciencia posterior. Por ello no es de extrañar que muchas de las cuestiones ahí tratadas fijen el tipo de problemas y cuestiones que es posible plantear con toda propiedad con respecto a la explicación científica.

Para ellos, (Hempel y Cla.), el análisis correcto del concepto de explicación no está obligado a reconstruir o considerar la totalidad de intuiciones o ideas que puedan surgir en torno a las explicaciones científicas, o inclusive tener en cuenta las explicaciones que los científicos han ofrecido a lo largo de la historia. El interés del filósofo de la ciencia, según ellos, debe restringirse únicamente al estudio y comprensión de las explicaciones llamadas **causales**. Por lo tanto, hemos de considerar que si alguien interroga, '¿por qué se ha presentado este u otro fenómeno?', su pregunta se dirige a las causas que propiciaron este o aquel suceso.

Podemos afirmar, sin ningún problema, que el número de explicaciones que se pueden ofrecer para un evento determinado es ilimitado, pues para cualquier

suceso, por más simple que sea, el conjunto de razones a las cuales podemos apelar para explicarlo es sumamente grande. Sin embargo, no estaríamos de acuerdo en afirmar que cualquiera que sea el conjunto de razones que tomemos, esas razones "explican" el suceso. Parece razonable decir que cualquier miembro de la "cultura occidental" rechazaría la explicación de la aparición del arcoiris como signo de un mandato divino. Estaríamos mucho más inclinados a afirmar que no toda posible explicación de los sucesos es una "auténtica explicación científica". ¿Cómo diferenciar las científicas de las no científicas? Considérense los siguientes ejemplos tomados del ya citado libro de Nagel.

"¿Por qué se cubrió de humedad la parte exterior del vaso ayer, cuando se lo llenó de agua helada? En este caso, el hecho que se quiere explicar es un suceso aislado. Su explicación, en líneas generales, podría ser la siguiente: la temperatura del vaso, después de llenárselo de agua helada, era considerablemente inferior a la temperatura del aire circundante; el aire contenía vapor de agua; y el vapor de agua del aire, en general, se licua cuando el aire entra en contacto con la superficie suficientemente fría".³

"¿Por qué, durante el último cuarto del siglo XIX hubo un porcentaje de católicos suicidas menor que el de suicidas protestantes en los países europeos? Una respuesta bien conocida a esta interrogante es que el orden institucional bajo el cual vivían los católicos tenía un grado mayor de "cohesión social" que las organizaciones protestantes y, en general, la existencia de fuertes vínculos sociales entre los miembros de una comunidad da mayor apoyo a los seres humanos en los periodos de conflictos personales."⁴

La respuesta que se ofrece como explicación, en el segundo caso, no es la única que podríamos considerar como una posible explicación. Bien podríamos apelar a razones distintas. Podríamos señalar, únicamente a manera de ejemplo, que las razones por las cuales se explican las diferencias numéricas en el índice de suicidios entre protestantes y católicos, lejos de deberse a factores ideológicos,

obedecen a cuestiones estrictamente económicas. La situación económica, podríamos decir, independientemente de la religión que se profese, es un factor decisivo en el modo "correcto" de explicación del suicidio en el siglo XIX.

El problema que suscita este tipo de cuestiones, la existencia de "alternativas de explicación", requiere de la delimitación de las características o condiciones necesarias que le hemos de imponer a una explicación. Es claro, según lo anterior, que las condiciones que impongamos a toda explicación ha de tener en cuenta las ya aceptadas por el corpus científico.

Por otra parte, si examinamos detenidamente las explicaciones dadas en los anteriores ejemplos, habremos de percatarnos del hecho de que en estos casos la "estructura" de tales explicaciones dista mucho de ser la misma. Entre ellas podemos encontrar diferencias altamente significativas que nos permiten ilustrar lo que queremos decir. Por un lado vemos que lo que se trata de explicar en el primer ejemplo es un evento particular. Por ello, la explicación dada lo subsume en una ley general, cuya cobertura puede ser extremadamente amplia (debe implicar que no es el único ejemplo al cual se le puede aplicar dicha ley). En el segundo ejemplo, no se trata de explicar un suceso aislado, sino que, por lo contrario, lo que requiere explicación es un caso de un hecho histórico, descrito de manera estadística.

2. Estructura de las explicaciones

De acuerdo con el punto de vista de los defensores del modelo (N-D), la explicación de un evento particular consiste en un argumento deductivo válido cuya conclusión

establece la ocurrencia del evento a explicar. Esto es, para que se pueda decir que un suceso determinado ha sido explicado científicamente, es una condición necesaria el ofrecer un argumento deductivo válido, que tiene como consecuencia al enunciado que describe su ocurrencia.

Con lo anterior, no quiere decirse que de hecho todas las explicaciones auténticamente científicas sean argumentos claramente especificados a los cuáles se pueda reconocer sin dificultad, premisas y conclusión sin error alguno. Al afirmar que las explicaciones científicas son argumentos, con ello no se quiere afirmar que todas las explicaciones que en la ciencia se han ofrecido y puedan ofrecerse en el futuro, hayan de ser (o tener la forma de) argumentos deductivos. Aunque en apariencia existan explicaciones que no presentan esta forma, o que no estén presentes todos los elementos requeridos para la formación de un argumento deductivo, la mayoría de las explicaciones que pueden encontrarse en una gran cantidad de casos conforman lo que en la lógica tradicional se conoce como un Entimema.

"Un razonamiento que se formula de manera incompleta parte del cual se deja "sobrentendida" o "en la mente", es llamado un "Entimema". Caracterizamos a tales razonamientos formulados incompletamente como "Entimemáticos".⁵

Cuando los defensores del modelo N-D afirman que las explicaciones científicas son argumentos, con ello no se comprometen a asumir que, en cualquier caso, tales explicaciones pueden ser presentadas en la forma de un argumento. En muchas ocasiones, nos dicen, la forma en que está presentada una explicación a menudo no incluye a todos los enunciados que constituyen las premisas del argumento; ellos sólo quedan implícitos; en otras ocasiones no se citan todos los

principios generales que nos permitirían mostrar la pertinencia de la explicación pretendida.

Hempel dice:

"... las explicaciones que se presentan en el discurso cotidiano -y también en contextos científicos- se formulan con frecuencia elípticamente. Cuando explicamos, verbigracia, que un trozo de mantequilla se derritió cuando fue colocado en una sartén caliente, o que apareció un pequeño arco iris en el rocío del aspersor del prado, porque la luz solar fue reflejada y refractada por las gotitas de agua, puede decirse que ofrecemos formulaciones elípticas de explicaciones deductivo-nomológicas; una explicación de esta clase omite mencionar ciertas leyes o hechos particulares que da por sentados tácitamente y cuya cita explícita ofrecería una demostración deductivo-nomológica completa."⁶

Visto en estos términos, no se trata de que toda explicación contenga todos los elementos que forman un argumento nomológico-deductivo, de manera clara y precisa. Basta que las explicaciones ofrecidas se presenten como entimemáticas, o en forma elíptica, a ellas únicamente se les pide que puedan ser reconstruidas a partir de los elementos presentes, aludidos o implícitos en los argumentos. Los defensores del modelo nomológico de explicación arguyen a su favor señalando que el modelo que ellos proponen para las explicaciones científicas, representa un modelo ideal que permite comprender los rasgos más importantes de las auténticas explicaciones científicas. Ante lo dicho, resulta pertinente hacer un par de aclaraciones. Desde un principio, Hempel y Oppenheim reconocen que no toda

* Sobre estas cuestiones mucho tienen que decir los críticos "pragmáticos" del modelo hempeliano. En especial, por ejemplo P. Achinstein, quien considera que el análisis de las explicaciones que ignora el contexto en el que se producen, siempre serán incompletos pues han subestimado lo que a su parecer constituye una de las condiciones más necesarias en cualquier teoría de la explicación.

explicación auténticamente científica, presenta las características de un argumento deductivo. Y esto último no por el sólo hecho de que muchas de ellas carezcan de una adecuada presentación formal, sino que, además, en muchos casos, las explicaciones ofrecidas para algunos eventos particulares tienen una conclusión que no ha sido deducida lógicamente de las premisas, ésta ha sido "implicada" de manera probabilística, o simplemente estadística, por lo que no puede afirmarse que dicha conclusión "se siga" de sus premisas, de manera necesaria, como sucede con los argumentos estrictamente deductivos. De hecho, en su libro, estos autores reconocen cuatro categorías de explicación científica y, aunque no analizan a fondo las peculiaridades de cada una de ellas, en principio, todas ellas merecen ser analizadas con detenimiento.

Una de las principales características de la filosofía de la ciencia del movimiento positivista, es su excesiva confianza en las técnicas de la lógica matemática. A este respecto vale la pena reconocer que el interés sobre las explicaciones científicas versa sobre idealizaciones o modelos, más que de análisis de teorías concretas. En este sentido el trabajo del filósofo de la ciencia consistía en la construcción de representaciones formales de expresiones científicas. Así como los lógicos distinguen entre lógica, propiamente dicha, y lógica aplicada, el positivismo distingue entre estudiar las expresiones que utilizan los científicos y analizar las características estructurales de tales términos.

Cabe mencionar que el interés por la estructura y formas de la explicación, en la medida que alcancen el éxito, ofrecerán entonces elementos para un análisis final

de las expresiones que analizan. De ello se sigue también que la búsqueda por un modelo que pudiese sortear las críticas y objeciones a los modelos propuestos, serviría de guía a la ciencia misma.

De esta manera, por ejemplo, importaría más tratar de analizar las consecuencias de la aceptación o del rechazo de explicaciones inductivo-estadísticas (I-S) que tratar de entender las distintas condiciones que pueden rodear la explicación de cualquier hecho. El punto importante, aquello que suscita la reflexión y la polémica es el estudio de aquellas cuestiones relativas a la estructura de "la explicación científica", y no los intentos concretos de alguien por explicar algún suceso concreto.

"El término "modelo" puede servir como recordatorio útil de que los dos tipos de explicación, según se han caracterizado anteriormente, constituyen tipos ideales o idealizaciones teóricas y no se pretende, que reflejen el modo en que los científicos activos formulan en realidad sus relaciones explicatorias. Más bien, se utilizan para dar explicaciones -o reconstrucciones racionales o modelos teóricos- de ciertas formas de explicación científica." ⁷

2.1. Argumentos deductivos e inductivos

Hoy en día, a ninguno de nosotros le podría caber duda de que no todos los argumentos tienen un carácter deductivo. Para mostrarlo tomemos un par de ejemplos para ilustrar lo que queremos decir:

- a) Todos los hombres son mortales
Sócrates es hombre
Sócrates es mortal

- b) Muchos hombres son mortales
Sócrates es hombre
Sócrates es mortal

En el caso del argumento "a)" es evidente que la verdad de sus premisas: "todos los hombres son mortales" y "Sócrates es hombre" implican, de manera necesaria la verdad de su conclusión. Como el argumento, a todas luces, es válido, ello significa que, aún en el caso de que no pudiésemos garantizar la verdad de las premisas, podríamos sostener que dicho argumento vincula lógicamente premisas y conclusión, al grado de que no es posible aceptar la verdad de las premisas y rechazar su conclusión. En el segundo ejemplo, en cambio, la verdad de la conclusión: "Sócrates es mortal", en manera alguna está garantizada por la de las premisas. La diferencia entre ambos argumentos, estriba en que la negación de la conclusión --aceptando la verdad de las premisas--, en el primer caso, implica una contradicción, no así en el caso del argumento "b)". La diferencia entre estos dos tipos de argumentos, a los cuales llamaremos deductivo e inductivo respectivamente, reside en el tipo de apoyo que ofrecen las premisas a la conclusión. A simple vista,

En un sentido restringido la caracterización más frecuente de los argumentos inductivos, los define como aquellos en los cuales las premisas versan sobre una determinada cantidad de objetos de cierta clase, que poseen una determinada propiedad, y cuya conclusión afirma que todos los objetos de esa clase tienen tal propiedad. O, como se suele decir coloquialmente, la diferencia entre deducción e inducción estriba en que mientras una, la deducción, nos permite "pasar" de lo general a lo particular; la inducción, por su lado, "nos lleva" de lo particular a lo general. En lo que sigue habremos de considerar como inductivos a todos aquellos argumentos, no deductivos, en los cuales aunque las premisas no entrañen la verdad de la conclusión, proporcionan sin embargo elementos de juicio en favor de su conclusión.

podemos notar, además, que el tipo de generalizaciones que sirven como premisas a los respectivos argumentos difieren en cuanto al tipo de "cobertura" que uno y otro enunciados alcanzan sobre sus referentes. En el primer caso, el enunciado "todos los hombres son mortales", se dice que se refiere a todos los hombres, tanto los del pasado, como los del presente, e incluso a los del futuro; en tanto que la premisa mayor del segundo argumento únicamente se refiere a una parte de ellos.

Si analizamos el par de ejemplos que hemos tomado de Nagel, pronto habremos de percibir que la explicación ofrecida, en el primero de ellos, constituye una clara muestra de un argumento deductivo. Cosa que no sucede en el segundo. Y si continuamos buscando nuevos ejemplos, llegaremos a la conclusión, siguiendo los planteamientos de Hempel y Oppenheim, que es posible considerar, tomando como base dicha distinción, cuatro tipos de explicaciones.

2.2. Tipos de explicaciones.

Como se puede observar mediante argumentos del tipo a) o b) es posible explicar hechos particulares a partir de leyes generales y hechos particulares a partir de leyes estadísticas o probabilísticas. Pero, además, encontramos que también existen muestras precisas en las que se explican regularidades generales, a partir de leyes

' Dadas las características de un trabajo como el presente, no debe resultar sorprendente que utilizemos casos, tan 'simples' de enunciados elementales para explicar la diferencia entre argumentos deductivos e inductivos. Aún en el caso de necesitar, aparentemente, enunciados más complicados, o que realmente aparezcan en el contexto de una ciencia particular, la diferencia que aquí se señala no pierde su validez.

aún más generales y, por último, otro en los cuales ciertas regularidades generales se deducen a partir de leyes también más generales. Aunque para ellos se recurra, ya no a leyes causales, sino tan sólo a leyes estadísticas. De esta manera, en el cuadro 1 se muestran las cuatro categorías de explicación científica que es posible tener:

Cuadro 1

EXPLANANDA LEYES	HECHOS PARTICULARES	REGULARIDADES GENERALES
LEYES UNIVERSALES	D-N NOMOLOGICO-DEDUCTIVO	D-N NOMOLOGICO-DEDUCTIVO
LEYES ESTADISTICAS	I-S ESTADISTICO-INDUCTIVO	D-S ESTADISTICO DEDUCTIVO

Aún cuando cada uno de los tipos de explicación que aparecen en la tabla suscite una infinidad de interrogantes, y que su aceptación o rechazo involucre una buena cantidad de problemas, de hecho, los propios Hempel y Oppenheim jamás ofrecieron una caracterización medianamente satisfactoria para cada uno de ellos.

Baste tan sólo tener en cuenta la famosa nota a pie #33 de los "Aspects" donde ellos aluden al problema muy superficialmente.

3. Estructura (formal) de las explicaciones

"We divide an explanation in two mayor constituents, the explanandum and the explanans. By the explanandum, we understand the sentence describing the phenomenon to be explained (not the phenomenon itself); by the explanans, the class of those sentences wich are adduced to account for the phenomenon. As we noted before the explanans falls into two sub classes; one of these contains certain sentences C1, C2,..., Ck wich state specific antecedent conditions the other is a set of sentences L1, L2,... Lr, wich represent general laws." ⁸

Pasemos ahora a explicar esta estructura. La anterior cita de Hempel nos hace ver, de nueva cuenta, la gran importancia que le conceden los defensores del modelo N-D al requisito básico de incluir enunciados legales dentro del explanans, pues para ellos constituye la base para poder reconocer de qué manera se satisface el carácter "nomológico" en las explicaciones auténticamente científicas.

Es por ello que una explicación nomológico-deductiva, siguiendo estos razonamientos, será un argumento que infiera su conclusión a partir de enunciados generales por la vía deductiva. Ello, sin olvidar claro está, las condiciones iniciales en las que aparece el fenómeno a explicar y que se describen por medio de los enunciados "C1, C2,...Ck", en el caso en el que se trate de un evento particular. La función de cada uno de estos elementos, así como la estructura resultante de su organización, se percibe por el esquema siguiente, según Hempel:

Deducción Lógica	C1,C2,... Ck	Enunciados que describen las condiciones antecedentes	Explanans
	L1,L2,... Lr	Leyes Generales	
	E	Descripción del fenómeno empírico a explicar	Explanandum °

En este tipo de argumentaciones, al decir que ha sido explicado un evento, en este caso 'E', se entiende que es mediante el razonamiento deductivo, en donde las condiciones que describen los enunciados "C1", "C2",... "Ck", que aparecen en el explanans, definen las condiciones circundantes para la aparición del evento, y además, ciertas leyes se enuncian por medio de los enunciados L1,L2,...,Lr. En conjunto dichas premisas no hacen otra cosa que permitirnos comprender el carácter "nómico" de tal aparición. De esta manera, decir que una clase de sucesos de una cierta clase 'A' es la causa de ciertos sucesos 'B', es explicado, en un caso, mediante el establecimiento de las condiciones necesarias y suficientes (lo descrito por el explanans de la explicación) de la aparición de un suceso de la clase 'B', en ocasión de una previa aparición de un suceso de la clase 'A'. Esto es, la explicación nos permite contemplar las relaciones causales que pueden establecerse entre dos clases de sucesos.

Como menciona la cita con la que inicia este capítulo, las explicaciones nos permiten comprender las estructuras relacionales que vinculan (de modo causal) unos eventos con otros. Además de que las explicaciones (como idealizaciones)

posean esta estructura, se requiere que cumplan con otros requisitos. Estos han sido clasificados en tres rubros: lógicos, epistémicos y sustantivos. Mencionaremos los dos primeros en forma breve. Más tarde hablaremos sobre los últimos.

3.1. Requisitos de las explicaciones

- Lógicos:
- a) el explanandum debe ser una consecuencia lógica del explanans
 - b) el explanans debe contener leyes generales
 - c) el explanans debe poseer contenido empírico

El primer requisito establece que entre los enunciados que formen el argumento explicativo, el explanandum deberá ser inferido lógicamente del explanans. Esto es, como se sabe en lógica elemental: que entre tales enunciados habrá de cumplirse la exigencia de que toda circunstancia (posible) que hiciese verdaderas a las premisas, haría, de igual manera, verdadera a la conclusión. Este requisito, debemos notarlo antes que nada, se aplica únicamente a la forma de los enunciados.

* Desde Aristóteles se sabe que un enunciado particular puede ser deducido correctamente a partir de más de un conjunto de premisas verdaderas. En términos de la silogística Aristotélica, lo anterior equivale a decir que siempre es posible construir silogismos válidos con premisas verdaderas, de tal modo que las premisas no establezcan la causa de la atribución que se hace en la conclusión.

El segundo requisito menciona, al igual que el anterior, una petición formal que responde a la necesidad de que el explanandum no sea definido por el explanans de manera implícita.

Nagel, en su libro sobre la estructura de la ciencia, ha desarrollado más este punto y ha señalado:

- a) Que la explicación de leyes debe contener, al menos en el explanans, más de una premisa general.
- b) El explanandum no debe implicar lógicamente a las premisas.
- c) Unidas a las condiciones iniciales las premisas deben explicar algo más que el explanandum.

Sobre las condiciones que él llama **epistémicas** señala:

- a) Que las premisas explicativas sean compatibles con hechos empíricos y reciban apoyo por parte de elementos de juicio apropiado.

Esto, a su vez, redundará en que:

* Este cuestión adquiere mayor significación si tomamos en cuenta una teoría de la definición a la manera de P. Suppes (véase su introducción a la lógica).

a1) No haya razón para considerar a las leyes falsas

a2) Eliminar premisas ad hoc y, asimismo, las explicaciones circulares.

Como tercer punto, particularmente Nagel, ha pedido que el alcance de las leyes sea mayor que el conjunto de enunciados particulares que se ofrece como apoyo de ellas. Es claro, si nos basamos en lo anterior, que no sería posible considerar como ley a un enunciado que poseyese una sola instancia de aplicación, lo que significarla tanto como decir que la ley explica un único evento.

Antes de proseguir, quisiéramos acotar un par de cuestiones. Desde nuestro punto de vista los criterios que debe satisfacer una explicación, merecen un análisis particular. Para nosotros resulta sumamente problemático el hecho de que no quede siempre claro si los requisitos mencionados deben imponerse a las explicaciones o simplemente se aplican a la estructura lógica de los enunciados que formulan tales explicaciones. En este sentido, por ejemplo, es completamente diferente hablar de las condiciones que permiten inferir una proposición P a partir de un conjunto dado de premisas, que el conjunto de condiciones a las cuales atribuimos ser la causa que produce el suceso descrito por P .

Cuando consideramos estos criterios no dejamos de pensar en que parecería que los filósofos positivistas, más que tratar de entender las explicaciones, se empeñan por fundamentar los propósitos más caros del empirismo.

A primera vista, a falta de una respuesta directa y clara sobre la naturaleza de la causalidad, el positivismo disuelve, sutilmente, algunos de los problemas más relevantes para la epistemología.

De ahí que no esté muy clara la distinción entre clases de problemas: problemas lógicos, problemas epistemológicos o metodológicos. Esta situación puede ser percibida aún con mayor claridad si pensamos en el principio empirista de verificación.

En sus primeras formulaciones, (nos referimos a una versión sumamente conocida: el principio verificacionista, según lo entiende A.J. Ayer en sus primeros textos), a falta de una terminología adecuada, resulta imposible diferenciar con rigor, entre problemas conceptuales o epistémicos. Esta situación se agrava aún más cuando consideramos las distinciones que ellos hacían, a principios de siglo, entre enunciados, proposiciones, sentencias u oraciones. Por ello, hablar de requisitos lógicos o empíricos puede resultar altamente peligroso: corremos el riesgo de confundir a un concepto con su significado; caer en el error de postular propiedades semánticas en las cosas; tratar a los conceptos como cosas. Es notable, no cabe duda, que en los primeros escritos del círculo de Viena, la manera en que ahí se confunden propiedades lógicas y propiedades empíricas es evidente.

" Si tomamos como criterio de verificabilidad en principio los límites de la sintaxis lógica, la traducibilidad al modo formal de hablar, volveremos a tropezarnos

¿Por qué el análisis puramente sintáctico aplicarla a los objetos (cosas) atributos exclusivos de sus nombres (o propiedades)? y viceversa.

con la 'campana lógica' de la máquina de Neurath y, de nuevo, lo tautológico decide sobre la significatividad fáctica."¹⁰

Por su parte el requisito del contenido empírico también tiene su lado problemático. Sobre esta cuestión se han escrito multitud de artículos que han acrecentado nuestra creencia en que dicho requisito constituye el talón de Aquiles del positivismo, por lo que la problemática que le es inherente, permite a distintos filósofos ofrecer una vía de solución con marcados matices personales. De la manera en que lo asumamos dependerá, en última instancia, nuestro criterio de cientificidad. (Como apoyo a lo anterior, por ejemplo, recuérdese la diferencia que establece K. Popper entre la concepción "naturalista", como el llama a los filósofos positivistas del círculo de Viena, y su realismo crítico).

El problema de determinar en qué consiste la empirie, lo dado, y de igual manera, la experiencia, la observación, y así también, la "testabilidad" constituye la puerta de entrada a un gran horizonte problemático, el cuál puede dar cabida a un gran número de alternativas teóricas. De ahí que, partiendo de la manera en que se definan aquellos términos : "empirie", "experiencia", podremos entonces entender los compromisos implícitos a los que, tarde o temprano, tendremos que ajustarnos. Hablar de lo "empírico" es, pues, una invitación a la polémica. Considérense, por ejemplo los textos del positivismo vienés al respecto, pero sobre todo en la forma en que caracterizan a la ciencia en términos enunciativistas. Se trata, sostienen los filósofos empiristas, de hacer presente (comprender, en una palabra) uno de los rasgos más caros e importantes de la aceptación, validación y soporte de las teorías

científicas. Este es el punto, sigue la idea, en donde comienza la ciencia y desaparece (riguroso sometimiento de las teorías a la contrastación empírica) la metafísica o el sentido común. Este contenido, (el que se le reclama a todo aquello con acierto se le llama ciencia) nos permite asegurar la objetividad y confiabilidad de nuestras teorías; únicamente mediante este constante cotejo con el "mundo", ellas respaldan tal objetividad. En resumen, toda teoría, enunciado o concepto, poseerá contenido científico, en tanto mayor sea su referencia con la naturaleza empírica. En su libro *Filosofía de la ciencia natural*, Hempel se refiere a este punto y lo llama: **requisito de contrastabilidad.**

"... los enunciados que constituyen una explicación científica deben ser susceptibles de contrastación empírica."¹¹

Ahora bien, como ya hemos mencionado, el simple hecho de satisfacer todos los requisitos lógicos no es suficiente para garantizar que una explicación ha logrado alcanzar su objetivo. Es necesario, además, que los principios utilizados para una explicación, en principio, sean verdaderos. En la primera edición de la versión positivista de la ciencia (o concepción heredada de la ciencia), se estipulaba que los principios o leyes de una teoría (y para nuestros propósitos, una explicación) debían de ser enunciados verdaderos. Sin embargo, tal requisito debió ser reformulado una y otra vez, en virtud de las múltiples objeciones a las que fue sometido. En el caso de los enunciados generales, en la práctica, resulta sumamente complicado afirmar, categóricamente, que un enunciado general se conoce que es "verdadero". De hecho, nunca podemos saber si ciertas premisas, irrestrictamente universales, a las

que se recurre frecuentemente en las explicaciones de las ciencias empíricas, son realmente verdaderas. Si adoptáramos este requisito, a la letra, juzgaríamos como no satisfactorias a la mayoría de las explicaciones comúnmente aceptadas en la ciencia natural.

A este respecto, existen diversas opiniones, hay quienes pensarán que las explicaciones científicas, en la medida en que recurren a leyes, (y éstas no son más que prescripciones o pautas a seguir, las cuales no es posible de calificar como verdaderas o falsas), no pueden ser reconocidas como enunciados verdaderos. (sobre este punto tendremos ocasión de desarrollar ampliamente la discusión en el capítulo III).

Requisitos Sustantivos:

Dentro de estos últimos requisitos hemos de mencionar uno práctico: éste es el que establece que nuestros criterios de explicación considerados se conformen a los tipos de explicación dados por las ciencias aceptadas, y comúnmente reconocidas como tales.

Por último, Hempel señala que uno de los requisitos necesarios que debe cumplir toda explicación científica es el que llama de relevancia explicativa:

"Nos referimos a esta característica diciendo que la explicación física cumple el requisito de relevancia explicativa: la información explicativa aducida proporciona una buena base para creer que el fenómeno que se trata de explicar tuvo o tiene lugar. Ha de cumplirse esta condición para que podamos decir: << Esto lo explica. ¡En estas circunstancias era de esperar que se produjera el fenómeno en cuestión!>>".¹²

Hemos hablado del tipo de explicaciones N-D, en donde el explicandum ha de ser inferido a partir de leyes. El tipo de leyes que requiere este modelo de explicación, es el de leyes causales*. Aunque sobre este punto, como veremos, el acuerdo dista mucho de ser unánime. En el caso de explicaciones I-S el problema se complica porque hasta la fecha no queda muy claro cómo han de ser interpretadas las leyes probabilísticas si aceptamos un punto de partida determinista.

El concepto de causalidad, como lo manejan algunos de los defensores del modelo nomológico, implica que: en una explicación, decir que el explanans describe la causa, es decir que éste describe las condiciones suficientes y necesarias del explanandum. En este sentido, aunque vagamente, se entiende que acontecimientos similares han de ser producidos por condiciones similares. En otras palabras, cuando alguien pregunta por la causa de un suceso, su pregunta está interrogando por otro suceso que, junto con condiciones adicionales, sea suficiente para la ocurrencia de tal suceso, por lo que este acontecer deberá estar de acuerdo con una ley causal.

Sin embargo, se puede seguir pidiendo que no se establezca solamente una relación entre el explanans y el explanandum, sino que además la relación que guardan entre sí ambos enunciados (si consideramos al explanans como una conjunción de todos sus componentes) sea una relación de necesidad. De esa manera se establece que la condición, además de suficiente, muestre su carácter de necesidad.

* Se dice que las leyes causales establecen regularidades nómicas entre eventos, o clases de ellos. Una manera clara de distinguir entre regularidades accidentales y nómicas; lo mismo con relación al concepto de necesidad aparece en el punto sobre las leyes científicas.

"Por fin, es frecuente que cuando se pregunte un por qué se pida como respuesta que se especifique un acontecimiento que a la vez sea uno de un conjunto de ellos que constituya globalmente una condición suficiente y un acontecimiento tal que en presencia del resto de este conjunto sea condición necesaria para que se produzca el suceso explicandum." ¹³

Sin embargo hay que mencionar que uno de los rasgos centrales de las explicaciones causales, como lo hemos hecho, requiere, por un lado, la presencia de leyes causales, por otro, que la conclusión de la argumentación (la explicación) sea lógicamente deducible del explanans.

Sin duda alguna, el problema de la causalidad es un punto de suma problematidad. Esto se hace evidente si uno se comienza por preguntar qué estatus epistemológico posee el principio que lo describe.

¿A qué objetos hemos de señalar como aquéllos que es lícito aplicársele? El "principio de causalidad" ¿es una ley de la ciencia, una norma metodológica o un principio más general que ley alguna?

Mucho se ha dicho al respecto y muchos han sido los intentos por contestar y dejar, de una vez por todas definido el carácter de tal principio. Hablar de causalidad es -ya de entrada- presentar algo para la cual no hay definición y contestación definitiva.

¹³ Es claro que el problema de la causalidad presenta serios y complicados problemas. Hablar de que una cosa es causa de otra, no siempre encuentra una aclaración satisfactoria puesto que bien puede entenderse como "causa real" o simplemente regularidad observacional. Tendremos ocasión de discutirlo cuando hablemos del problema: Realismo vs nominalismo. Asimismo, el problema ofrece buenas perspectivas para tratar el problema de la inducción y su justificación (véase Nagel, caps.V y X)

3.2. Causalidad

Desde que David Hume dió al mundo su célebre libro: *Tratado del conocimiento humano*, mucho se ha discutido al respecto. Hay quienes quieren ver a este principio como una norma metodológica que los científicos debieran seguir. Hay otros, en cambio, que quisieran que este principio fuese considerado como una ley sintética a priori, por lo que no podría ser refutada a partir de ningún informe observacional particular: el principio no puede ser refutado por medio de la experimentación empírica u observacional. Algo similar ocurre en la búsqueda de justificación de la inducción. Podemos establecer una serie de axiomas y condiciones limitantes que queremos que cumpla nuestro concepto; sin embargo, a final de cuentas, el concepto mismo puede quedar "sobreentendido". Es indudable que los defensores del modelo nomológico de explicación así lo entienden. (Véase por ejemplo, como ya hemos mencionado, los tratamientos al respecto de Nagel o Braithwaite).

"For example, the statement that the burning (event of kind B) of a particular haystack was caused by a lighted cigarette dropped in to the hay (particular event of kind A). Asserts, first of all, that the latter event did take place; but a burning cigarette will set a haystack on fire only if certain further conditions are satisfied, which cannot at present be fully stated; and thus, the causal attribution at hand implies secondly that further conditions of a not fully specified kind were realized, under which an event of kind A is invariably followed by an event of kind B." ¹⁴

Como ideal, las explicaciones de la ciencia deben ser deductivas. Pero la presencia, cada vez mayor, de ejemplos de científicos que ofrecen sus explicaciones en términos estadísticos, de probabilidad, hacen necesaria una mirada atenta para determinar sus diferencias con las explicaciones deductivas. Éstas, las probabilísticas, aparecen cada día con mayor frecuencia en comunicaciones

técnicas, por ello debe buscarse el rasgo pertinente de su científicidad. Ello se logra delimitando y aclarando sus alcances y posibilidades teóricas o prácticas: su confiabilidad como informantes de la "regularidad" natural.

Este tipo de explicaciones ha abierto un frente para la discusión y pertinencia de la lógica y las matemáticas como lenguaje de la ciencia. Es mediante el intento por responder a las inquietantes que plantean ellas, que ha permitido a los defensores de la inducción como método científico plantear y replantear una y otra vez la "justificación de la inducción" como método de garantía del proceder riguroso.

Para caracterizarlas de manera clara hemos de hacer ciertas notaciones.

a) Una explicación probabilística se diferencia de una deductiva en el grado de apoyo que las premisas ofrecen a la conclusión.

b) la presencia o ausencia de enunciados probabilísticos no hacen de una explicación el que ésta sea probabilística.

c) No es otra la distinción que puede establecerse entre más explicaciones y otras, que la medida en que el apoyo a un enunciado particular y que describe un acontecimiento individual se ofrece por parte del explanans.

d) La diferencia entre las leyes probabilísticas y las causales es de forma y las afirmaciones que hacen sobre fenómenos son de distinta naturaleza.

"Así, el hecho de que una ley sea meramente probable, en el sentido de que nuestros datos no son conclusivos lógicamente, no hace inductivos a los argumentos explicatorios en los que figura. Lo importante no son los datos que tenemos a favor de la ley, sino, una vez más, el tipo de afirmación que la ley hace; las generalizaciones sobre los cuervos y los cisnes hacen afirmaciones de tipo diferente, pero es de presumir que los datos a favor de una no son mejores que los que hay a favor de la otra." ¹⁶

4. Otros tipos de explicación

En nuestra aceptación del término causalidad damos por entendido que la causa no puede ser posterior al efecto que ella produce. Así, cuando afirmamos, en el ejemplo que tomamos como punto de partida, que el vaso se cubrió de humedad en la parte externa; este hecho es espacio-temporal posterior al hecho que se describe en el explanans, del cual él es conclusión.

Esta cuestión es tan problemática y difícil que ha ocasionado multitud de objeciones a los defensores del modelo nomológico deductivo como ideal científico. En ocasiones (como a veces se ha creído en biología) a la pregunta del por qué de un acontecimiento (búsqueda de la causa que produce un determinado efecto) se especifican, en la explicación de tal hecho, metas o fines que se pretenden alcanzar. A este tipo de explicaciones parecen adecuarse las explicaciones en ciencias no físicas: como las sociales.

El problema con las explicaciones de este tipo (teleológicas) es que ellas hacen referencia a una causa que es precedida por el efecto, ya sea posterior en el tiempo o en el espacio. Parece ser que este tipo de argumentaciones, o respuestas a la pregunta por qué, aluden a finalidades, metas o simplemente sucesos futuros. Aún más, se dice que este tipo de explicaciones involucran motivos o intereses por lograr determinadas finalidades.

Esto parece sugerir que las circunstancias que son motivadas por la búsqueda de finalidades o estados futuros aparecen de tal manera que afectan al presente en tal forma que no es explicable mediante la utilización de leyes causales.

Este tipo de explicaciones, las llamadas teleológicas, difieren de las deductivas en tanto, como ya hemos señalado, no hacen referencia a leyes causales. Explicar por medio de las metas que se persiguen impide, debe ser claro, la utilización de leyes causales. Uno de los principales problemas a los que debe enfrentar este tipo de explicaciones es éste. Una ley causal no lo es si se considera que la causa es posterior al efecto, como ha mencionado (o requerido) Hume. En las explicaciones teleológicas, el análisis del efecto no puede realizarse si no se tiene presente la meta o finalidad que se persigue. No se puede especificar al efecto, que es anterior a la causa, sin la presencia de esta en su caracterización. La manera de "afectar" el futuro al presente -en una descripción del tipo teleológico- no es factible de ser descrita por una ley causal, en donde se establece que a la aparición de un fenómeno del tipo A siempre le corresponde la aparición (observable, según Hume) de un tipo B.

Sobre la necesidad de contemplar, a tales explicaciones como explicaciones "aceptables" de la ciencia, se han empleado multitud de argumentos. Hempel, en su libro sobre la lógica de la explicación ha mostrado sólo algunos de ellos. Al respecto, él sostiene que todos ellos no muestran la necesidad de contemplar elementos teleológicos dentro de una verdadera explicación. Braithwaite, por su parte (después de enredar con sus postulaciones "formalizantes") llega a contemplar su "necesidad"

* Los defensores del modelo siguen, a este respecto, las características señaladas por David Hume para el análisis del concepto "causalidad". Dentro de una de las características para la realización de tal labor Hume reconoce: pide en su análisis independencia de causa y efecto.

y no eliminabilidad a favor de las explicaciones deductivas. Es claro, como ya lo hemos mencionado, que entre los filósofos "clásicos" no hay un acuerdo definitivo. Sin embargo, en ellos hay, como Hempel por ejemplo, un intento por reducir (ayudándose de Hume) tales explicaciones en términos de explicaciones deductivas. Hempel, por ejemplo ha sostenido que:

"But clearly, when the action of a person is motivated, say, by the desire to reach a certain objective, then it is not as yet unrealized future event of a Haining that goal wich can be said to determine his present behavior, for indeed the goal may never be actually reached; rather -to put it in crude terms- it is (a) his desire, present before action, to attain that particular objective, and (b) his belief, likewise present before the action, that such a course of action is most likely to have the desired effect. The determining motives and beliefs, therefore, have to be classified among the antecedent conditions of motivational explanation, and there is no formal difference on this account between motivational and causal explanation." ¹⁶

Podemos concluir, con Hempel, que todo intento por tratar de ayudar a la comprensión de un evento, en términos explicativos, ha de tratar de contemplar leyes causales como elementos del explanans. Hay maneras por las cuales es posible evitar -si nos vamos a la posición más radical y ortodoxa- las referencias a elementos teleológicos. En el sentido en que la causa no precede al efecto.

Se considera, en resumen, que una explicación de un evento 'E' en términos de tales análisis es un caso de subsunción deductiva del enunciado a leyes causales. Como se aprecia por todo lo anterior, las consideraciones que nos permiten distinguir a una explicación deductiva (de ahí el nombre de modelo nomológico deductivo de explicación) de una que, en principio, no lo es, es analizando las características del explanans y del explanandum. La relación que guardan entre sí, en caso de ser ésta una deducción lógica, la explicación que se da del

explanandum será, si también se cumplen los requisitos epistemológicos y sustantivos, una explicación científica. Sin embargo, (permitiéndonos usar el esquema de las explicaciones que se ha citado con anterioridad) la estructura presenta otros problemas.

Como hemos visto, una de ellas es la presencia de leyes no causales en el explanans. Sin embargo, podemos percibir que no es la única posibilidad de diferencia.

¿Qué pasa, uno se puede preguntar, si la relación que guardan los dos elementos constitutivos de un razonamiento 'científico' no guardan entre sí una relación deductiva?

Explicaciones probabilísticas

"Muchas explicaciones, en prácticamente todas las disciplinas científicas, no tienen, **prima facie**, una forma deductiva, pues sus premisas explicativas no implican formalmente sus explicanda. Sin embargo, aunque las premisas sean lógicamente insuficientes para asegurar la verdad del explicandum, se dice que hacen a este último "probable".¹⁷

La diferencia estriba en el grado con que las premisas de una explicación "apoya" a su conclusión. Como se sabe, la verdad de un explicandum está garantizado por la verdad de las premisas en el caso en que medie entre ellos una relación de consecuencia lógica; mientras que en una explicación probabilística esta

garantía de verdad, aún cuando las premisas sean tomadas por verdaderas, no está implicada en la relación que guardan el explanans y el explanandum¹.

Las similitudes que hay entre una explicación deductiva y una probabilística son grandes. En ambos casos el evento es explicado con referencia a leyes; mediante el entrelazamiento referencial a otros. En ambos casos aparecen todos los elementos i.e, explanans: leyes y condiciones adicionales, explanandum el enunciado del suceso a explicar. La diferencia es que mientras las leyes que aparecen en las explicaciones del primer tipo, en las que son probabilísticas los enunciados que son considerados como leyes, no establecen regularidades nómicas sino leyes probabilísticas".²

¹ Mucho se ha discutido sobre el problema de la probabilidad. Numerosos autores han tratado de precisar el contenido que debe tener el concepto. Los tratamientos van desde la consideración de la probabilidad como propensión hasta los análisis que proponen sea caracterizado como tendencia o disposición del mundo físico.

² La caracterización de este tipo de explicaciones conlleva múltiples alternativas y discusiones de gran interés. (Solamente para mencionar uno de ellos: véase el problema de distinguir verosimilitud y probabilidad).

Notas

- ¹ Nagel, E. *La estructura de la ciencia*, pp. 17-18.
- ² Salmon, Wesley C., "Four decades of scientific explanation", en Kitcher, P. y Salmon, W. (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. XIII, *Scientific Explanation*, p. 3.
- ³ *Ibid*, p.28
- ⁴ *Ibid*, p.28
- ⁵ Copl, I. *Introducción e le lógica*, p. 255.
- ⁶ Hempel, C., "La explicación en la ciencia", en P.H. Nidditch *Filosofía de la ciencia*, p.115
- ⁷ Hempel, C. *Loc, cit*, p. 113
- ⁸ Hempel, C. *Aspects of scientific explanation*, p.247.
- ⁹ *Ibid*, p. 249.
- ¹⁰ Blasco, J.L. *Significado y experiencia*, p.27.
- ¹¹ Hempel, C. *Filosofía de la ciencia natural*, p. 79.
- ¹² *Ibid*, p. 78.
- ¹³ Braithwaite, R.B. *La explicación científica*, p. 351.
- ¹⁴ Hempel, Carl. *Aspects of scientific explanation*, p. 349.
- ¹⁵ Lambert, K., G. Brittan. *Introducción e la filosofía de la ciencia*, p. 48.
- ¹⁶ Hempel, Carl. *loc.cit*. p. 254.
- ¹⁷ Nagel, E. *Le structure de le ciencia*, p. 33.

CAPÍTULO II

HUME Y LA CONCEPCIÓN HEREDADA

Este capítulo pretende vincular a la concepción heredada de la ciencia con Hume. A partir de un par de problemas (centrales para el capítulo anterior), habremos de construir un puente para transitar de Hume a los defensores del modelo nomológico. Nuestros hilos conductores serán la fundamentación de la inducción y el problema de la causalidad. Por medio de ellos pretendemos mostrar que la filosofía de la ciencia, en manos de la filosofía positivista, no ha podido responder de manera satisfactoria al escepticismo de Hume. Procederemos, en líneas generales, presentando los principales postulados del pensador escocés sobre causalidad e inducción y, posteriormente, los relacionaremos con algunas interrogantes en el pensamiento positivista. Posteriormente tendremos ocasión de discutir algunas suposiciones sobre las que descansan ambos planteamientos.

"Hemos dicho que todos los argumentos acerca de la existencia se fundan en la relación causa-efecto, que nuestro conocimiento de esta relación se deriva totalmente de la experiencia y que todas nuestras conclusiones experimentales se dan a partir del supuesto de que el futuro será como ha sido el pasado. Intentar la demostración de este último supuesto por argumentos probables, o argumentos que se refieren a lo existente (existence), evidentemente supondría moverse dentro de un círculo y dar por supuesto aquello que se pone en duda"¹

Si consideramos la cita anterior con detalle, habremos de reconocer que Hume es el primero en percatarse de la imposibilidad de probar, por vía racional alguna, que lo que hasta ahora ha sucedido, necesariamente, habrá de suceder en el futuro. De igual manera, ignoramos si acaso las cosas serán tal y como han sido en

el pasado, aún más resulta poco menos que imposible de probar; no contamos con método alguno que nos permita demostrar que los principios que usualmente se emplean para explicar el comportamiento de cualquier suceso seguirán cumpliéndose cabalmente en el porvenir.

1. La filosofía según Hume

Para Hume, son dos las formas o clases de hacer filosofía (o dos filosofías, según se quiera): aquella que es el resultado de la constante apelación al sentido común, la fácil y atrayente metafísica, que a partir de los casos en que se presentan los objetos, considerados como los más valiosos y recurriendo a las bellas artes nos la presentan como "la manera más sencilla y clara, la más indicada para agradar a la imaginación y mover nuestros sentimientos". La otra filosofía es la que pretende profesar Hume, la que practican aquellos que se elevan de casos concretos hacia los principios generales: éstos son los filósofos profundos. Actitud antimetafísica.

"La única manera de liberar inmediatamente al saber de esas obtusas cuestiones es investigar seriamente la naturaleza del entendimiento humano y mostrar por medio de un análisis exacto de sus poderes y capacidad de que de ninguna manera está preparado para temas tan remotos y abstractos" ²

En los planteamientos del pensador escocés existe un único camino por el cual se puede llegar a la verdad: aquel que nos lleva del conocimiento "geográfico" de las capacidades humanas y solamente por medio del estudio de las capacidades

de los razonamientos sobre la naturaleza humana es posible hallar el fundamento, la clave, para derribar los innumerables e inútiles castillos de la especulación¹.

A lo anterior hay que añadir que para el filósofo escocés existen dos tipos de proposiciones (o lugares desde donde "decir" lo que se quiere)". Hay, de esta manera y de ninguna otra, dos clases de proposiciones:

- a) Proposiciones fácticas
- b) Proposiciones evidentes

Sin embargo, es preciso aclarar, Hume asume -y lo sostiene a lo largo de todo su pensamiento- que su labor consiste en un análisis de las capacidades racionales que nos conducen al descubrimiento de principios generales. Su tarea debe ser canalizada hacia la búsqueda de la naturaleza de las ideas o percepciones a partir de las cuales los juicios de los individuos, en la mente, son llevados a cabo. Para él, las ideas que constituyen los objetos con los cuales trabaja nuestro entendimiento, en casos donde exista confusión sobre la especificidad de ellas, se aclara por medio del análisis genético. Esta labor nos permita -cree Hume- distinguir y precisar el grado de fuerza que poseen las ideas. De esta manera, entonces, podemos diferenciar el tipo de proposiciones en las que aparecen las distintas clases de ideas.

¹ Para Hume, la única posibilidad de obtener verdades en filosofía, es aquella que parte de la epistemología. La teoría del conocimiento es la única base posible para olvidar, de una vez por todas, los artificios metafísicos. En Hume, la metodología del quehacer científico se funda en la teoría del conocimiento.

² En pocas palabras, Hume asume que cualquier tipo de proposición significativa es: analítica y carente de significado empírico o sintética. Podríamos decir que Hume asume que el lenguaje solamente se compone de estos dos tipos de proposiciones (lenguaje significativo, claro está).

La vía para conocer los referentes de una idea en apariencia carente de significado, se reduce a la manera en que se componen, a partir de las más simples, las ideas complejas.

A partir de la obra de Descartes, la filosofía adquirió la costumbre por preguntar por el contenido de nuestra conciencia. De esta forma, las preguntas relativas al conocimiento, la causalidad, la percepción o la substancia habrían de volver la atención hacia el entendimiento: los objetos de nuestra conciencia. Hume, al igual que la tradición que le precede, intenta resolver cualquier interrogante sobre los fundamentos del conocimiento con los únicos elementos que para él, ofrecen alternativas de solución. De ahí que el propio Hume suponga que cualquier posibilidad de validación de procedimiento cognitivo alguno parta del análisis de los contenidos de la conciencia:

2. Sensaciones e Ideas.

Aun cuando Hume se valga de una distinción nueva, aparentemente inequívoca (que no encontramos en ningún filósofo anterior) entre aquello que somos capaces de percibir y aquello de lo que somos conscientes en el pensamiento, llamando "impresiones" a lo primero e "ideas" a lo segundo, la distancia que separa al fundador de la tradición en la que se inscribe Hume y éste, en cuanto al tipo de preguntas que se plantean, no es tan radical como para considerar que sus planteamientos divergen completamente. Tanto Descartes como Hume se caracterizan por poner en el centro de la especulación filosófica la problemática

epistemológica; ambos se interesan en la fundamentación del conocimiento, y en especial del conocimiento científico, y por ello se esfuerzan por sentar bases firμες, capaces de resistir cualquier cuestionamiento que pudiera oponer el escepticismo.

"Todo mundo admitirá sin reparos que hay una diferencia considerable entre las percepciones de la mente cuando un hombre siente el dolor que produce el calor excesivo o el placer que proporciona un calor moderado y cuando posteriormente evoca en la mente esta sensación o la anticipa en su imaginación".³

Para Hume, las percepciones consisten en un cúmulo de datos distintos entre sí que son ordenados por nosotros siguiendo los tres principios de conexión o asociación posible entre ideas. Estos datos o impresiones, pueden ser evocados por nuestra memoria o imaginación en múltiples formas diferentes. Nuestro pensamiento puede construir ideas de gran variedad, sin embargo, estas ideas nunca podrán poseer ningún contenido que pudiera ser ajeno a aquellos otros que poseen las impresiones originales. El entendimiento -afirma Hume- nada agrega a lo que recibe en la percepción, pues el no puede, ni por medio de la memoria ni por medio de la imaginación, ordenar o configurar ideas complejas cuyos contenidos no sean iguales a los de aquellas ideas simples que se encuentran a la base de nuestra comprensión de las cosas.

"Las ideas complejas pueden, quizá, conocerse adecuadamente con la definición, que no es más que la enumeración de las partes o ideas simples que las componen. Pero cuando hemos llevado las definiciones a las ideas más simples y nos encontramos alguna ambigüedad u oscuridad ¿qué recurso nos queda entonces? ¿con qué invento podemos arrojar luz sobre estas ideas y hacerlas totalmente precisas y delimitadas ante la mirada de nuestro intelecto (intelectual view)?, exhibanse las impresiones o sentimientos originales de las que han sido copiadas nuestras ideas. Todas esas impresiones son fuertes y sensibles, no admiten

ambigüedad. No solo resultan totalmente diáfanos, sino también arrojan luz sobre sus ideas correspondientes que yacen en la oscuridad".⁴

En el Libro I, parte I, Sec. 3 del *Tratado de la naturaleza humana*, Hume hace la distinción entre memoria e imaginación. Ahí considera que tanto una como otra representan distintas facultades por medio de las cuales es posible "repetir" impresiones sensibles anteriores, de tal manera que podemos considerarlas igualmente ideas. Sin embargo -precisa Hume- cuando recordamos cualquier hecho pasado, la fuerza que lo caracteriza es mucho mayor que cualquier suceso o idea que podamos imaginar. En este último caso, la fuerza de la percepción es aún más débil y lánguida.

A la anterior, Hume añade una diferencia entre memoria e imaginación. Lo que nosotros podemos recordar siempre se nos presentará siguiendo el mismo orden con el que fue percibido; en tanto que lo imaginado, por su lado, es claro que puede ser reconstruido o representado siguiendo un orden que nunca antes haya sido percibido, pues la imaginación posee la capacidad de combinar y trasponer ideas como mejor le parezca.

De estas distinciones se vale Hume para diferenciar entre aquellas ideas de los objetos ante los cuales estamos presentes, y aquellas otras que se nos presentan en la imaginación o en la memoria. Mientras que las primeras poseen una fuerza que no se encuentra en estas últimas. De ahí que las ideas pueden ser identificadas según la fuerza e intensidad con que se presenten. Por ello tenemos por un lado sensaciones (ideas obtenidas en la percepción), cuya vivacidad jamás podrán tener los recuerdos o las ideas que la imaginación pueda producir, y por otro

las ideas que pueden estar presentes en los sueños, pero que el espíritu no puede retener en su mente sin dificultad.

"He aquí, pues, que podemos dividir todas las percepciones de la mente en dos clases o especies, que se distinguen por sus distintos grados de fuerza o vivacidad. Las menos fuertes e intensas comúnmente son llamadas pensamientos o ideas; la otra especie carece de un "nombre en nuestro idioma, como en la mayoría de los demás, según creo, porque solamente con fines filosóficos era necesario encuadrarlos bajo un término o denominación general. Concedámonos, pues, a nosotros mismos un poco de libertad y llamémoslas impresiones, empleando este término en una acepción distinta de lo usual. Con el término impresión, pues quiero denotar nuestras percepciones más intensas: cuando oímos o vemos sentimos, o amamos, u odiamos, o deseamos, o queremos".⁵

Al igual que casi todos los filósofos de la tradición que inaugura Descartes, Hume supone que la totalidad de las ideas que poseemos tienen su origen en las impresiones que llegan a nuestra mente a través de los sentidos.

Resulta sintomático el hecho de que ningún filósofo, al menos desde Descartes a Hume, se cuestionó por la especificidad de las impresiones sensibles. En ningún autor hay siquiera indicios que permitan responder acerca de lo que cuenta como una impresión, sobre la duración de la misma, la calidad de datos que nos proporciona u otras preguntas similares.

En su tratamiento de "impresiones complejas", Hume quiere decir impresiones múltiples llegadas a nosotros por varios sentidos a la vez: recibimos una impresión compleja, por ejemplo, de una silla que se encuentra ante nosotros; y que es el resultado de la confluencia de diversas fuentes, como son los datos del color, el tacto o el sonido que produce dicha silla. Sin embargo la idea de silla que tenemos es posible de ser analizada hasta alcanzar las impresiones simples a partir de las

cuales aquella se constituye. Al formar una idea compleja, la imaginación puede unir partes diferentes, impresiones diferentes, ya sea simples o complejas. Es así como la Imaginación nos permite la representación de una idea compleja como la de una silla. Cada una de las ideas, arguye Hume, tuvo que ser originada por alguna impresión sensible. Estas impresiones (simples o complejas) la imaginación las ha unido de acuerdo con los tres principios de conexión entre ideas.

"Desde mi punto de vista, sólo parece haber tres principios de conexión entre ideas, a saber: semejanzas, contigüedad en el tiempo o en el espacio y causa o efecto".⁶

De esta manera, a pesar de conceder libertad a la imaginación, Hume restringe a las ideas de nuestra memoria al orden temporal en que se presentaron sus impresiones de origen; y por más libre que sea la imaginación, los tres principios de conexión entre las ideas aportan las cadenas de unión "posibles" a las que se someten dichas impresiones.

"Por tanto, si albergamos la sospecha de que un término filosófico se emplea sin significado o idea alguna (como ocurre con demasiada frecuencia), no tenemos más que preguntarnos de qué impresión se deriva la supuesta idea, y si es imposible asignarle una; esto serviría para confirmar nuestra sospecha. Al traer nuestras ideas a una luz tan clara, podemos esperar fundamentalmente alejar toda discusión que pueda surgir acerca de su naturaleza y realidad".⁷

Hume, al igual que sus predecesores, concibe al ser humano como un ente receptor de impresiones sensibles; siendo estas impresiones únicas, irrepetibles y, en un sentido eminentemente subjetivista, propias del individuo que las tiene. Estas impresiones son, en todo caso, particulares; pero como las impresiones muestran

"cierta regularidad y similitud" (el conjunto de impresiones que podemos tener, por ejemplo, de la silla que se encuentra frente a nosotros, aunque presente una gran variedad y multiplicidad, indudablemente muestra ciertos rasgos comunes a todos sus elementos), los humanos nos acostumbramos a unir -quizá por el influjo de los principios de conexión entre ideas- y dar al conjunto de impresiones un nombre recurrente.

"Empleamos la imaginación de dos maneras, primero, al oír la palabra "gato" podemos producir una imagen o conjunto de impresiones que es apropiado al portador del nombre. Pero, en segundo lugar, cuando recibimos un conjunto de impresiones de gato y después otra, después de una pausa somos llevados por la imaginación a agrupar estos conjuntos y a pensar que constituyen un objeto particular de existencia continua. Es la imaginación la que nos hace pensar en el gato, en el gato individual, como objeto que veremos una y otra vez, existiendo aún mientras no lo vemos".⁸

Como hemos visto, para Hume, la tarea asignada a la imaginación, pensando que por costumbre o hábito permite a los seres humanos utilizar conceptos de objetos particulares a situaciones en las cuales dichos objetos están ausentes, le permite ofrecer una explicación de ciertas creencias. Las creencias relativas a las relaciones (existencia independiente) entre ideas.

Ahora bien, si por una parte tenemos la distinción entre tipos de enunciados. por otra, hemos reconocido las funciones cognitivas de la conciencia, así como los elementos constitutivos, la materia prima -valga la expresión- de la conciencia, sin olvidar los principios de conexión entre ideas, así como los criterios de verdad (o verificación) para los tipos de enunciados, entonces, tenemos ya todo lo necesario

para entender las consecuencias que se pueden obtener de la conjunción de tales supuestos.

Todo lo anterior, añadido a la tesis de que cualquier cosa que constituya una idea, por más compleja que ésta sea, es reductible (definible) en última instancia a relaciones de ideas simples, constituye el marco general sobre el cual es posible precisar los obstáculos a los que se enfrenta el planteamiento humeano.

Para Hume, como para muchos filósofos de su época, representa un reto resolver uno de los principales problemas a los que había que dar una salida pronta:

"Todos nuestros razonamientos acerca de cuestiones de hecho parecen fundarse en la relación de causa-efecto. Tan solo por medio de esta relación podemos ir más allá de la evidencia de nuestra memoria y sentidos".⁹

3. Causalidad

El problema central y quizá el más persistente en los planteamientos de Hume, resulta ser el de tratar de determinar el fundamento de esa relación. ¿Cómo es posible que a partir de nuestras propias percepciones (ideas racionales o sensaciones) lleguemos al establecimiento de la mencionada relación?

El problema que enfrenta Hume puede considerarse desde varias perspectivas. Por un lado, es preciso desentrañar una cuestión de carácter psicológico que consiste en explicar el proceso cognitivo de adquisición del concepto "relación causa-efecto".

Por otro lado, ahora desde la visión epistemológica, el problema consiste en que, dada la manera en que se conciben a los conceptos (empíricamente

significativos), la vía por la cuál a partir de ellos de fundan los principios generales (inducción) no posee garantía confiable. Como el mismo Hume reconoce, es necesario algo más que la certeza que nos ofrecen nuestras sensaciones para poder afirmar que en cada ocasión que se nos presenta un suceso de determinada clase éste se seguirá de su correspondiente efecto de manera invariante. No basta, diría Hume, haber tenido experiencia de la regularidad observada entre ciertas ideas para afirmar que dicha secuencia muestra, sin duda alguna, una regularidad necesariamente presente en cada caso específico.

En el libro *Investigación sobre el conocimiento humano* aparecen tres preguntas clave, al menos en lo que respecta a nuestra problemática. P1 ¿cuál es la naturaleza de nuestros razonamientos acerca de cuestiones de hecho? a lo que se responde.-R1.- Relación causa-efecto y a continuación se pregunta. P2 ¿cuál es el fundamento de todos nuestros razonamientos y conclusiones acerca de esta relación?, por lo que se afirma.-R2- la experiencia. Por último, la tercera pregunta reza.- P3 ¿cuál es el fundamento de todas las conclusiones de la experiencia? y para ello se dice:

"Digo, entonces, que, incluso después de haber tenido experiencia en las operaciones de causa-efecto, nuestras conclusiones realizadas a partir de la experiencia, no están fundadas en el razonamiento o en proceso alguno del entendimiento".¹⁰

Más que tratar de entender la génesis del conocimiento, el interés del pensador escocés reside en tratar de justificar los elementos sobre los cuales se basan nuestras creencias de que los enunciados generales que utilizamos como

afirmaciones sobre las cuestiones de experiencia, son válidos. De entrada, Hume reconoce que cualquier conocimiento que pretenda poseer carácter de necesidad debe hallar su justificación en elementos de juicio que de ninguna manera le son accesibles al entendimiento común. En otras palabras, Hume entiende que no nos es posible afirmar la validez de las inferencias basadas en la relación causa-efecto de manera concluyente.

Podemos reformular la cuestión de la siguiente manera, llamemos a la pregunta primera: "¿cuál es la naturaleza de nuestros razonamientos acerca de cuestiones de hecho?", pregunta lógico-psicológica. A la segunda, la pregunta por el fundamento de todos nuestros razonamientos y conclusiones acerca de la relación causa-efecto, pregunta epistemológica. Y a la tercera pregunta, llamémosle pregunta ontológica. Es sabido que Hume ha reiterado que las afirmaciones generales sobre cuestiones empíricas de ninguna manera pueden ser tomadas como necesarias, en el sentido en que se dice que algo es necesario, si no es posible afirmar su negación sin implicar contradicción. Cualquier tipo de afirmación general sobre acontecimientos empíricos no es más que una oración con carácter contingente. No es posible determinar el valor de verdad de una proposición sobre cuestiones de hecho, por la vía del simple análisis del significado de los conceptos que la componen, su validez se establece por apelación a elementos de juicio empíricos.

En términos epistemológicos, se dice que el papel de la experiencia en la justificación del conocimiento no formal, establece el criterio de verdad o significación

de conceptos, enunciados y teorías. Cualquier afirmación empírica contiene, únicamente, como soporte y fundamento enunciados empíricamente significativos.

Sin embargo, a la hora de considerar la tercera pregunta y establecer, ya no en qué consiste una experiencia particular, sino en explicar por qué se ha producido una experiencia de ese tipo, Hume no puede responder. La manera de responder o proponer solución al dilema, no encuentra otra salida más que el escepticismo. Es claro:

"So in what follows, it is important to be on our guard and to remain aware of the distinction between these different layers in Hume doctrine: first, the 'metaphysical level' (specially as found in his teaching concerning 'impressions' and 'ideas' and the related doctrine of 'metaphysical atomism'), as well as the sharpened demarcation of the domain of 'demonstration and knowledge'; secondly, the methodology of 'reasonable inference' causation, interpreted as an curious mixture of 'judgment' and 'imagination', both of which are gathered tog, -ether under the port- manteau notion 'belief'; and finally, the level where these concepts of belief imagination, instinct, provide a descriptive framework in terms of which we, if not justify, at least, attempt to make intelligible, the functions of human reasoning"¹¹

4. Causalidad e Inducción.

Básicamente, hay que hablar de dos problemas en el planteamiento humeano. Por un lado, encontramos la necesidad de superar el atomismo perceptivo del cual parte el pensador escocés¹². Superar, aquí ha de entenderse como la apremiante dificultad por hallar garantía de validez (de similar manera que cuando se afirma que

¹² Descartes ya ha percibido claramente que la garantía de los datos de los sentidos no va más allá del momento en que se tienen, además, como ya se ha afirmado, para Hume las sensaciones son atómicas, independientes, múltiples y distintas entre sí. Lo que se busca es generalizar, no ver las particularidades de los casos aislados.

las sensaciones "básicas" son ciertas y su verdad se garantiza por su fuerza o vivacidad) para las proposiciones universales sobre sensaciones.

Al decir que todas nuestras afirmaciones acerca de los hechos se funden en la relación causa-efecto, es necesario, a su vez, fundamentar el proceso (inferencia) utilizado para llegar de los 'fenómenos' a las proposiciones generalizadoras. Por otra parte, la relación que establecen dichas generalizaciones (causa-efecto) requiere ser explicitada. Tras de la búsqueda por la causa de un evento determinado es preciso e ineludible apoyar 'racionalmente' el principio sobre el cual se sostiene nuestra manera de proceder.

Para entender en qué consiste el obstáculo del 'atomismo perceptivo', es importante tener en cuenta el doble aspecto que presenta la afirmación de Hume: "inferido por inducción a partir de los fenómenos. Hay que entender que Hume no toma un sentido único para referirse a la inferencia inductiva.

"Now the phrase "Inferred by general induction" from phenomena" actually covers two things. First, it signifies the process. Through which we determine the particular form of the causal or "functional" relation or the exploratory, hypothesis that appear to account for the particular observations... On the other hand, and secondly, throughout this process there is also a logical aspect... and this is the inference proper".¹²

Para nosotros, la manera de concebir 'inferencia inductiva' nos permite acercarnos hacia dos rasgos centrales o caras de una misma manera de ver las cosas. Por un lado, se trata de un tipo de proceder que requiere justificación: encontrar la vía (o facultad intelectual) por la cual llegamos a suponer la validez de las inferencias basadas en la relación causa-efecto. El aspecto lógico se destaca, si

por un momento reflexionamos sobre el verdadero sentido del cuestionamiento humeano a las "creenciales" que podemos presentar al tratar de aplicar cualquier concepto (o principio) y que se define por un conjunto finito de evidencias a regiones espacio temporales que van más allá de dichas evidencias.

Hume, debemos reconocer, se compromete seriamente con su posición empirista. Esto lo obliga a aceptar la situación crítica siguiente: la fuente (y el origen) de conocimiento, la experiencia de ninguna manera nos proporciona todos los elementos suficientes requeridos para avalar la certeza de generalización alguna. Es necesario que el contenido de la memoria, en cuanto a la regularidad de los sucesos, encuentre su fundamento en otro lugar que no sean las sensaciones pasadas.

"At the 'methaphysical' level (the joint resultant of Hume's adoption of the theory of ideas and of his interpretation of the 'contingency' of propositions concerning matters of fact) we meet Hume's atomistic claim concerning the separateness of all things, the absense of any 'real' causal connections. On the other hand, at the 'positive' level, the level at which critical inference is a perfectly appropriate function, we find him ascribing more than "linguistic causality to nature."¹³

Nuestro problema adquiere mayores proporciones, si lo observamos a través de las siguientes preguntas, que no son sino formulaciones alternativas de una misma interrogante. ¿Por qué el escepticismo de Hume?, ¿por qué no es posible "explicar" cómo es que adquiere el ser humano el concepto 'causalidad', que se afirma vincula fenómenos distintos entre sí?, ¿qué significa el término causalidad?

Hemos esbozado, de manera general, el obstáculo de Hume. Por un lado, se ve impedido de dar una respuesta positiva sobre la especificidad de la relación

causa-efecto. Creemos, y hemos tratado de ofrecer evidencias que respalden nuestra creencia, que esta imposibilidad, en manos de Hume, está plasmada en cada uno de los planos psicológico y epistemológico. Trataremos de mostrar ciertas repercusiones de estos planteamientos para el empirismo lógico.

Antes de analizar las repercusiones que tienen los planteamientos de Hume en el siglo XX, debemos añadir lo siguiente: el segundo gran reto que enfrenta la visión humeana es el de dar cuenta de la justificación, delimitación y función de las inferencias inductivas en el proceder científico.

Ahora bien, el empirismo lógico, como ya sabemos, creía que el análisis lógico del lenguaje mostraría la carencia de sentido de cualquier proposición metafísica. Pensaban estos filósofos que con la fusión de las ideas básicas del empirismo y la moderna ciencia de la lógica, la filosofía experimentaría una revolución completa que volvería al análisis filosófico como la única manera "científica" de filosofar. Por ello mismo creían que si Hume había sido incapaz de ofrecer una respuesta positiva a la causalidad, más allá de una simple costumbre o hábito, es que en su momento no contaba con la herramienta adecuada.

La moderna filosofía de la ciencia, en manos del positivismo, hace suya la tarea de superar cualquier discurso metafísico por la vía de la exhibición de vacuidad del significado de los conceptos metafísicos. Podríamos decir que las credenciales que pide Hume, en manos del positivismo, se toman credenciales lógicas. El positivismo siempre creyó, efectivamente, que la lógica -la gran lógica de Whitehead y Russell- serviría para mostrar la ociosidad de la metafísica.

5. Principio del empirismo.

El principio fundamental del empirismo moderno, es la idea de que todo conocimiento no necesario se basa en la experiencia, llamemos a este principio.

Principio del empirismo. El empirismo lógico contemporáneo (o positivismo lógico) le ha añadido la máxima según la cual una proposición constituye una proposición cognitiva (o cognoscitiva para otros) y, puede, por tanto, decirse que es verdadera o falsa si es, bien 1) analítica, o bien 2) capaz, por lo menos en principio, de ser confirmada o refutada por la experiencia (contrastable).

Nadie, mejor que un empirista contemporáneo, puede resumir al programa, de una manera de practicar la filosofía y que entre otros, recibe el nombre de positivismo lógico, como lo hizo Ayer al afirmar:

"De manera que solo consideramos metafísica una expresión si no es tautología ni tampoco es susceptible de ser corroborada, en cualquier grado que sea, por ninguna observación posible. En la práctica, en realidad, casi todo lo que este criterio admite como significativo sería admitido también por los positivistas".¹⁴

La tarea de la filosofía, dicho por los propios positivistas, (conocida como análisis lógico del lenguaje), tenía el propósito de superar ciertas concepciones erradas y presentes tanto en la filosofía como en la ciencia, a partir del principio básico del empirismo lógico: criterio empirista del significado. Este mismo principio servía, al mismo tiempo, como criterio de aceptación de teorías. Estos habría de realizarse mediante la suposición de que: Una teoría contrastable o verificable, por datos de la experiencia, nos capacita para conocer y predecir los estados futuros de los fenómenos.

La elucidación del criterio -a la cual se avocó el círculo de Viena en sus inicios- constituiría la primera piedra del edificio que reemplazaría a la especulación metafísica. Esta "filosofía" sería, dicho por Ayer, la única posible.

Esta suposición tenía la esperanza de que, una vez aceptado el criterio empirista funcionaría como la navaja de Ockham. Ahora bien, los defensores de la concepción heredada han considerado, en términos de estructuras sintácticas que la ciencia consiste en cierto conocimiento proposicional que se conforma como un sistema de enunciados que producen explicaciones del por qué de los fenómenos observables.

R. Carnap, así como los defensores de la significación 'experiencial', han hecho de estos lineamientos un programa a seguir. Podemos decir que bajo la bandera de este criterio, (junto con otra tesis igualmente importante, aquella de considerar que la metafísica puede ser superada por medio del análisis lógico) el positivismo crearía las condiciones de posibilidad de la "filosofía científica".

La clasificación de las ciencias en empíricas y formales, a nuestra manera de ver, no es otra cosa, que la realización de la proclama de convertir a la filosofía en metodología científica (en tanto que toda proporción científica agota el dominio de lo significativo). Esta idea tiene como primera conclusión o primera tarea, la de dar cuenta de dos tipos de disciplinas diferenciadas por el tipo de enunciados con el que trabajan. Esto tiene como consecuencia (o premisa, según se vean las cosas) en que se consideren, únicamente como disciplinas científicas, o bien las teorías empíricas o aquellas estrictamente formales. Visto así, la principal tarea de la filosofía es la de

desentrañar el tipo de vínculos que postulan los enunciados dentro de esas teorías; el análisis del significado de los enunciados de la ciencia permitirá mostrar la estructura causal que subyace a las teorías científicas.

Para llevar a cabo tal actividad se requiere conocer el tipo de instrumentos "válidos" para el establecimiento de las mencionadas conexiones entre los enunciados; elementos de una teoría. En ciencias empíricas es importante determinar el tipo de necesidad que se les atribuye a las leyes de esas teorías puesto que para determinar el tipo de necesidad ha de partirse de bases firmes. Por ello, resulta sintomático el hecho de que los primeros ensayos sobre causalidad, en el positivismo, comenzaron con el análisis de Hume sobre la causalidad. Sin embargo, aún más sintomático resulta el hecho de que los filósofos positivistas a pesar (y en contra de cualquier miembro del círculo de Viena) de que nunca pudieron

dar una respuesta satisfactoria sobre la especificidad de la filosofía, en la práctica les bastó la fundamentación epistemológica que proponían para la ciencia.

Por ello, la pregunta por lo específico de un enunciado científico, legal, orilla a la búsqueda de cierta metodología de un programa a seguir. Así como el proceder de la ciencia es riguroso, el proceder de la filosofía puede llegar a serlo, para la realización de esto, es claro, se requiere de instrumentos, así como formas de acercamiento al objeto de interés que resistan nuestras dudas más escépticas: la lógica cubre esta cuota.

6. Leyes.

Como hemos mencionado en el capítulo anterior, una explicación científica cualquiera está constituida tanto por explanans como explanandum, ésta última

* En el caso del positivismo, si se pregunta qué tipo de status posee el criterio de significación empirista que no es ni una proporción analítica ni, mucho menos una proposición empírica, obliga a estos filósofos a sumergirse dentro del pantano de esquivas respuestas. Han sido los positivistas, sin lugar a dudas, quienes se percataron de la paradoja resultante de la aplicación del criterio de significación al criterio mismo. Esto nos conduce al grave problema que, sin ser de los más inquietantes y centrales, evidencia el tipo de "malabareos teóricos" a que se ven sometidos quienes buscan salir alerosos del obstáculo. ¿Qué tipo de actividad es la que realiza un filósofo al analizar lógicamente un discurso o teoría particular? ¿en qué tipo de disciplina deberíamos enmarcar al análisis lógico del significado? ¿qué tipo de conocimiento nos proporciona la filosofía? Sin embargo, algunos positivistas han supuesto, para comenzar, la verdad de los análisis humeanos y por ello, toman como punto de partida la teoría del conocimiento de Hume (el problema para el positivismo es que la teoría de Hume, además de invalidar a la metafísica y "mostrar la falsedad de estos planteamientos, no le es posible fundamentar, al mismo tiempo, conocimiento alguno). Sin embargo, al derribar los obtusos castillos junto con ellos, la ciencia misma pierde su fundamento. Al establecer los infranqueables límites del poder humano, parece claro, el positivismo tampoco puede avanzar más allá de donde "avanza" el empirismo clásico.

parte, hemos dicho, bien puede ser un enunciado tanto universal como particular. Además, hemos insistido en que los enunciados particulares (o singulares, según se quiera) no establecen regularidades particulares sino estados particulares en los que puede encontrarse un objeto específico, mientras que un enunciado universal (aún para el caso más simple) describe una regularidad para todo tipo de objetos de una o varias características específicas.*

Vista desde el punto de vista del lógico, los enunciados generales no presentan problemas en cuanto al tipo de criterios requeridos para el establecimiento de su verdad. La teoría o cálculo de predicados está lo suficientemente desarrollada como para no permitir confusiones al respecto: se tienen perfectamente definidas las condiciones de verdad, satisfacibilidad y falsación de los enunciados universales, siempre está clara la manera en qué una oración de este tipo puede ser calificada como verdadera o falsa.

Se ha dicho que una ley es una proposición empírica general (esto es, la generalización universal de un condicional en el caso más simple) que afirma una regularidad irrestricta para tiempo o espacio. Asimismo, se afirma que una ley comprende a todas aquellas situaciones que cumplen con ciertas condiciones

* Aunque, hablando con mayor precisión habría que considerar lo siguiente: cuando se establece que un enunciado particular es la descripción de un momento (cualquiera) que puede ser la expresión conceptual de un momento (fenómeno) observable, se tiene que caer en la cuenta de que esta manera de hablar presupone una definición de "momento observable", "fenómeno observacional". Lo mismo habría que decir de la postura ontológica que reduce, o solamente considera como "reales" aquellos fenómenos observables (directamente). Sin duda alguna, el uso que dan del lenguaje empirista está ya presente en la forma de plantear las cosas. No es nuestro interés actual profundizar al respecto, baste solo como señalamiento al margen.

(estipuladas por el antecedente de la propia ley). A lo anterior hay que agregar que las leyes afirman que: todo aquello que es F, fue es y será G. A este tipo de regularidad se le ha llamado "nómica", "regularidad real" o simple y llanamente "causa-efecto". Así pues, una ley de la ciencia o una ley de la naturaleza afirma (solo por los filósofos positivista y no para Hume) una relación de invariancia y necesidad que se afirma mantienen antecedente y consecuente de dicha ley entre sí.

"Ahora es el momento de examinar este supuesto y ver si el análisis de Hume de las leyes naturales es apropiado o si es necesario suponer que el tipo de necesidad de una ley científica (necesidad nómica) requiere algún elemento suplementario de "vinculación necesaria" por encima y más allá de la mera uniformidad fáctica".¹⁵

Dentro de los requisitos que se piden a las leyes de la ciencia, se ha insistido bastante, se estipula que dichas leyes no señalen regularidades puramente accidentales. Si la necesidad a la que se refieren las leyes no nos permite descalificar a las regularidades históricas, fortuitas o puramente accidentales, parece obvio, no hemos cumplido con la tarea de describir adecuadamente lo que las leyes (auténticas leyes) establecen.

En este sentido, es análogo el problema de la determinación de la naturaleza de la relación causa efecto en Hume, al del positivismo en su intento por clarificar el status de las leyes científicas. El tipo de vínculos entre las propiedades observacionales de una clase de objetos con otra a las cuales hemos asociado por medio de una ley.

7. Causalidad e Implicación.

Agreguemos a lo anterior el problema que suscitan las siguientes preguntas ¿de dónde procede o se obtiene el fundamento de la necesidad que establecen las leyes científicas? Cómo bien sabemos, la garantía de necesidad no procede ni de la experiencia ni de la utilización de sistemas lógicos. Es necesario, como lo hace Braithwaite, trazar la línea divisoria entre leyes naturales y regularidades accidentales a partir de supuestos ya aceptados. La necesidad aquí aludida no puede ser equivalente o idéntica a la regularidad formal, aun más, la regularidad de los condicionales lógicos es demasiado 'estricta' o 'fuerte' como para ser aplicada a las leyes de la ciencia (recuérdese que siempre es posible pensar en una situación que contrarié los postulados de una ley, sin implicar contradicción alguna).

La razón por la cual nos sentimos respaldados para hacer afirmaciones generales tendrá, en consecuencia, que ser encontrada, distinguida por cualquier otro camino "racionalmente bueno" (matemáticas, procedimientos deductivos, inferencias lógicas, observación directa). Si ya Hume se mostró escéptico en cuanto al fundamento de nuestras conclusiones acerca de cuestiones de hecho y su postura condena otro tipo de alternativas es preciso entender el enorme reto al que se tienen que enfrentar quienes mantengan la pertinencia del programa empirista.

Los filósofos, en la tradición positivista, se han percatado de que la identificación: necesidad formal, igual por definición, necesidad "nómica", de ninguna manera es válida. No es posible aceptar como un argumento científico a aquél que tenga una proposición necesaria como conclusión, en tanto que las premisas, a su

vez, tendrían que ser ellas mismas necesarias. A partir del fracaso de tal identificación, han proliferado los intentos por definir y comprender la naturaleza y el fundamento, así como la verdad de las leyes científicas, una de estas tentativas por salvar el escollo utiliza los llamados condicionales contrafácticos o condicionales subjuntivos. El problema no se resuelve si postulamos la coincidencia entre estructuras básicas del mundo y las estructuras básicas de nuestro lenguaje (o del lenguaje perfecto), siempre tarde o temprano surgen preguntas como: ¿qué nos garantiza el establecimiento de tal isomorfismo? ¿será, acaso, nuestro supuesto de que el mundo es un mecanismo regular, que posee estructuras igualmente regulares?

El problema, parodiando a Popper, vuelve a tener su lado viciado. Si la inducción (inferencia) no puede fundamentarse por medio de la probabilidad, parece ser que la fundamentación de la necesidad de la relación causa-efecto no se puede fundamentar, a su vez, por el establecimiento de una equivalencia que no puede ser demostrada. Para ello se requeriría de un principio aun mas general que también debería estar justificado.

A estas alturas, tenemos ya los elementos suficientes para dar cabida a ciertas reflexiones.

En cuanto a la forma de los enunciados, considerados como condicionales surgen dudas. Para iniciar, podemos señalar lo siguiente: cuando se trabaja en lógica con un enunciado, podemos, según sea nuestro interés hacerlo con él o con cualquier otro enunciado que le sea equivalente (que resulte ser verdadero

solamente en los casos en los que nuestro enunciado original resulte verdadero). Si queremos afirmar algo acerca de un condicional tal como $(x)(Ax \supset Bx)$, si vemos que el tipo de afirmaciones que se pueden hacer sobre él también se pueden hacer sobre su equivalente bien podemos tomar otro enunciado como $(x)\neg (Ax \ \& \ \neg Bx)$. Las razones que nos permiten tratar a un enunciado a través de sus equivalentes son puramente sintácticas. Se pueden describir las regularidades y propiedades específicas de una forma de enunciado por medio de otras a condición de que éstos últimos satisfagan las mismas condiciones de verdad. Sin embargo, visto en términos de leyes científicas, significa un problema (especialmente para quienes se apegan hasta el final a los planteamientos humeanos).

Si suponemos que las leyes científicas no afirman otra cosa que la conjunción constante de regularidades, la utilización única del cálculo lógico como análisis de los condicionales generalizantes no es así del todo suficiente.

"Podemos salir al paso de esa crítica sin necesidad de que se distinga la proposición expresada por la cláusula "si una cosa es A es B", empleada únicamente de la proposición según la cual no hay nada que sea A y NOB: basta que lo que este entrañado en la proposición del condicional subjuntivo expresado por una cláusula tal como: "aunque no hay nada que sea A, sin embargo, si hubiera algo que fuese A, sería B" sea distinto de lo que está entrañado en la aserción de la conjunción de "no hay nada que sea A y NOB" y "no hay nada que sea A". Y podemos hacer esta distinción admitiendo que al hacer la aserción de "no hay nada que sea A y NOB" que está involucrada en esta aserción del condicional subjuntivo no aseveremos simplemente que esta cláusula corresponde a una proposición verdadera, sino que la aseveramos como derivada de una hipótesis de nivel superior de un sistema deductivo científico verdadero y aceptado".¹⁹

8. Solución "formal".

Aunque sea claro, así parece, que esta alternativa (considerar a las leyes científicas como meras conceptualizaciones de propiedades y regularidades propiamente observables) nos conduzca directamente a la manera en que se distinguen a los enunciados como propios o simplemente parecidos por su forma, no por ello se disuelve el problema capital. En el caso de Braithwaite, para continuar con lo dicho por él, lo que se sugiere es una salida "formalista", a través de una salida que entrelaza a los enunciados observacionales con las leyes y las leyes entre sí dadas sus características de generalidad y abstracción.

Braithwaite se percata de los callejones en que se bifurca la cuestión: contradicción o mera equivalencia que nada añade a la observación. Así, propone una solución deductivista, en tanto apoya la aceptación de leyes sobre la base de su deducibilidad dentro de un sistema "aceptado", "verdadero" y "científico".

Para Braithwaite el hecho de que una ley científica no establezca nada más que la conjunción constante de propiedades o características observables, junto con la suposición de que toda forma equivalente a dicha ley puede ser verificada o

* A pesar de que algunos tratamientos como el de Braithwaite no afronten directamente el problema de la "observación directa", ya que afirma: "... aquí tratamos de la naturaleza de las leyes científicas y de como se refieren a los hechos observados que en la mayoría de los casos son hechos del comportamiento de objetos materiales -el movimiento de un cuerpo, el trazo de una escala al que señale la aguja de un aparato de medida, la explosión de una bomba atómica-, y lo que nos interesa es la relación entre los hechos de este tipo y las leyes científicas que los abarquen, en este contexto no nos preocupa la cuestión si se tiene o no experiencia directa de semejantes hechos, ni en el caso de que no se tenga sobre cuál sea su relación con los datos sensoriales o con otras entidades experimentadas directamente".

falseada, por el mismo conjunto de evidencias, que le obliga a buscar la naturaleza de las formas legales (lawlike) a través de formas alternativas que permitan mantener la pertinencia de los análisis humeanos.

Hay que pensar, por todo lo anterior, en uno de los tópicos que mayor controversia ha causado en las filas de la filosofía positivista: el status de las teorías científicas. Carl Hempel, en su famoso libro sobre las explicaciones científicas (y podríamos añadir a Nagel y Goodman) ha calificado a las leyes como aquellos enunciados que pueden ser apoyados por medio de hipótesis de nivel superior por su apoyo a las afirmaciones empíricas, así como su capacidad de ser contrastadas.

Sin embargo, siempre es posible preguntar ¿de qué manera se distinguen las generalizaciones arbitrarias, históricas o casuales de las verdaderas "leyes de la ciencia"? Sobre todo cuando es bien sabido que una proposición cualquiera es posible de ser deducida de un conjunto "adecuado" de "leyes".

Una de las vías, decíamos anteriormente, por las cuales se ha pretendido distinguir a una ley (lawlike) de otro tipo de generalizaciones, suponiendo el que ambas son la conjunción constante de propiedades, la constituye lo que muchos autores llaman apoyo empírico o deductivo*. Una ley será aceptada como tal si 1) es

* Si bien es cierto que para Hume no existe diferencia alguna entre las regularidades como conjunciones permanentes de eventos y otro tipo de regularidades, es un problema presente para el análisis formal de las leyes, la distinción entre generalidades legales (lawlike) y generalizaciones accidentales. Este problema nos conduce a la caracterización de las leyes por medio del apoyo que puedan ofrecer a los enunciados contrafácticos correspondientes.

deducible de una de mayor alcance o nivel, o es 2) simplemente la particularización de una ley de alto nivel de abstracción.

Resumiendo, podemos decir que una ley- en términos de Braithwaite- adquiere el título honorífico de una ley de la naturaleza, si:

- a) o bien es coherente con los datos empíricos a la mano;
- b) o bien recibe apoyo deductivo de una hipótesis de nivel superior.

Ahora bien, consideremos los requisitos que Hempel ha llamado de "relevancia explicativa" y de "contrastabilidad".

"Nos referimos a esta característica diciendo que la explicación física cumple con el requisito de relevancia explicativa: la información explicativa proporciona buena base para creer que el fenómeno que se trata de explicar tuvo o tiene lugar. Ha de cumplirse esta condición para que podamos decir: "esto lo explica".¹⁷

Para que una teoría pueda considerarse como significativa, como parecería ser la física debería, siguiendo a Hempel, cumplir con tal requisito. Sin embargo, aún tiene cabida la pregunta ¿en qué se funda la esperanza de que un fenómeno tuvo o tiene lugar? Acaso, como lo señala Hume ¿no se trata de la relación de "causa-efecto" de la cual no sabemos por qué estamos justificados en hablar de ella? Por otra parte, el segundo requisito: "los enunciados que constituyen una explicación

¹⁷ Plense, por ejemplo, en la manera en que estos autores consideran a la física. A partir de principios muy generales, las distintas ramas de esta ciencia pueden ser características por las leyes de las que se valen en su proceder. Estas últimas pueden ser contempladas como leyes especiales o especificaciones de menor alcance que aquellos principios que están a la base de la teoría. Las leyes "especiales" vendrían a ser, consecuentemente, deducciones de leyes de alto grado de generalización y abstracción.

deben ser susceptibles de contrastación científica"; puede ser interpretado como el que un enunciado puede ser significativo si es capaz, en principio, de ser confirmado por la experiencia. Visto de esta manera, el proceder que se autodenomina análisis de las teorías científicas tiende, desde un principio, por separar los discursos (ciencia/metafísica) en conjuntos ajenos entre sí. Para distinguirlos se vale de principios de los cuales no puede hablar con plena justificación.

Para resumir, podríamos decir que el positivismo lógico:

1.- Ha hecho del principio del significado un principio metodológico de investigación que se basa en los tres supuestos básicos: a) todo el conocimiento se basa en la experiencia; b) la observación y la deducción proporcionan una base segura para la construcción del conocimiento y, c) el conocimiento se deriva de los enunciados observacionales. Estos supuestos, a diferencia de Hume, en donde se pueden analizar de acuerdo con los terrenos específicos de su preguntar, para el caso del positivismo, han sido reducidos a su aspecto metodológico, de hecho, han pensado que a partir de Hume la metafísica ya no podría confundirse con la filosofía rigurosa. Ellos han encontrado una "verdad" que funge como apoyo teórico en la búsqueda de nuevas verdades. Una posible alternativa, como la seguida por Braithwaite, separar la filosofía de la percepción de la filosofía de la ciencia (en este aspecto Carnap coincide en algunos de sus trabajos) tampoco resulta del todo satisfactoria. De aquello que deberíamos dar cuenta, en términos clásicos la relación sujeto-objeto, se ve reducida, por tal separación, en un problema únicamente subjetivo del lenguaje en el que se expresa la ciencia; 2.- La única garantía -sobre la que fundamentamos la

pertinencia del análisis científico- queda fuera de todo interrogar, los análisis de teorías no pueden responder lo que significa "A es causa de B". En última instancia, la última garantía "incorregible" a la que podemos tener acceso resulta privada, completamente personal. No es posible hacerla trascender de los momentos en que se nos da la certeza sensorial, momentánea y fugaz, no puede ser permanente y general. Es decir, no podemos transportar la verdad del dato a la teoría.

Una de las principales características, tanto para el pensamiento de Hume como para el positivismo lógico, es que ambos carecen de la posibilidad de dar cuenta (y justificar) el porque la experiencia constituye la base de toda significación. Esto no es, ni en un dato de la experiencia, ni una verdad evidente por sí misma. Y como no se puede afirmar nada significativamente, si no es por cualquiera de estas dos vías, el empirismo se ve impedido por aclarar lo que está en el fondo fundante, pero que no puede ser afirmado.

Notas

- ¹. Hume, D. *Investigación sobre el conocimiento humano*, p.58.
- ². *Ibid*, p.26
- ³. *Ibid*, p. 32
- ⁴. *Ibid*, p. 86-87
- ⁵. *Ibid*, p. 33
- ⁶. *Ibid*, p. 40
- ⁷. *Ibid*, p. 37
- ⁸. Warnock, M., *La imaginación*, p.37
- ⁹. Hume, op. cit. p. 49
- ¹⁰. Hume, *Ibid* p. 55
- ¹¹. Buchdahl, G., *Metaphysics and the philosophy of science*, pp. 332-333.
- ¹². *Ibid*, pp. 337-338
- ¹³. *Ibid*, p. 343
- ¹⁴. Ayer, A.J., *El positivismo lógico*, p.
- ¹⁵. Braithwaite, R.B. *La explicación científica*, p. 321.
- ¹⁶. *Ibid*, p. 321.
- ¹⁷. Hempel, C. *Filosofía de la ciencia natural*, pp. 85-88.

CAPÍTULO III

SIGNIFICADO Y CONFIRMACIÓN

1. El principio fundamental del empirismo y la teoría de la confirmación.

En el capítulo anterior hicimos algunos señalamientos, quizá un poco indirectamente, sobre algunos aspectos de gran importancia para la significación de los enunciados científicos. Asimismo, aludimos también a otros cuya relevancia para una teoría de la confirmación en modo alguno resultan desdeñables. En el presente habremos de añadir algunas notas adicionales, para después entrar de lleno con las cuestiones que nos permitan vincular al criterio empirista del significado con la teoría de la confirmación. También consideraremos, con cierto detalle, algunos de los criterios - del círculo de Viena, a fin de entender los obstáculos y dificultades a los que se enfrenta el positivismo en su intento por caracterizar, de manera puramente formal, el proceder científico. Sin tratar de abarcar la totalidad de problemas a los cuales podemos tener acceso, procediendo de tal forma, es nuestra intención mostrar la innegable realidad de múltiples barreras, confusiones o errores que el legado positivista -en su versión de la concepción heredada de la ciencia- nunca ha podido superar, ni resolver de manera definitiva o satisfactoria.

Para lograr nuestro objetivo, analizaremos algunas de las implicaciones entre las teorías del significado y de la confirmación positivistas, que nos permitan descubrir los velos metafísicos que atraen nuestra atención desde el primer capítulo. Comprender la particular forma de proceder del grupo de Viena con respecto a uno

de los tópicos más polémicos de la filosofía de la ciencia: los principios y los criterios sobre los que se apoyan las teorías científicas.

Para poder desarrollar su programa filosófico, los defensores de la concepción heredada debían resolver un par de problemas ineludibles. El primero de ellos era la teoría de la confirmación; el otro, el de analizar cómo adquieren su significado los términos de la ciencia. Ambos problemas significaron un gran reto para el empirismo; de la respuesta a ellos dependía el que pudiesen definirse criterios claros de científicidad, objetividad y verdad. Podemos entender la magnitud del reto que esto representa para el empirista, si tomamos en consideración el supuesto básico de su concepción: toda proposición con sentido, o bien se refiere a hechos de la experiencia, o bien se refiere únicamente a los símbolos utilizados para representar tales hechos. La trascendencia de ésta cuestión se hace aún más comprensible, si consideramos los propósitos metodológicos y supuestos básicos que pueden entrar en juego en un análisis como el de Hempel en su ya muy famoso artículo "El dilema del teórico".

"La elaboración de una teoría general de la confirmación puede considerarse como uno de los más urgentes objetivos de la metodología actual de las ciencias empíricas. En verdad pareciera que un análisis preciso del concepto de confirmación es una condición necesaria para hallar soluciones adecuadas a varios problemas fundamentales concernientes a la estructura lógica del proceder científico".¹

Nuestro tratamiento de dichas cuestiones pretende arrojar luz sobre aquellas asuntos que para la filosofía positivista representan auténticas "pedras de toque" para su aceptación y desarrollo. En una palabra, establecer los criterios que nos permitan juzgar entre aquello que creemos, simplemente, y aquello que constituye el

saber auténtico, el saber verdadero, el saber científico. Si analizamos de cerca las distintas alternativas ofrecidas por los filósofos positivistas, veremos de qué manera este problema se convierte en una de las principales barreras que nunca pudo superar su pensamiento. Sin embargo, dicho sea de paso, el problema persiste en otros modelos de interpretación posteriores. Por otro lado, esta misma temática nos permite abordar de cerca algunas cuestiones de gran relevancia para la comprensión de las relaciones existentes entre la teoría del significado y la teoría de la confirmación.

En lo que respecta a la teoría de la confirmación, es común encontrar posiciones que consideran que del éxito o del fracaso de semejante empresa depende el que seamos capaces de comprender lo específico de la ciencia. Para decirlo de manera corriente, de ello depende el que podamos, o no, entender en qué se fundamentan los científicos para aceptar o rechazar alternativas diferentes de explicación sobre determinados acontecimientos. Por ello, parece claro, lo naturaleza de semejante teoría nos remite a la delimitación metodológica del proceder científico. Al respecto, podemos estar o no de acuerdo con tales definiciones, sin embargo, debemos estar atentos al hecho de que semejantes formas de aproximación al tema abren, sin lugar a dudas, ciertas posibilidades y, al mismo tiempo, nos imponen ciertas limitaciones. Debe resultar claro que para la visión formalista de la ciencia, aquellas cuestiones relativas a la causalidad pierden toda dimensión ontológica o su estudio se reduce al análisis puramente sintáctico, semántico o lógico. De ahí que

para los defensores de la concepción heredada, en tanto formalistas, consideren el carácter lógico de las explicaciones como la clave de su idoneidad para la ciencia.

Para quienes consideran que las teorías científicas pueden ser comprendidas cabalmente por medio del modelo nomológico-deductivo, la teoría de la confirmación es la plataforma sobre la cual podemos entender cómo es posible aceptar o rechazar racionalmente a teorías rivales. Si hemos de aceptar una teoría como científica, esto ha de ser a costa de su permanente sometimiento a pruebas que demuestren la confianza que se ha depositado en ellas.

Para poder comprender cabalmente lo anterior, requerimos de una definición previa, y quizá un tanto "provisional", de aquello que ha de entenderse por confirmación^{*}. Por ello, es mediante el establecimiento de las condiciones suficientes y necesarias, de "confirmación", como podemos dar respuesta a todos aquellos que nos pregunten por qué se han aceptado ciertos enunciados como leyes científicas, lo mismo vale cuando se habla de teorías. Así, para decirlo también de manera corriente, esta definición nos permitiría comprender el por qué hemos podido incorporar a nuestro saber aquellas teorías que han sido "más y mejor confirmadas" que otras.

Para Hempel, por ejemplo, estos problemas nos remiten de manera ineludible al problema de la observación. A diferencia de otras ciencias -nos dice-, las empíricas pueden ser reconocidas por el tipo de contenido, implicado o supuesto de

^{*} Decimos provisionalmente en vista de que los criterios de confirmación ofrecidos por los filósofos empiristas en manera alguna pueden ser considerados como definitivos)

los conceptos que aparecen en las proposiciones que utiliza. Estos enunciados, continúa la idea, han de ser testables, para que puedan ser considerados como científicos.

2. Verificans, verificatum, <lo dado>.

La observación es, en última instancia, el elemento que nos permite discriminar y clasificar a las disciplinas científicas. Es la vía por la cual podemos garantizar cuando algo ha de ser considerado como científico. Este elemento, la observación, ocasionalmente es definido como la evidencia (la base) que nos ofrecen los sentidos para apoyar o rechazar teorías. En términos simples, lo anterior equivale a decir que la objetividad de la ciencia sólo se alcanza gracias a la observación sistemática y controlada.

"En verdad, los elementos de juicio aducidos en apoyo de una hipótesis o teoría científica consisten, en último análisis, en datos accesibles a lo que se llama vagamente observación directa y tales datos son expresables en forma de "informes observacionales".²

Antes de continuar es importante señalar lo extraño, y en un sentido amplio, sumamente paradójico, del absoluto desculdo de todos los análisis empiristas por ofrecer una aproximación crítica, o, al menos distintiva, sobre la naturaleza de lo que se entiende por "observación". Por ello resulta sumamente revelador el hecho de que en muy contadas ocasiones, los positivistas prestaron atención sobre la especificidad de las sensaciones más simples, su función dentro del proceso cognoscitivo. Aún más, la situación persiste aun en aquellos casos en los que está en juego la posible "traducibilidad" de las sensaciones a enunciados. En todo caso, es posible percibir

la falta de un principio o criterio que nos permita postular la equivalencia, por mencionar tan sólo un ejemplo, entre un conjunto de sensaciones específicas, por un lado y, un "concepto empírico" o "propiedad observable" determinados, por el otro.

En este sentido el modelo N-D puede dar cabida tanto a las visiones positivistas, como a las empiristas o formalistas. La clave de dicha posibilidad reside en que, tanto unos como otros pueden argumentar que el modelo puede ser compatible con las diferentes interpretaciones de las leyes.

Antes de proseguir, siguiendo a Hempel, es preciso atender lo siguiente: la teoría de la confirmación debe ser considerada como una aplicación de las herramientas lógicas al análisis de los procedimientos científicos. Así como al estudio de ciertas relaciones entre enunciados observacionales e hipótesis generales. Esto es, esta teoría habría de examinar los grados de confirmación que un conjunto de enunciados, llamémosles "E", ofrecen en apoyo a una hipótesis "H" dada. En pocas palabras, lo que se considera relacionado no serán objetos físicos (cualidades recurrentes, datos sensibles) con las hipótesis o enunciados generales.

"Es posible, sin embargo, concebir la confirmación --de una manera alternativa-- como la relación entre dos oraciones, una de las cuales describe los elementos de juicio dados y la otra expresa la hipótesis. Así, en lugar de decir que un objeto "a", que es cuervo y es negro (o el hecho de que sea cuervo y negro), confirma la hipótesis de que todos los cuervos son negros, podemos decir que la oración -elemento de juicio 'a es un cuervo y a es negro' confirma la oración-hipótesis (brevemente la hipótesis) "todos los cuervos son negros".³

Si caracterizamos la confirmación de las teorías científicas de esta manera, el problema de aclarar o definir la relación: observación-teoría, sin lugar a dudas, queda excluido de nuestro panorama, veamos por qué.

La relación de un enunciado (hipótesis) con otro enunciado directamente relacionado con la experiencia, independientemente de la caracterización del término experiencia, suscita las siguientes interrogantes: a) ¿qué relación existe entre verificans y verificatum?, b) ¿qué relación guardan <<lo dado>> y el verificans.

Si reflexionamos un poco en la manera en que Hempel nos está sugiriendo que aceptemos la teoría de la confirmación, enfatizando el aspecto lógico y entendiéndolo como una relación formal entre enunciados, pronto nos hemos de percatar de la manera "elegante" y "sutil" de evadir, y a lo anterior añadiríamos, de transformar mágica y asombrosamente, ciertos problemas de los llamados "cruciales" para la epistemología. Siguiendo esta alternativa, ciertos problemas parecen desvanecerse como arena entre las manos. El problema del significado parece ser uno de ellos.

Así, al sostener que la confirmación puede ser vista como una relación peculiar entre proposiciones, el objetivo principal del teórico será tratar de comprender los modelos posibles de tales relaciones, lo que nos impide, a partir de ese preciso momento, volver a llamar la atención sobre la relación de estos objetos, los enunciados, con sus referentes o la relación que guardan los conceptos que conforman tales enunciados con las "experiencias" a partir de las cuáles

* Somos conscientes de la trascendencia de las afirmaciones anteriores, en la medida en que tenemos presentes aquellas reflexiones contemporáneas que ubican la tradición del Círculo de Viena, así como a otras tendencias filosóficas, dentro de lo que se suele llamar el "giro lingüístico". En este sentido compartimos algunos planteamientos de esa postura, desde el momento en que coincidimos que podríamos evaluar a la "revolución positivista", como una más de las vertientes de ese llamado "giro lingüístico", de la filosofía del siglo XX.

"construimos" tales conceptos. Estas relaciones son completamente diferentes: verificans y verificatum, por un lado, y verificans y <<lo dado>>, por otro. Al afirmar que el análisis versa sobre las relaciones entre enunciados, y no objetos físicos o conceptos y enunciados, la peculiaridad de las tareas a realizar resulta estar mucho más emparentada con los estudios de las relaciones de implicación, consistencia o coherencia, que realiza el lógico que aquellos que utilizan los filósofos metafísicos. En esta forma de proceder está implícita una división tajante entre los problemas por resolver. No deja de ser cierto que esta forma de proceder torna sin sentido muchos problemas que los filósofos empiristas con ello, con toda propiedad, caracterizan como inexistentes.

2.1. Criterio de significado.

Dentro de este tratamiento de la confirmación de los enunciados, no es necesario poner en duda lo que el concepto "empírico" significa, en tanto se tiene claro, al menos a algunos filósofos así les parece, el tipo de elementos con los que se trabaja. En este sentido es interesante resaltar cómo una alternativa como la de Hempel puede dar cabida a interpretaciones tanto platónicas como fenomenalistas del significado.

"It is a remarkable fact, therefore, that the greatest advances in scientific systematization have not been accomplished by means of laws referring explicitly to observables, i.e., to things and events which are ascertainable by direct observation, but rather by means of laws that speak of various hypothetical, or theoretical, entities..."⁴

No podemos, sin embargo, encontrar una distinción nítida entre lo que es observable y aquéllo que no lo es y que se describe por medio de conceptos teóricos. Simplemente, con toda pertinencia puede dudarse que sean objetos físicos lo que observamos en una sensación directa. ¿Miramos directamente una estrella que ha desaparecido hace millones de años?

Esto, y la detallada caracterización de lo empírico, no es algo que intervenga de manera decisiva en la confirmación de las teorías. Al menos, no en la explicación de los criterios a seguir para determinar los mecanismos de los procedimientos para confirmar a la teoría

"La caracterización definitoria de un enunciado empírico es su capacidad de ser sometido a prueba mediante la confrontación con los hallazgos experimentales, es decir, con los resultados de experimentos apropiados o de la observación dirigida. Esta característica distingue los enunciados que tienen contenido empírico tanto de las ciencias formales..."⁵

No cabe duda de que lo que aquí se afirma presupone un criterio de significación previo que nos permita comprender cabalmente lo que significa el "experimento apropiado", que da significado a la proposición "apropiada". Es claro que tal criterio, distingue y aísla, paradójicamente, a los enunciados, por un lado, y por otro a los objetos significados por tales enunciados. De ahí que la confirmación de un enunciado sea, según lo anterior, una cuestión que puede ser examinada utilizando únicamente, implementos lógicos y ser estudiada al igual que la relación de implicación, la consecuencia lógica o la consistencia de un conjunto de enunciados. Por ello, una delimitación de este tipo se inicia, inevitablemente, a partir

de las formas de los enunciados: las estructuras sintáctico-semánticas. Este tipo de análisis hace a un lado todo aquello que parezca relacionarse con problemas de corte epistemológico. No porque tal teoría no contenga implicaciones de este tipo, sino porque no se pueden contemplar a partir de estas estructuras.

Lo anterior se aclara si pensamos en lo siguiente: a) la relación entre verificans y verificatum -como les hemos llamado a hipótesis y enunciado "que verifica"- no contempla la especificidad de las proposiciones primarias, esto es, le resulta indiferente la caracterización de <<lo dado>>, en tanto no se especifican las características de los "objetos observados". Aquí resulta superfluo preguntar ¿son, acaso, datos de los sentidos o cualidades físicas los referentes de los enunciados básicos?; b) la relación entre verificans y lo dado no pueda ser resuelta mediante el análisis lógico de los enunciados. Este punto no elimina el surgimiento de preguntas cruciales como ¿qué son los sense data? ¿cómo construir nociones de objetos físicos a partir de sense data?

El problema que queremos hacer resaltar, a saber, el supuesto positivista sobre la manera adecuada de plantear los ambiguos y oscuros problemas que la filosofía tradicional encuadró dentro de la epistemología como relaciones, se patentiza si por un momento pensamos en lo que se encierra con la frase del principio del empirismo; aquéilo que no es otra cosa que la necesidad de replantear

* Resulta claro que el punto de partida es distinto si se parte de relaciones de semejanza, cualidades primarias o datos de los sentidos. Por más que el positivismo declare como sin sentido el problema de la realidad extrasensorial, existe una gran diferencia ontológica entre una y otra suposición.

una relación entre un sujeto y un objeto. En lugar de ello (aludiendo que de lo que se trata no son conjeturas psicológicas), la tarea consiste en el examen lógico de los enunciados y 'el' lenguaje que describe esa relación. En este sentido la tradición positivista ha supuesto que los análisis realizados por Hume sobre el significado de los términos, aunque en muchos aspectos haya sido fructífero y esclarecedor, no escapa de una cierta contaminación psicologista. Por ello los positivistas pensaron que aunque resultasen valiosas tales aproximaciones, era preciso liberarlas de semejantes influencias 'subjetivistas'.

Esto se muestra al apoyar la teoría de la confirmación por medio de la fundamentación empirista del significado. La pregunta ¿qué debemos entender por observación directa?, y que podemos llamarla como una pregunta auténticamente epistemológica, parece carecer de sentido para los positivistas. El análisis formal de la relación entre proposiciones se desentiende de este tipo de cuestionamientos. La razón de esta imposibilidad, la de plantear preguntas de este tipo, responde a una dificultad de corte metodológico. Los puntos de partida, las vivencias más simples -en la esfera metodológica-epistemológica- no permiten mayor salida que la reducción de las ciencias físicas al mundo de constructos lógicos formales.

No cabe duda de que los empiristas fueron demasiado lejos en querer fundamentar su postura de los contextos y lugares desde donde se ha de discutir.

Esto es aún más patente en el periodo anterior a los textos de Tarsky sobre su concepción de la verdad'. En algunos casos se puede percibir, de manera inmediata, la negativa de Carnap, Neurath, Ayer y Schlick a salirse del lenguaje. En los primeros años del círculo de Viena estos autores se encerraron materialmente en la sintaxis y restringieron el problema del significado a un análisis puramente sintáctico como simple relación entre símbolos. Para ellos la apertura o intromisión de algunos aspectos nocivos de campos extralingüísticos implicaba la apertura completa a la metafísica en el terreno de lo cognitivo. Mediante la identificación verdad y significado, método de asignación de verdad, convirtieron a toda esta igualdad en fundamento y, por si fuera poco, pretendieron por ello estar capacitados a decir que no hay supuestos epistemológicos más allá de nuestro lenguaje, como más adelante añadiría Quine.

Los filósofos positivistas creyeron que con la formulación del criterio empirista del significado se podía contar con un medio infalible para derribar los castillos de naipes, especulaciones metafísicas y pseudoproblemas. Como primera formulación positiva, adoptaron el principio de verificación.

"En su primerísima y más rigurosa forma, declaraba que el significado de una proposición residía en los medios de su verificación, las preguntas "¿qué significa la aseveración p?" y "¿qué debe hacerse para descubrir si p es verdadera?" eran lógicamente equivalentes, pues la respuesta a una de ellas era la respuesta a la otra" ⁶

⁶ A este respecto, son de particular importancia, los textos de Carnap que datan de la primer mitad de los años treinta.

Sin embargo, con esta fórmula, los filósofos positivistas no pudieron eludir los graves problemas que dicho criterio implicaba. A pesar de las distintas modificaciones de que fue objeto, el criterio no pudo resistir las constantes críticas y objeciones que se esgrimieron en su contra. En la actualidad, se suele reconocer con facilidad el grave error en que incurría, en su formulación original del criterio de significado: ya que decretaba la carencia de significación, ni más ni menos, para las proposiciones universales y para las proposiciones existenciales*. Frente a este fracaso, se intentó remediar esta circunstancia. Aparecieron nuevas respuestas y diferentes formulaciones. Para citar solamente dos (por ser aquéllas que dominaron el panorama de los inicios del círculo de Viena) hemos de llamar la atención sobre el fenomenalismo y el fisicalismo.

2.2. Fenomenalismo.

Con el propósito de distinguir entre lo significativo y lo no significativo y determinar el tipo de relación existente entre un enunciado, presumiblemente no observacional, con otro que se dice se relaciona con <<lo dado>>, aparecieron diversas

* Dicho criterio imponía la exigencia de que un enunciado es verdadero, sólo si existe una prueba concluyente de su verdad. Como los enunciados generales tienen un dominio de objetos, en principio, demasiado amplio esto impide el establecimiento de una prueba concluyente para cada uno de ellos. Así, las proposiciones universales no tendrían sentido.

alternativas para salvar el propósito básico para el cual se formulaba dicho criterio” :

a saber, eliminar la metafísica de la ciencia y comprender la lógica de ésta última.

Como Hempel ha afirmado:

"The experiential vocabulary is to be used in describing the kind of data which are usually said to be obtainable by direct experience and which serve to test scientific theories or hypotheses. Such experiential data might be conceived of as being sensations, perceptions, and similar phenomena of immediate experience, or else they might be construed as consisting in simple physical phenomena which are accessible to direct observation, such as the coincidence of the pointer of an instrument with a numbered mark on a dial, a change of color in a test substance or in the skin of a patient, the dicking of an amplifier connected with a Geiger counter, etc."⁷

Para el fenomenalismo positivista lo importante de los enunciados que verifican las hipótesis reside en el tipo de relación que se da con la experiencia sensorial propia o *sense data*. El enunciado tal, en ocasiones llamado "básico", "protocolar" o "reporte observacional", expresa las experiencias sensibles de un sujeto. En ello reside la validez que poseen los enunciados observacionales. Son la expresión indudable, la garantía del contenido observacional, aquéllo que hace indudablemente cierto a los enunciados de observación.

En el capítulo anterior señalamos los problemas que Hume contempló ¿cómo es que hemos de basar la confirmación de una hipótesis general en estos "reportes observacionales", también llamados "protocolares"? ¿cómo podemos "transmitir la

* Hemos de tener presente que las diversas propuestas que hoy se conocen -dentro del marco del positivismo-, en última instancia responden a un mismo problema. A pesar de que, como hemos dicho, de ninguna manera es lo mismo tratar de desentrañar una relación entre enunciados, que entre éstos con objetos.

validez de un enunciado singular a un enunciado general que nos habla de múltiples casos?"

Una de las principales aplicaciones o construcciones positivistas de este programa para responder a este tipo de inquietudes, tiene en R. Carnap a uno de sus principales defensores. En su no menos famoso libro *Der logische aufbau der welt*, podemos hallar uno de los mejores intentos de "construcción lógica del mundo" a partir de bases fenomenológicas. Sin embargo, el propio Carnap fue quien por primera vez se percató de la imposibilidad de realizar tal programa de manera satisfactoria.*

Esta tarea tenía gran preeminencia para los miembros del círculo de Viena, ya que de sus soluciones dependía la fundamentación del conocimiento: éste debería apoyarse sobre bases firmes. El criterio empirista del significado en ambas versiones, tanto la fenomenalista como la fisicalista pretendía ofrecer el tan buscado apoyo.

2.3. Fisicalismo

La otra alternativa ofrecida por la filosofía positivista, como hemos dicho, fue la del fisicalismo. Ante el mismo tipo de preguntas esta tendencia añadió a sus pretensiones la de un reduccionismo radical, en el sentido que pretendía la reducción de todas las ciencias a un mismo lenguaje: el de la física. Esta reducción se fundó

* Al respecto, se pueden consultar las siguientes obras: R. Carnap *La superación de la metafísica mediante el análisis lógico del lenguaje*; J.L. Blasco *Lenguaje, filosofía y conocimiento*; C. Ulises Moulines *La estructura del mundo sensible*.

en el programa de unificación de las ciencias, epistemológica y metodológicamente, a través de un lenguaje fisicalista: lenguaje en el que debían expresarse la totalidad de las ciencias.

Uno de los principales defensores de esta postura, O. Neurath, afirmaba que las proposiciones básicas de las ciencias, los protocolos observacionales, deberían ser expresados mediante el lenguaje que utiliza únicamente expresiones que se refieren a objetos o estados físicos, o bien, que pueden ser traducidos a este tipo de lenguaje con este tipo de entidades.

Como ha expresado Neurath:

"Si se desea sintetizar la ciencia unitaria de nuestro tiempo, tendremos que combinar términos del lenguaje trivial y del lenguaje altamente científico, ya que en la práctica se entrecruzan los términos de ambos lenguajes. Hay ciertos términos que sólo se usan en el lenguaje trivial, otros que sólo se presentan en el lenguaje altamente científico y, finalmente, términos que aparecen en ambos lenguajes. En consecuencia, en un tratado científico que toque el campo de la ciencia unitaria en su conjunto, sólo podrá utilizarse un "diálecto" que comprenda términos de ambos lenguajes".⁸

Los enunciados fácticos, sobre los que descansa el significado de todas las teorías científicas, han de ser la expresión de eventos físicos, esto es, para que un reporte observacional pueda confirmar a otro enunciado, aquellos términos que se refieran a percepciones individuales deberán ser traducibles a un lenguaje "altamente científico" del tipo fisicalista. Para el fisicalista, la vía por la cual podemos formular una proposición (que para los fenomenalistas es de vital importancia) ya no resulta un problema complicado al que haya que ofrecer una respuesta aclaratoria. No es

importante saber si un reporte observacional está estrechamente relacionado con el cúmulo de sensaciones que se pueda tener en un momento dado.

"No puede partirse de proposiciones protocolares puras, concluyentemente establecidas. Las proposiciones protocolares son proposiciones fácticas del mismo orden que las otras, sólo que contienen nombres personales o nombres de grupos de personas enlazados de manera específica con otros términos también utilizados en el dialecto universal".⁹

Para Neurath, al igual que para la tendencia fiscalista, el modelo de proposición fáctica, protocolo de observación, lo constituyen aquellos enunciados en los cuales no aparecen términos que no se refieran a acontecimientos u objetos físicos. Todo aquello que forma parte del lenguaje, ordinario o científico, que no se refiera a algo físico, constituye una "parte componente metafísica". De esta manera, el fiscalismo toma a las expresiones en el lenguaje "común a todas las ciencias", sin relación con proceso cognitivo alguno, sin importar el tipo de vínculo que guarde con "lo dado". Así, los enunciados protocolares, traducidos al lenguaje fiscalista, "altamente científico", distan mucho de ser enunciados básicos, a los cuales hay que sustituir los términos que no se refieran a eventos u objetos físicos. Por ello, dichos enunciados tienen el mismo carácter lógico y epistemológico que el resto de los enunciados: teóricos o hipotéticos; de ninguna manera constituyen auténticos enunciados observacionales.

Por todo esto, en las consideraciones del fiscalismo, desaparece del plano visual la conexión entre observación y teoría, se elimina el problema de la verificación y, por ello, el problema del significado es substituido por el de la traducción al

lenguaje "altamente científico". El significado de todo enunciado se reduce a la posibilidad de su traducción al lenguaje fiscalista, único lenguaje de la ciencia.

Forzando un poco, podríamos decir que la respuesta de Hempel que hemos examinado con anterioridad, en gran medida se parece al fiscalismo. La confirmación de una teoría, de un enunciado, lejos de descansar en la verificación de una "experiencia directa", o conjunto de evidencias observacionales, descansa en la posibilidad de su traducción al lenguaje "altamente científico" (el lenguaje fiscalista). Ahora bien, en el caso de que la ciencia esté unificada por el lenguaje, tenemos la asombrosa conclusión de que cualquier enunciado, para poder ser considerado como científico, deberá de pertenecer al sistema de la ciencia.

2.4. El significado de los conceptos.

Si se pierde de vista a los objetos extralingüísticos y se limita nuestro preguntar al terreno puramente lingüístico, entonces el criterio de significación pierde su peso. Deja su lugar al estudio (lingüístico-semántico) de las relaciones (consistencia, implicación, consecuencia) entre enunciados. Ya no nos preguntamos por el tipo de relación que se puede dar entre un enunciado y el objeto al cual éste se refiere. Las relaciones que requieren análisis, asimismo, han de ser "puramente formales". Verdad y coherencia adquieren una vinculación que antes no parecían tener.

Neurath lo expresó claramente:

"Lo que siempre está en juego es la ciencia como sistema de enunciados. Los enunciados se comparan con enunciados, no con "vivencias" ni con "el mundo", ni con ninguna otra cosa. Todas esas duplicaciones carentes de sentido, pertenecen a

una metafísica más o menos refinada y por esta razón, deben rechazarse. Cada nuevo enunciado se confronta con la totalidad de los enunciados existentes y previamente coordinados".¹⁰

Sin embargo, como lo ha señalado K. Popper, entre otros, ambas alternativas, tanto fisicalismo como fenomenalismo, suponen que esta tarea de distinguir entre tipos de proposiciones significativas y no significativas, se basan en la suposición de que tal diferencia existe. Que hay un muro "natural", "psicológico" entre las distintas clases de proposiciones. El criterio propuesto, en ambos casos, es el instrumento para detectar las diferencias.

Sin olvidar, claro está, que esta forma de afrontar las cosas debe añadir a sus supuestos metodológicos los de una teoría psicológica de la adquisición del conocimiento. Para el caso del empirismo habría que tener presente la imagen del bloque de cera donde quedan impresas la totalidad de nuestras experiencias del mundo.

Hemos dicho en el capítulo anterior, que la separación entre proposiciones que realiza Hume se respalda por su concepción de las capacidades humanas de conocimiento. Vimos como para él, los límites de nuestro entendimiento se establecen a través de la experiencia, recordemos que todo aquello que puede ser concebido por nuestro intelecto, está determinado por las experiencias pasadas que ese mismo intelecto ha tenido. La conciencia, por más libertad que posea, no hace otra cosa que combinar lo que a la experiencia le ha sido dado. Solamente se puede concebir lo que de alguna manera, en el pasado, se nos ha presentado a la experiencia. La imaginación es, para Hume, como un cometa sujetado por las experiencias del pasado, su vuelo, por más fantástico o maravilloso, jamás podrá

rebasar los límites de la experiencia. Y esto vale no sólo para la forma de las ideas, sino también para el contenido.

El mismo problema, el significado de los enunciados, se nos presenta si consideramos a los conceptos ¿Es que ellos se refieren a cualidades observacionales o son simplemente recursos técnicos?

Hempel, ha sostenido que:

"Any term in the vocabulary of empirical science is definable by means of observation terms, i.e., it is possible to carry out a rational reconstruction of the language of science in a such a way that all primitive terms are observation terms and all other terms are defined by means of them".¹¹

De acuerdo con lo anterior, los términos empleados en la introducción de una nueva propuesta teórica, en la formulación de una ley científica o en la descripción precisa de un experimento, pueden ser clasificados en dos conjuntos: conjunto de términos teóricos y conjunto de términos no teóricos*. Estos, y no otros, son los términos que emplean las teorías científicas.

Pese a todo, grandes problemas hay que superar cuando se trata de especificar el tipo de relación que guardan ambos conjuntos al interior de una teoría científica cualquiera. Los enunciados que contienen términos (únicamente) observacionales o no-teóricos, se dice conforman la base de contrastación empírica, estos enunciados pueden proveer las bases de confirmación, constatación de la teoría.

* En algunos autores la distinción entre términos de una teoría suele hacerse utilizando el par de conceptos "teórico"- "no-teórico", en algunos otros, dicha clasificación recurre a la distinción, nombrando a los conjuntos como "observacionales" y "teóricos"; aunque también pueden utilizarse los términos "observacional" y "teórico" como nombres de los términos científicos.

Términos como "gas", "temperatura de un gas", "presión de un gas", se refieren a propiedades observables de ciertos eventos, su significado, dentro de una teoría, se especifica por, o bien a) una regla semántica que establece la correspondiente propiedad observable (objeto, propiedad o relación), o bien b) estableciendo las condiciones suficientes y necesarias, usando términos plenamente significativos. El resto de los términos de una teoría se agrupa bajo el conjunto de los términos teóricos.

2.5. Reglas de correspondencia.

"¿How we decide which terms are theoretical and which are no-theoretical? Here we appeal to the concept of observability terms like "blue", "hot" and "longer than", which purport to refer to observables, are non theoretical. Terms like "election", "field" and "kinetic energy", which purport to refer to unobservables, are theoretical. Now, a realm to unobservables is suspect, indeed for positivist, who demand empirical and eschew speculative metaphysics, such realm is unintelligible".¹²

La manera en que pueden ser introducidos los términos en una teoría, según los positivistas, son tres:

1. por medio de axiomas o teoremas de una teoría (incluyendo reglas de correspondencia);
2. por medio de reglas semánticas; y,
3. estableciendo condiciones suficientes y necesarias para la aplicación de un término, utilizando términos cuyo significado ha sido establecido por medio de reglas semánticas.

* Cabe señalar que aquí estamos hablando de los términos no-lógicos de una teoría.

En sus inicios, los filósofos positivistas postulaban que era posible reconstruir la totalidad de los términos, de manera tal, que todos ellos fuesen plenamente significativos. Para los términos primitivos no-teóricos, existen las reglas semánticas, para los miembros del conjunto de términos teóricos, la significatividad de los mismos queda garantizada por medio de cadenas definicionales construidas a partir de los términos ya interpretados. Por ello, se dice que el lenguaje observacional (aquellas expresiones o enunciados en donde los únicos términos que aparecen en ellos pertenecen al conjunto de términos observacionales) contiene únicamente una clase de variables, cuyos valores son posibles eventos observables.

Como ha afirmado Carnap:

"There is no independent interpretation for L_t . The system is itself an uninterpreted postulate system. The terms of V_t obtain only an indirect and incomplete interpretation by the fact that some of them are connected by the rules C with observational terms and the remaining terms of V_t are connected with the first ones by the postulates of T ".¹³

Para la concepción heredada de la ciencia, la distinción teórico-observacional constituye uno de los aspectos clave para la comprensión de la ciencia. Sin la ayuda que presta esta distinción -asegurarían los positivistas- resulta altamente difícil comprender la especificidad de las teorías científicas.

En su versión original sobre la estructura de las teorías científicas, los defensores del modelo axiomático, creían que era posible, además de deseable, la interpretación completa de todos los términos de una teoría, tanto teóricos como observacionales. Sin embargo, dada la imposibilidad de interpretar de manera

completa la totalidad de los términos (recuérdese, a manera de ejemplo, aquellos casos paradigmáticos en las instancias de términos disposicionales)*, tuvieron que conformarse con dar tan sólo una interpretación parcial del significado de algunos de ellos.

Tres eran las funciones que debían cumplir las reglas de correspondencia: determinar el contenido empírico de los términos teóricos (significado); garantizar el significado cognitivo de dichos términos y, por último, especificar los procedimientos experimentales por medio de los cuales una teoría se vincula con fenómenos observacionales. En un principio, las reglas de correspondencia debían tener la forma de definición explícita. Por ello, inicialmente se intentó asignar significado término a término, pretendiendo así dotar a todos ellos de un significado completamente claro. Ahora bien, esta última consideración conduce a lo que Hempel ha llamado el dilema del teórico. En breve, este dilema establece la interrogante siguiente: si un término (teórico cualquiera), cumple con la tarea para la cual fue formulado, es decir, si dicho término puede vincular términos observacionales entre sí (si puede instituirse como un puente entre entidades observacionales), entonces es innecesario; dado que

* Hay que tener presente que la versión original de la concepción heredada de la ciencia, considera tres clases de términos científicos: lógicos y matemáticos, teóricos y observacionales. Los términos teóricos, en esta versión, se consideran simplemente como abreviación de cualidades fenoménicas u observacionales. Dentro de los axiomas existen ciertas definiciones explícitas (reglas de correspondencia) que coordinan a los términos teóricos con sus correspondientes términos observacionales por medio de esas definiciones. En dicha versión, asimismo, se creía que era posible establecer una definición de este tipo para cada uno de los términos teóricos. Tal definición garantizaría la significatividad de todos los términos teóricos.

podemos excluirlo, en cualquier lugar en que aparezca, utilizando el conjunto de términos del definiens de la regla de correspondencia que lo define. Si, por otro lado, no logra el término cumplir con su cometido, entonces es innecesario.

Aunque importantes cambios, modificaciones y alteraciones se hicieron para reformular las reglas de correspondencia, y por lo tanto abandonar la tesis más estrecha del empirismo, el cambio más significativo que se dió, en este sentido, fue abandonar la búsqueda por la significatividad término por término. Sin embargo, tal cambio de perspectiva tuvo que pagar un precio muy alto.

La nueva idea de asignar significado, ya no a cada término por separado, sino a los enunciados o teorías (conjunción de postulados y reglas de correspondencia), posee ciertas consecuencias perjudiciales que se pueden apreciar muy pronto; ya que no es el hecho de cambiar enunciados por conceptos lo que garantiza que todo término teórico tendrá, por ello, significado cognitivo completo. La anterior afirmación tiene como consecuencia el abandono de una base segura, incontrovertible, como lo supone una versión radical del fenomenalismo como la machiana, o la de un empirista que sostenga a ultranza la idea de que no hay más realidad más allá de nuestras sensaciones o percepciones. Por ello resulta que el abandono de las reglas de correspondencia para cada término no primitivo, empírico u observacional, nos conduce asimismo al abandono del ideal por alcanzar conjuntos de explicaciones que se fundamentan por completo en la observación "pura". Lo que significa, además que debemos olvidarnos por buscar las características, puramente formales,

de las explicaciones independientemente de los contextos o marcos conceptuales y supuestos fundamentales previos.

2.6. Leyes

Aún cuando se hable de enunciados, aún así surge de nuevo el problema de la interpretación. Consideremos dos respuestas o alternativas al problema de la interpretación de los enunciados científicos.

Por un lado, tomemos la postura realista que considera que las generalizaciones (en caso de tratarse de un enunciado de forma universal) son enunciados que se aproximan a las regularidades reales (en el sentido ontológico del término "real").

2.6.1. Realismo.

"El punto de vista realista acerca de las leyes es "realista" en el sentido técnico que este término tiene en epistemología y ontología: según él, toda ley universal y las relaciones de Invariancia que expresan existen en la naturaleza, independientemente si se conocen o no y de las condiciones en que se conocen".¹⁴

Para el realista, a diferencia del fenomenalismo empirista, los enunciados legales verdaderos establecen conexiones necesarias entre clases de sucesos. Así, aún cuando en modo alguno podamos verificar de manera definitiva y contundente su verdad, sin embargo es posible afirmar que dichas leyes se cumplen en el mundo (la realidad), independientemente de que con toda certeza podamos saber si en efecto se cumplen. Así, para el realista la diferencia entre leyes naturales y leyes científicas reside en la relación que dichas proposiciones guarden con quien las enuncia. En pocas palabras diríamos que una ley es natural, según el realista, se cumple aún en el caso de nadie pueda asertar su existencia.

La visión realista de las leyes científicas, dado lo anterior, presupone que existen proposiciones objetivas que formulan de manera completa y correcta las leyes de la naturaleza. La actividad científica, en consecuencia, consiste en una aproximación, cada vez más precisa, al mundo real por medio de la eliminación de perspectivas erróneas mediante el progresivo aumento de la evidencia confirmatoria, la crítica y refinamiento de los métodos para alcanzar tales evidencias.

2.6.2. Nominalismo.

La otra alternativa es el nominalismo, que interpreta a las leyes o hipótesis científicas en las que aparecen ciertos términos que designan entidades teóricas, sin ser entidades en ningún otro sentido y cuya función en los enunciados legales es la de posibilitar, mediante su reducción a términos observacionales, la explicación de eventos con carácter singular.

La diferencia entre estas posiciones y otras alternativas como el fisicalismo, fenomenalismo, formalismo, estriba en los fundamentos ontológicos que se está dispuesto a aceptar. No cabe duda de que el realismo parece afrontar, mucho más seriamente que otras alternativas, la existencia de objetos cuya presencia está comprometida o entredicha.

Uno de los problemas al que hay que enfrentar cuando se trata de esclarecer la relación que guardan los enunciados (también leyes) con el mundo físico, es el de determinar el tipo de relación que está en juego.

Por un lado, podemos preguntar si la "adecuación" que se da entre lo observable y los enunciados es una "adecuación" construida, en tanto se acepte únicamente la existencia real de los objetos significados por nuestro lenguaje.*

Se puede afirmar que los contenidos empíricos son descritos nombrados o significados por los enunciados de manera precisa y distintiva. Por otro lado, podemos preguntar si la significación de los términos es otra que no se funda en la identificación con su interpretación. ¿Hay alguna posibilidad de que el significado de un enunciado no esté determinado por los mecanismos por los cuales la verdad de dicho enunciado es establecida? Nuestro problema, interpretar enunciados, no es un problema simplemente formal. Lo que se cuestiona es el tipo de adecuación que se da, por ejemplo, entre un enunciado condicional legaliforme y la totalidad de experiencias que se dan en el mundo de la percepción, al cual el enunciado parece referirse.

¿Hemos de decir que la forma en que se asigna un valor de verdad a un enunciado es tal que, para seguir la teoría de la verdad de Tarski, él será verdadero sí, y solamente sí, el estado de cosas que se describe, es tal como se lo describe? ¿No es, acaso, una verdad hecha a partir de nuestro lenguaje? ¿Será que la realidad extra lingüística está estructurada de la misma manera que un lenguaje perfecto? En otras palabras: ¿un enunciado es la aproximación o la idealización, incluso

* Por mundo físico se puede entender algo muy variado. Hay posibilidad de identificarlo funcionalmente con entidades observacionales, por un lado, pero lo físico siempre puede pensarse que contiene algo más que las simples impresiones de un sujeto experimentador.

definición, de un cúmulo de "experiencias" a las cuales se quiere describir de manera regular, pero aproximada?

Por otro lado, ¿no estamos afirmando que una expresión lingüística se corresponde de manera cabal y absoluta con su correspondiente significado? (su particular asignación de valor de verdad) y, por último, ¿la especificación de valor de verdad es contextual y depende, en parte, de la descripción de la veracidad de un enunciado?

Tomando en cuenta las distintas alternativas a las que nos podemos enfrentar -conceptualismo, realismo, fenomenalismo, etc.,- añadimos a esto un elemento más: tratar de especificar las relaciones que guardan los conceptos matemáticos con los enunciados empíricos, nos remite a una situación similar a la que se refiere la interpretación de los enunciados y sus contenidos. Se ha dicho, y nosotros aquí lo hemos mencionado, que un enunciado científico (legal) puede ser interpretado como una regularidad observacional, lo mismo que una regularidad real, sin embargo, en ambos casos el problema se reduce a la búsqueda por adecuar (representar correctamente, identificar, copiar, reconstruir) dos entidades de diferente naturaleza. Si las teorías científicas tienen el mismo significado que el conjunto de evidencias a su favor, esta adecuación es garantizada por nuestro lenguaje (el matemático, cuando la teoría es lo suficientemente madura para ser expresada en conceptos métricos precisos y claros). Nada añade la forma al contenido -lo precisa- pues se trata de una relación que no causa ningún problema.

A pesar de todo, sin embargo, la negativa a considerar como "dada" la relación entre un enunciado y aquello a lo que éste alude, no parece resolverse de manera alguna. Es clara la ausencia de solución de este problema en los "clásicos" del empirismo. A lo más que se ha llegado, es a la búsqueda de los medios por los cuales podemos asignar verdad al interior de una teoría. Tratar de encontrar reglas que nos permitan dotar de significado a conceptos teóricos mediante conceptos "observacionales". En este caso el problema adquiere nuevas dimensiones, no se trata solamente de renombrar términos y llamar a unos teóricos y a otros no teóricos.

Todo ello es una consecuencia clara del manejo y la definición de los enunciados, su relación al interior de una teoría, así como el papel que se les asigna en la corroboración de hipótesis o leyes. Hablar de confirmación, interpretación, como hasta aquí lo hemos hecho: distinguir aquellas expresiones lingüísticas que, con propiedad merecen llevar el nombre de enunciados cognitivos, de aquellos carentes de significado y, por lo tanto, no susceptibles de ser calificadas como verdaderas o falsas, implica una pregunta como la siguiente:

"¿Existe algún sentido de "corresponder" dentro del que reconstruye explícitamente la teoría semántica, según la cual las verdades empíricas correspondan a objetos o acontecimientos del mundo?"¹⁵

En un sentido vago podemos decir que la discusión entre estas posturas tiende a resolver, o desvanecer, según se quiera, el problema de la certeza sensible. Para una visión positivista no es necesario responder de manera definitiva a la pregunta: ¿En qué consiste la certeza sensible? ¿Cómo podemos evitar la

"ontologización de los hechos"? y, aún más, ¿Cómo podemos evitar, también, la "ontologización de la percepción?. En términos simples afirmaríamos que el positivista que se niega en reconocer mérito alguno a la filosofía y sus problemas más relevantes, huye de las polémicas del tipo realismo-nominalismo medievales, y sin embargo dicho problema parece asecharle constantemente.

Hemos aludido, hasta aquí, algunos puntos concernientes a la teoría de la confirmación, sin embargo, no hemos tenido aún un acercamiento suficiente al tema. Trataremos a continuación de solventar dicha falta.

3. Confirmación.

La confirmación, por principio, debe diferenciarse de la verificación. No son lo mismo. Verificación y refutación concluyente se vinculan con los conceptos de verdad y falsedad.

Se dice que una ley científica ha sido confirmada (de manera total) si todas las "instancias positivas" la han confirmado. En otras palabras, se dice que un enunciado ha sido aceptado como verdadero si todos los "casos" a los cuales es pertinente afirmar que los comprende son elementos de juicio favorable. Por otra parte, se dice que un enunciado es falso si puede señalársele al menos un elemento de juicio que no lo satisfaga. Podemos tomar un ejemplo sencillo para aclarar la distinción. De hecho hemos elegido este ejemplo en favor de posteriores argumentaciones.

* Utilizando una analogía de la teoría del conocimiento, diríamos que no es lo mismo decir que un enunciado P es verdadero y saber que ese enunciado es verdadero.

Supongamos que queremos considerar la ley que nos dice: Todo los cuervos son negros; en símbolos $(x)(C^1x \rightarrow N^1x)$. Esta ley (generalización universal de un condicional) afirma que todos aquellos objetos que poseen la propiedad que describe el predicado "C" también poseerán la propiedad "N". La verdad de este enunciado se demuestra, lógicamente, mostrando que todos aquellos objetos que tengan la propiedad C, también tienen la propiedad N. Afirar que una ley es falsa, o simplemente que ha sido refutada, es afirmar que hay algún dato, considerado pertinente, que no la confirma. Solamente en tal caso se puede decir que una ley ha sido refutada: esto es, bastaría para que el enunciado no fuese verdadero, mostrar que existe un objeto, digamos 'a' tal que en él se cumplen, o son satisfechas las condiciones por las cuales es válido afirmar la conjunción $C^1a \ \& \ \neg N^1a$.

Podríamos afirmar, como se puede mostrar, que existe un objeto, digamos 'b', tal que es válido afirmar la conjunción "Cb&Nb". Esto sería suficiente como para poder decir que el objeto significado por el término 'b' es un elemento de juicio favorable para la ley; la apoya. Pero esto no nos permite decir que es verdadero.

Podríamos concebir un posible dominio de aplicación en el cual los requisitos necesarios para la confirmación de $(x)(C^1x \rightarrow N^1x)$ sean satisfechos. Sin embargo, tampoco, por ello diríamos que la ley ha sido verificada. Para hablar de verificación es necesario que toda instancia posible de aplicación de la ley (en nuestro caso todo dominio posible) confirme la ley.

En conclusión, podemos decir que sabemos que un enunciado o ley científica es verdadero, cuando ha sido verificado por todas sus instancias posibles, positivas, pero en cambio confirmar un juicio es algo más amplio, Hempel dice:

"...los conceptos de confirmación tal como aquí los entendemos, son claramente más amplios que los de verificación y refutación concluyentes. Por ejemplo, ninguna cantidad finita de elementos de juicio experimentales puede verificar de modo concluyente una hipótesis que exprese una ley general, como la ley de gravitación, que abarca una infinidad de casos potenciales, muchos de los cuales pertenecen al futuro aún inaccesible o al pasado ya irrecuperable; pero un conjunto de datos alineados a la cuestión puede estar 'de acuerdo con' la hipótesis y, así, constituir elementos de juicio confirmatorios de ella. Análogamente, digamos, a la existencia de un elemento químico aún desconocido con ciertas características específicas, no puede ser refutado de manera concluyente por una cantidad finita de elementos de juicio que no 'den sustento' a la hipótesis; pero, en ciertas condiciones, tales datos desfavorables pueden ser considerados como debilitantes de la hipótesis en cuestión, o como elementos de juicio desconfirmatorios de ella"¹⁶

Por esta vía queda establecida la diferencia entre confirmar y verificar enunciados o teorías. Sin embargo, ahí no terminan los problemas. Como bien señala Hempel, esta cuestión tiene su punto débil que puede acabar con la consistencia de nuestra teoría.

3.1. Paradojas de la confirmación.

Este tipo de problemas en la teoría final de la confirmación, las paradojas, surgen de la aceptación de nuestros requisitos para el establecimiento de la propiedad "E confirma H". Por principio se acepta, o se pide, que para que podamos afirmar que un enunciado E confirme a una hipótesis H, éste debe confirmar cualquier enunciado H' que sea equivalente a ella (este requisito ya ha sido mencionado por nosotros como el requisito de equivalencia). De esta manera cualquier enunciado que

confirme a la hipótesis (o ley científica), $(x)(C_x \rightarrow N_x)$ debe confirmar el enunciado $(x)(\neg C_x \vee N_x)$. Hemos de hacer ver que si bien las propiedades C y N han sido interpretadas como cuervos y negros, respectivamente, el enunciado se refiere a cualquier objeto, independientemente de que sea o no cuervo, lo mismo de que sea negro o no.

Podemos afirmar -siguiendo a Hempel- que toda aquella información observacional ha de ser considerada, a la luz de un enunciado, como instancia positiva, negativa o neutra. Esto quiere decir que un informe observacional es, o bien una instancia positiva o negativa; o bien no ofrece apoyo alguno, como tampoco representa un elemento contrario a la hipótesis.

En el caso de la ley de que todos los cuervos son negros, una instancia positiva sería el Informe observacional: este objeto 'a' es cuervo y es negro ($C^1a \ \& \ N^1a$). De la misma manera lo sería un informe observacional que afirmase: este objeto 'b' es un cisne y es blanco y por tanto satisface $(\neg Cb \vee Nb)$.

He ahí donde se inician las paradojas. Hempel, siguiendo un razonamiento similar al seguido hasta aquí, nos muestra que "parece" paradójico afirmar que cualquier objeto que no sea negro, sin importar lo que éste sea, es elemento de juicio confirmatorio de la hipótesis. Un cisne blanco confirma la hipótesis de que todos los cuervos son negros. El propio Hempel ha descubierto las implicaciones de su tratamiento formal de la confirmación. La forma de los enunciados -nos dice- está determinando las posibles instancias confirmatorias, así como las instancias desconfirmatorias. Es el propio enunciado quien selecciona sus instancias. El

enunciado discrimina entre los posibles informes observacionales "seleccionando" sus instancias de confirmación o refutación. Los criterios de confirmación son formales, sin hacer ninguna referencia a los objetos específicos del enunciado. Nótese que la información adicional -en nuestro ejemplo- (este objeto 'b' es un cisne y es blanco) no parece tener importancia en el intento por ser considerada como una instancia positiva.

Es necesario insistir que un tratamiento como el de Hempel presenta varios obstáculos insalvables que después se pretende "evitar" con alusiones de mínima formalidad, como la de señalar que es irrelevante la información adicional.

Esta caracterización de la confirmación deja claramente fuera otros posibles criterios extra lógicos, necesarios para fijar las bases sobre cómo aceptar o rechazar hipótesis en la ciencia.

Dentro de aquéllos otros factores por los cuales aceptamos o rechazamos a las teorías, el empirismo ha intentado definir otras vías, pero resulta significativo que, casi siempre han resultado fallidos tales intentos.

Mach es uno de estos autores quienes han propuesto como criterio de confirmación o aceptabilidad la simplicidad de los enunciados de la teoría. Entre dos alternativas ha de ser aceptada aquella cuyos principios o leyes sean los más simples. Puesto que las leyes son simples resúmenes de informes observacionales, éstos han de ser descritos de la manera más sencilla y sucinta:

"Las ciencias más desarrolladas económicamente son aquellas cuyos hechos son reductibles a unos pocos elementos enumerables de la misma naturaleza. Tal es la ciencia de la mecánica, en la cual tratamos exclusivamente de espacios, tiempos y masas" ¹⁷

Pero no son estos los dos únicos criterios propuestos por los filósofos con tradición empirista. Braithwaite, a quien hemos hecho alusión anteriormente, ha propuesto, por su parte, el criterio de conexión teórica. Afirma que la aceptabilidad de una hipótesis está dada en función, entre otras cosas, de su capacidad de ser respaldada por proposiciones de mayor generalidad en una teoría aceptada y verdadera. Tal criterio no es únicamente establecido para las leyes de mediano nivel, aunque se use preferentemente para ellas.

Tal criterio no es aplicable a teorías rivales, no nos indica cómo es posible dirimir una situación en la que se presenten teorías alternativas. ¿Cómo aceptamos una hipótesis de gran generalidad y abstracción? En ambas propuestas encontramos fallas. Bastaría señalar los supuestos ontológicos de la primera: la de simplicidad; la incapacidad por responder a teorías en conflicto como supone Braithwaite.

Ante tales afirmaciones es clara la carencia de criterios o procedimientos puramente formales para la confirmación y la aceptabilidad de las teorías. Esto queda claro si se contemplan otros elementos que influyen en el rechazo de una hipótesis o teoría. Solamente por avanzar algunas cuestiones, en contra de tales criterios, hemos de mencionar casos de la historia de la ciencia, en donde se han seguido cánones que no se guían por procedimientos puramente formales.

En el caso del descubrimiento del planeta Neptuno se establecieron tesis ad hoc para salvar a la teoría newtoniana, como alternativas a la descripción de los informes sobre las irregularidades de la trayectoria de Urano.

En otras ocasiones los datos mismos han sido rechazados por su incompatibilidad con una hipótesis o teorías "maduras" y consideradas como válidas.

Una tesis al respecto -Popper- señala que nos es posible establecer cánones para los criterios de aceptabilidad y rechazo. En su lugar solamente es posible, por medio de los llamados experimentos cruciales, en la medida en que se presente un contexto de rivalidad entre teorías alternativas.*

Todo lo anterior nos sirve como referencia para marcar un punto que no ha sido tomado en sus complicaciones totales o en sus repercusiones teóricas: el campo de su aplicación. Por un lado tenemos que los informes observacionales son instancias de juicio de un enunciado si existe, de entrada, una relación lógica entre ellos, pero ahí no para la cosa. Es necesario, coherentemente con nuestras afirmaciones anteriores, que el tipo de objetos sean aquellos aceptados por nuestro marco categorial (contexto y lenguaje) que las nociones en los informes observacionales sean coherentes con aquellos que aparecen en nuestras hipótesis. Como lo ha afirmado Toulmin:

"Para contestar a estas preguntas, hay que distinguir dos pares de cosas: primero, establecer una teoría y aplicar la teoría ya establecida; segundo, reconocer una situación como aquella en que puede aplicarse una teoría particular, y emplear la teoría en dicha situación, suponiendo que ha sido correctamente identificada... Aunque el hombre de ciencia pueda decir a menudo qué es, dentro de una u otra situación, lo que hace aplicable o inaplicable determinada teoría, siempre queda cierta libertad para el criterio individual; y esto hace que sea tan difícil dar reglas respecto a cuándo una teoría debe ser modificada, como darlas para descubrir teorías fértiles y nuevas..."¹⁶

* Ello se verá en el Capítulo IV.

Notas

1. Hempel, C. *Confirmación, inducción y creencia racional*, p.9
2. *Ibid*, p.34.
3. *Ibid*, p. 23.
4. Hempel, C. *Aspects of scientific explanation*, p. 177.
5. Hempel, C. *Confirmación, inducción y creencia racional*, p. 7.
6. Berlin, Isaiah. *Conceptos y categorías*, p. 46
p. 331.
7. Hempel, C. *Fundamentals of concept formation in empirical science*, p. 21
8. Neurath, O., "Proposiciones Protocolares", en Ayer, A.J., *El positivismo lógico*,
p. 206.
9. *Ibid*, p. 213
10. Neurath, O., "Sociología en fiscalismo", en Ayer, A.J., *El positivismo lógico*,
p. 296
11. Hempel, C. *Fundamentals of concept formation in empirical science*, p. 23.
12. Achinstein, P. *Concepts of Science*, p. 69.
13. Carnap, R., "The methodological character of theoretical concepts", en Feigl, H. y
M. Scriven (eds.) *Minnesota studies in the Philosophy of Science*, vol. I, p. 47.
14. Wartofsky, Marx W. *Introducción a la Filosofía de la Ciencia*,
p. 331
15. Sellars, W. *Ciencia, percepción y realidad*, p. 211.

16. Hempel, C. Loc, cit. p. 8

17. Mach, E. "La economía de la ciencia", en Sylvester, J.,
Pierce, Ch.S. et al., *La forma del pensamiento matemático*, p. 57.

18. Toulmin, S. *La filosofía de la ciencia*, p. 108-109

CAPÍTULO IV.

CRÍTICAS(OS) AL MODELO N-D.

1. Resumen.

El modelo N-D, propuesto originalmente por Hempel, ha tenido que ser modificado en diversas ocasiones debido a las constantes críticas que le han hecho un gran número de autores, desde las más variadas perspectivas teóricas. Aunque también hay que destacar el hecho de que Hempel no ha estado sólo. Aún en la actualidad, haciendo eco de sus "intuiciones" originales, se han buscado nuevas formulaciones del modelo.

Sin embargo, ya desde la aparición del ensayo sobre la función de las leyes en la historia (1942), así como el ya mencionado *Aspects of scientific explanation*, y aún en artículos más recientes, Hempel siempre ha manifestado la necesidad de mantener como condición necesaria para una explicación la presencia de leyes, de la misma manera en que ha defendido el carácter deductivo de las mismas.

Además de considerar las razones sobre las que se fundamenta la defensa del modelo y considerar los requisitos que estos modelos deben cumplir, en los capítulos anteriores hemos tratado de señalar la importancia y la significación de los supuestos implícitos, así como las consecuencias, en que se apoya la concepción heredada. En este capítulo habremos de analizar algunas ideas frecuentes sobre las que se basan las críticas más significativas al modelo. La selección de "críticos" que hemos elegido se ha guiado por el interés de ejemplificar la enorme diversidad de

cuestiones que el modelo N-D pone juego. A favor de los autores aquí considerados, podemos decir que sus análisis nos permiten entrar en contacto con la vastedad de la problemática que dicho modelo ha propiciado en la filosofía de la ciencia.

En ese sentido lo que queremos decir cuando afirmamos que el modelo N-D es inadecuado, nuestra atención se dirige a los argumentos que para la filosofía de la ciencia son importantes.

2. Dos problemas para la concepción heredada.

Creemos importante, antes de considerar las argumentaciones de los críticos, señalar dos de los principales problemas a los que se enfrenta el modelo nomológico deductivo.

El primero de ellos surge del análisis de las explicaciones I-S. En este tipo de explicación, como recordamos, se dice que la conclusión "es apoyada" inductivamente por las premisas. Lo que equivale a decir que siempre es posible que el explanans sea verdadero y el fenómeno descrito por el explanandum no suceda.* En este tipo de explicación el explanandum no puede ser deducido válidamente del explanans puesto que no existe una ley universal (leaste causal) que permita vincular nómicamente las condiciones antecedentes con el fenómeno a explicar. En el mejor de los casos, este tipo de explicaciones hace, más o menos probable la ocurrencia de los sucesos descritos por el enunciado de la conclusión, tomando en consideración tales condiciones iniciales.

* Véase el artículo de M. Brodbeck, *Explanation and imperfect knowledge*.

El segundo problema al que se enfrenta el modelo nomológico deductivo es el "conocido" problema de la inducción, soporte inductivo o probabilidad inductiva. En la actualidad, aún es cuestión de debate en qué sentido el término de inducción debe ser considerado. Hempel, en el libro *Aspects...* se basa en las concepciones de Carnap sobre un sistema lógico inductivo y afirma:

"...the degree to which a sentence, or hypothesis, h , is confirmed by an evidence sentence e is represented by a function $c(h,e)$, whose values lie in the interval from 0 to 1 inclusive, and which satisfies all the basic principles of abstract probability theory ; $c(h,e)$ is therefore also referred to as the logical or inductive probability of h on e . This concept of inductive probability as a quantitative logical relation between statements must be sharply distinguished from the concept of statistical probability as a quantitative empirical relation between kinds or classes of events."

De hecho, en el análisis de las explicaciones I-S, Hempel iguala el valor numérico de la probabilidad lógica con la correspondiente probabilidad estadística y le llama "la probabilidad asociada a la explicación". Sin embargo, el problema aún no ha sido resuelto. Por el momento no existe teoría alguna que responda satisfactoriamente sobre la validez de la inducción.*

3. Tres clases de críticos.

Las críticas al modelo N-D, globalmente, pueden ser catalogadas en tres grupos como sigue:

* Nótese la cercanía de este último problema con la posibilidad de establecer las bases de una teoría de la confirmación.

a) Aquellos que consideran que las condiciones o requisitos que establece el modelo no son necesarias. Esto significa que es posible dar una explicación satisfactoria sin recurrir al modelo.

b) Aquellos que consideran que las condiciones o requisitos que establece el modelo no son suficientes. Esto significa que hay que "reconsiderar" o "completar" los requisitos de las explicaciones "ideales".

c) Por último, aquéllos que rechazan la identificación entre explicación y predicción.

Consideremos los puntos de vista de pensadores que se ubicarían en el primer grupo. Michael Scriven y Peter Achinstein, entre otros, mantienen, en contra del modelo nomológico, que cualquier análisis que no tome en consideración el contexto en el cual una explicación es dada, corre el peligro de caer en irresolubles complicaciones. Para mencionar tan solo una: el hecho de que muchas explicaciones "perfectamente aceptables" no utilicen leyes generales, o que tampoco sean argumentos, o inclusive que la descripción del fenómeno a explicar no sea deducido a partir de un cierto explanans. La corrección y completud de las explicaciones, visto de esta manera, depende más de las situaciones en las que se producen las explicaciones, que en las condiciones formales de los esquemas en que éstas se expresan independientemente de aquéllas.

3.1. P. Achinstein.

Los principales críticos que han señalado que las condiciones que exige el modelo N-D no son suficientes, se valen generalmente de la estrategia de ofrecer contraejemplos para apoyar sus afirmaciones. De ahí que proliferen los ejemplos de argumentos deductivos a los cuáles se les niega el carácter explicatorio. Un caso muy claro de lo anterior es el de S. Bromberger, quién en su artículo titulado "Why-questions" considera una serie de argumentos de este tipo y concluye que tales contraejemplos son compatibles con la tesis de que las respuestas y las presuposiciones de las preguntas ¿por qué? pueden ser las premisas y conclusiones de explicaciones nomológico deductivas.

Por su lado, P. Achinstein en su libro *Laws and Explanation* ha proporcionado algunos de estos argumentos que merecen atención. Supongamos que es verdadera la afirmación de que siempre que un médico con muchos años de experiencia y entrenamiento le declara a uno de sus pacientes que morirá dentro de las próximas 24 horas, el paciente muere dentro del tiempo señalado. Este enunciado, según Achinstein, cumple todas las condiciones para ser considerado como una ley, en el sentido de Hempel. Ahora bien, si el enunciado es verdadero y un médico como él, con muchos años de experiencia y entrenamiento, examina a uno de sus pacientes y le asegura que se morirá dentro de las siguientes 24 horas, entonces, de ahí es posible deducir que el paciente morirá en las próximas horas. Cuando lo haga (se muera) podremos construir un argumento que se adecúe al modelo N-D, pero, de

acuerdo con Achinstein, éste argumento no podrá decirse que explica el deceso del paciente.

Si consideramos detenidamente el argumento, aceptaremos que satisface todo lo que pide el modelo N-D y además, resulta casi obvio decir que tal argumento no nos proporciona ninguna explicación del tipo causal sobre el asunto.

Frente a ejemplos como los anteriores podemos tomar una de dos salidas, en el supuesto de que tomemos en serio tales contraejemplos. La primera sería rechazar por completo el modelo N-D, por considerar que es incapaz de proporcionar condiciones suficientes. La otra opción sería la de buscar un modelo alternativo. En este caso, siguiendo a Achinstein, tendríamos que modificar sustancialmente nuestros supuestos sobre las leyes causales para no permitir que consideremos como tales a ciertos enunciados como los utilizados en el ejemplo. Esto, a su vez, nos obligaría a re-definir nuestros conceptos "básicos" de ley general y regularidad nómica.

3.2. Michael Scriven.

"The difference between explaining and "merely " informing, like the difference between explaining and describing does not, I shall argue, consist in explaining being something "more than" or even something intrinsically different from informing or describing, but it is being the appropriateness being a matter of its relation to a particular context".²

Para Scriven, la diferencia entre describir y explicar no estriba en que la explicación correcta de un determinado suceso nos proporcione mayor o mejor información adicional a la que se tiene con la simple descripción. La distinción entre una y otra sólo es contextual. La posición de Scriven continúa siendo válida, a pesar

de que autores como Hempel se empeñen en afirmar que la naturaleza de las preguntas por qué, para las cuáles las explicaciones son respuestas, es de una clase especial. Como lo mencionábamos en el capítulo I, para mostrar que las condiciones que Hempel impone a una explicación científica son inoperantes e impropias, Scriven inicia sus análisis examinando el significado del término explicación. Aun cuando las propuestas de Hempel y Oppenheim interpreten de manera singular el término explicación, lo mismo que a sus correlativas preguntas del tipo: ¿por qué?. En todo caso, no nos parece que tengamos una razón incontrovertible que nos permita identificar explicación y respuesta a preguntas por qué.

En el artículo "Explanations, predictions and laws", Scriven presenta un ejemplo de un evento específico: la caída de un puente. Este mismo ejemplo nos permitirá apreciar detalladamente las argumentaciones e ideas de Scriven.

El ejemplo nos habla de una situación concreta sobre la ruptura de un puente de estructura metálica que sufre un colapso en un día particular. En este caso, se nos dice, podemos disponer de extensa información sobre una gran variedad de factores, mismos que podemos reconocer, y comprobar que efectivamente se encontraban presentes en el momento del colapso. Dentro de estos factores se señalan: cambios de temperatura a los cuales estaba sometido el puente, el diseño del mismo, las propiedades, tanto internas como externas y de composición del metal en cuestión, sin olvidar, además, algunas irregularidades o inexactitudes que pudieran presentarse en la caracterización de la situación. En una palabra, el ejemplo utilizado considera una situación en la que se cuenta con toda la informa-

ción, circunstancialmente disponible, que haría razonable la creencia de que las causas que explican el colapso del puente, de seguro se hayan entre las condiciones internas del metal en el momento del incidente.

"But as we do not have any exact data about the load at the time of the failure, we cannot immediately prove that such a load definitely have produce failure"³

En este caso, poseemos información detallada (evidencia), por la cual creemos que la causa del colapso se halla entre los factores "internos", es decir, el puente se colapsó por el deterioro o fatiga del metal con que fue construido. Sin embargo, en estas mismas condiciones no es posible -con toda certeza-, señalar o hacer predicción alguna sobre el momento de la ruptura. Lo que sugiere este ejemplo es que existen situaciones en las cuáles la información a la mano es lo suficientemente amplia como para que creamos que la explicación que se ofrece de lo sucedido es válida, y, a pesar de ello, no se pueda realizar predicción alguna igualmente confiable, teniendo como base esa misma información. En tales casos, continua Scriven, no es posible hacer más que predicciones condicionales*. Esto es, las predicciones que pueden realizarse, adquieren confiabilidad, sólo en el caso en que se cumplan ciertas condiciones antecedentes. En tales ocasiones podemos confiar en la viabilidad de nuestras explicaciones, pero en cambio, no se puede probar que a partir de tales informaciones la explicación propuesta sea la única posible. Es bastante grande el número de explicaciones que pueden hacerse en

* Considerando que estas predicciones tienen como antecedentes a ciertas circunstancias que hacen posible la aparición del evento predicho.

circunstancias como las señaladas en el caso del puente. Cada una de estas explicaciones nos daría, asimismo, un gran número de predicciones condicionales.

Además de lo anterior, hay que reconocer que tales explicaciones involucran un basto número de suposiciones de varias clases, cuyas omisiones serían fatales para las argumentaciones.

El rechazo de Scriven a la identificación entre explicación y predicción se basa sobre el supuesto de que el conjunto de condiciones que se describen en una explicación, no es el mismo conjunto de condiciones que se requieren para el caso de una predicción; incluso cuando se trate del mismo evento, en circunstancias diferentes. Mientras ciertas condiciones son suficientes para explicar un evento, esas mismas condiciones no son necesarias para su predicción. Por otra parte, además, esas mismas condiciones, resultan ser necesarias en el caso de la explicación.

Existen, según Scriven, múltiples diferencias entre explicar y predecir un evento. Desde el punto de vista pragmático, podríamos establecer el hecho de que, a pesar de que dos enunciados sean inferibles de un mismo conjunto de enunciados, no por ese simple hecho, los catalogaríamos como unas predicciones con base en ese mismo conjunto. En este sentido, la explicación se ofrece después de la ocurrencia del evento, mientras que la predicción del mismo se da antes del evento.* Este argumento adquiere relevancia si consideramos el caso de leyes. ¿Qué significa que una ley puede ser predicha?. Tomemos el caso de las leyes de Kepler sobre el

*Sobre el punto, bastaría decir que la información relativa al evento es diferente, en ambas circunstancias, por el simple hecho de que en el caso de la explicación, sabemos que el evento en cuestión efectivamente ha tenido lugar.

movimiento de los planetas. Es claro que podemos, con ayuda de algunas definiciones, derivar esas leyes a partir de las leyes de Newton sobre el movimiento de los cuerpos. De acuerdo con Hempel y Oppenheim, la deducción empleada nos habría permitido explicar las leyes de Kepler pero, ¿en qué sentido podríamos hablar de que es posible predecir esas mismas leyes?

Regresando a nuestro ejemplo del puente, es claro que mientras nos encontramos en buena posición para explicar el colapso, de ninguna manera nos es posible realizar predicciones acertadas del mismo. Si consideramos con detenimiento los planteamientos de Scriven nos percataremos de la relevancia de sus argumentos en contra del modelo N-D. De esta manera, si aceptamos, como lo sugiere Scriven, que los ejemplos considerados nos conducen a rechazar alguna de las condiciones más importantes de las explicaciones científicas. La presencia de leyes o la relación de implicación lógica entre explanans y explanandum.

Aunado a lo anterior, Scriven señala otra implicación del tratamiento formalista de las explicaciones, entendidas como conjuntos de enunciados verdaderos. El problema surge cuando se considera la posibilidad incuestionable de dudar acerca de la completud de una explicación.

Esto último problema se puede ejemplificar mediante la siguiente pregunta ¿hasta qué punto es aceptable dudar de una explicación "altamente confirmada por instancias de juicio positivas"?

Antes de continuar, debemos notar la relación existente entre creer que una explicación es "la" explicación, y el grado de confirmación de la misma. Sin tomar en

cuenta la 'lógica' de las explicaciones (la estructura del argumento), la correcta formulación depende del grado de confirmación que se posea para las leyes que la componen. Nunca aceptaríamos la explicación de un evento, que se apoyase en leyes altamente desconfirmadas. Por tanto, la pertinencia de una explicación, depende también del grado de confirmación de sus leyes.

Para Hempel es factible, y sobre este punto se genera la principal oposición de Scriven, explicitar los criterios de completud de una explicación, independientemente de contexto alguno.

En la obra de Scriven que hemos tomado como base de sus argumentaciones, el autor nos refiere a una cuestión que merece una atención especial. (Esta misma cuestión por la que algunos autores se ven confundidos cuando se habla de explicaciones). En algunos autores, no siempre queda claro el significado del concepto "explicación". Sobre todo en aquellos análisis de la explicación que toman como su objeto de estudio los sistemas lingüísticos y sus estructuras. En especial cuando se trata de explicaciones de casos particulares. Así, por ejemplo, podemos entender por explicación nada más que una colección, finita, de enunciados que poseen la estructura de un razonamiento deductivo.

"In fact, the most serious error of all those I believe to be involved in Hempel and Oppenheim's analysis also springs from the very same innocuous-seeming oversimplification: the requirement of deducibility itself, plausible only if we forget that our concern is fundamentally with a phenomenon, not a statement".⁴

Esta misma confusión se presenta en otros términos como "consecuencia", "causa", etc.

A partir de esta "incauta amalgamación", como la llama Scriven, entre fenómeno, descripción y explicación del mismo, el requisito de que las explicaciones añadan la descripción del fenómeno a explicar, adquiere su plena significación. A pesar de que, en su caso, Hempel pudiera percatarse de las inaceptables implicaciones de semejante confusión, continúa Scriven, sus análisis pasan por alto el hecho de que "ningún paso deductivo se involucra entre enunciados y fenómenos explicados".*

Dada la inexistencia de este paso deductivo, no es posible entender el por qué la deducción ocupa tan privilegiado lugar en las explicaciones científicas.**

A estas alturas, Scriven cree que, si acaso las argumentaciones anteriores no nos han convencido, propone analizar otro aspecto problemático del modelo N-D, con una atención especial en el carácter deductivo, y la presencia de leyes dentro de los enunciados del explanans. Para Scriven, estas dos características del modelo, según su criterio, nos conducen inevitablemente a los siguientes resultados:

- 1) El modelo no distingue claramente el contexto de una explicación, predicción, eventos a explicar, descripción de los eventos.

* Esto parece percibirse con mayor claridad visto desde el punto de vista del significado. A su vez, sin embargo, la identificación de: ductibilidad, igual por definición, significado, nos llevaría, junto con Hempel, a afirmar (contra Scriven) que sí existe tal paso deductivo, en tanto significado y método de confirmación se identifiquen.

** Nosotros, contrariamente a lo que piensa Scriven, diríamos que las razones para proponer el criterio de deducción se exige por cuestiones relativas al criterio empirista de significación.

- 2) La propuesta es muy restrictiva, en tanto muchos ejemplos comúnmente aceptados como científicos, son hechos a un lado.
- 3) Es muy inclusiva ya que permite muchos esquemas como auténticamente científicos.
- 4) Necesita entre sus principales conceptos, aquéllos como "causa" y "probabilidad".
- 5) Deja fuera contexto, juicio y comprensión.

"By requiring deduction from true premises. Hempel and Oppenheim impose a pair of conditions which exclude their own examples and most scientific explanations of events. The reasons for this are, I think, clear and interesting. Deduction looks as if it is the only watertight connection between the premises and the conclusion and appears obvious that watertight connection must be on. But the matter is much more complicated and eventually we must abandon even the idea that they are proposing a useful ideal for explanation".⁵

Los ejemplos utilizados por Hempel y Oppenheim nunca podrían ser considerados como auténticas explicaciones. El hecho es que no contemplan múltiples factores que es necesario colocar entre las variables que se consideran en tales ejemplos, donde las relevantes son aquellas variables cruciales para la deducción del evento a explicar.*

Estos elementos nos llevan, sigue Scriven, a considerar la naturaleza de las leyes físicas. Además de problematizar la necesidad de conectar a los enunciados explanans y explanandum por medio de la relación de deducción. Es importante decir que si no podemos encontrar la totalidad de las leyes necesarias para explicar un

* Hay que recordar que Hempel no señala entre los requisitos de las explicaciones las evidencias a favor de las leyes que forman parte del explanans.

evento -y además incluir la totalidad de evidencias de tales leyes- no se puede seguir sosteniendo con firmeza que la deducción ocupa un lugar central en las explicaciones. El argumento de Scriven continúa. Si no es posible mantener la necesidad de leyes en la explicación de eventos, mucho menos es posible seguir manteniendo la necesidad de la deducción como requisito de las explicaciones.

Veamos cada punto por separado. Comencemos por lo que Scriven llama leyes de la naturaleza. Su principal objeción a la manera en que la filosofía tradicional ha considerado las leyes lo llevan a pedir requisitos diferentes a los exigidos por modelos deductivos. Las leyes tienen, como primer mérito, no el de conectar un grupo de eventos que hasta antes de ella parecían desconectados, la utilidad de las leyes consiste en marcar contextos de explicación.

"Laws provide a framework for events which we use as a convenient grid for plotting phenomena that may need explanation. When we are trying to locate events with respect to what we know and understand and these patterns are the laws. Their importance lies not in the precision with which they trace the characteristics of events or substances but in the fact that they provide a readily identifiable pattern." ⁶

Regresemos de nuevo al caso del puente y añadamos la siguiente situación: si solamente A, B o C pueden ser las causas de X y, además, si sabemos que A y B no se encuentran presentes, entonces resulta que la condición C es necesaria para la explicación de X. Lo que sugiere esta última consideración es que no podemos, en esta misma situación, predecir X, puesto que, no sería descabellado pensar que bien pueden presentarse, en otra ocasión futura,, las condiciones A o B.

Es claro que para que podamos explicar un suceso, debemos poseer toda la información necesaria para poder hacerlo, mientras que para predecirlo, únicamente requerimos de información suficiente.

"Yet, the deductive model of explanation requires that an explanation include what are often nothing but the grounds for the explanation".⁷

El modelo deductivo -nos dice Scriven- nos da una respuesta a lo anterior de manera interesante. Establece como único criterio de justificación la deducción a partir de leyes generales y condiciones específicas, sin embargo, señala Scriven, la función de la deducción es únicamente el de eliminar márgenes de duda.

Afirmar que se ha dado la explicación de un evento E es señalar que las leyes que cubren el evento, además de otras condiciones -condiciones suficientes- nos permiten entender el por qué de la ocurrencia del mismo. A pesar de ello podemos hacer la siguiente pregunta: ¿cuáles son las leyes que es necesario utilizar?, ¿hemos de requerir, solamente, aquellas leyes que vinculen causalmente las condiciones antecedentes con el evento?. Esto se da por descontado. Sin embargo, diremos que es el contexto lo que nos permite afirmar cuando una ley específica es crucial para la explicación del evento; ello incluye la consideración de que sólo en casos afortunados y especiales, el contexto requiera a la deducción como inferencia necesaria; sólo en este caso habremos de llamarla requisito indispensable para las explicaciones.

Los ejemplos de Hempel, en tanto que argumentaciones, requieren la "verdad literal" de todos los enunciados que la componen. Esta suposición nos induce a creer que si la completud de una explicación requiere, no solamente la mera existencia,

sino la enumeración completa de todos los elementos necesarios para la deducción, entonces no hay explicación alguna en absoluto. Si debemos incluir enunciados sobre las evidencias que tenemos de las leyes relevantes que justifican nuestra creencia en la conexión (causal) entre dos eventos, entonces, deberíamos incluir también ciertos enunciados sobre las reglas de que nos permiten inferir la conclusión.

En los análisis de las explicaciones estadísticas, Hempel ha encontrado múltiples obstáculos y las diferentes reformulaciones para tratar de resolverlos han establecido requisitos como el de total evidencia. Por su parte Scriven cree necesario aplicarlo a la totalidad de las explicaciones. Esto nos permite considerar a W. Salmon pues este autor fundamenta su crítica, precisamente, alrededor de este aspecto: el requisito de "máxima o total evidencia".

3.3. Wesley C. Salmon.

Hempel, en su libro "Filosofía de la ciencia natural", ha tratado a todas las explicaciones como argumentos, incluyendo, claro está, las explicaciones inductivo-estadísticas (I.S.).* Es bien sabido, por otra parte, que la corrección de un argumento no depende (descansa) en el número de premisas que este contenga, aún más, resulta irrelevante el hecho de que en él aparezcan enunciados superfluos. Si sabemos que un conjunto de enunciados W, tienen como consecuencia a un enunciado X, éste

* Véase también el artículo de Hempel: "Deductive nomological vs statistical explanantions"

también será consecuencia de otro conjunto Z que contenga a W como subconjunto. En el caso de los argumentos inductivos, ya lo vimos en el caso de Scriven, se requieren todas las informaciones relevantes, no así las que resultan irrelevantes.

La presencia de información irrelevante no cambia la validez de un argumento. W. Salmon quiere sustituir el requisito de total evidencia por el de: "Requirement of maximal class of maximal especificity". El problema estriba, a los ojos de Salmon, en la identificación explicación-argumento.

A partir de tres preguntas claves, se ventilan muchas de las complicaciones a las que se ve orillada la caracterización de las explicaciones inductivas. Las tres preguntas son:

- 1) ¿Por qué las irrelevancias son inofensivas para los argumentos, pero fatales para las explicaciones?
- 2) ¿Pueden ser explicados los eventos de bajas probabilidades?
- 3) ¿Por qué debe ser impuesto el requisito de asimetría temporal sobre las explicaciones?

El primer objetivo de Salmon es mostrar por qué la explicación estadística es parasitaria de la explicación deductiva; esto lo logra mediante la distinción entre argumentos y explicaciones. Una de las consecuencias del tratamiento clásico de las explicaciones inductivas, es que requieren que el explanandum, sea altamente probable. Nunca diríamos que hemos explicado lo improbable. A pesar de ello, existen ejemplos claros en los cuales se puede dar una explicación de tales eventos. El grado de probabilidad, en contra de Hempel, no nos garantiza la explicación de un

evento. Hacer depender la viabilidad de una explicación por el grado de probabilidad de un evento no es, de ninguna manera, un requisito formal satisfactorio, pues esto haría depender la explicación del contexto.

Aunque algún filósofo sostenga que esto se trata simplemente de una "dependencia epistemológica", o "relativización epistémica", como suele hacerlo Hempel, en nada contribuye a solucionar el problema. Hacer depender la validez de una explicación sobre la base de los datos que podemos ofrecer en su favor, significa, entre otras cosas, que siempre será posible encontrar nuevos datos que nos mejoren la explicación. En última instancia, la información es tan adecuada como para que podamos ofrecer una explicación deductiva.

Esto sería como tomar a las explicaciones estadísticas como entimemas, en los cuales no hemos podido encontrar las premisas que nos faltan para llevar a cabo la argumentación deductiva.

"Much the same sort of thing can be said about inductive-statistical explanations. The reference class that occurs in a given inductive statistical explanation and fulfills the requirement of maximal specificity is not genuinely homogeneous; it is still possible in principle to effect a relevant partition, but in our particular knowledge situation... we may be able to make further relevant partitions of our reference class, but as long as we fall short of universal laws we have not exhausted all possible relevant information. Progress in constructing inductive-statistical explanation would thus seem to involve a process of closer and closer approximation to the deductive-nomological ideal. Failure to achieve this ideal would not be a result of the non-existence of relevant factors sufficient to provide universal laws, failure to achieve deductive-nomological explanations can only result from our ignorance."⁶

Lo que yace en el fondo es la caracterización del determinismo que suponen los defensores del modelo nomológico.

A pesar de que en sus últimas propuestas Hempel (1965) ya no utilice el concepto de explicaciones causales, el término "causa" se esconde tras la palabra "because".

Al considerar las explicaciones estadísticas y su requisito de máxima relevancia, se considera que estas causas son determinantes para que el evento a explicar suceda. Por ella tratamos, así parece, de encontrar los vínculos causales que nos permitan explicar el suceso. Por ello se refuerza la tesis de Salmon sobre la dependencia de tales explicaciones en relación a las auténticas explicaciones deductivas.

Para Salmon, es clara la concepción del modelo nomológico con respecto a las explicaciones estadísticas. En ella se considera que las explicaciones de este tipo son, esencialmente, relativizadas a las situaciones de conocimiento. Los defensores del modelo nomológico llaman a esta tesis "relatividad epistémica de la explicación inductivo-estadística" (Hempel, 1965).

Salmon dice, refiriéndose a Hempel:

"He maintains that, although a reference class which satisfies the requirement of maximal specificity is one which do not know now to partition relevantly, it is in principle capable of further relevant subdivision in the light of additional knowledge".⁹

El principal problema de las explicaciones de este tipo es que nunca podemos garantizar que la información irrelevante ha sido aislada por completo. De la misma manera en que nunca podemos estar seguros de que la totalidad de la información relevante ha sido tomada en cuenta o utilizada para la "deducción" del evento (el enunciado) a explicar. Por ello, para Hempel, nunca puede encontrarse un esquema

de explicación estadística "simpliciter", en tanto dicha explicación depende del conocimiento específico relativo.

"I am inclined to conclude that Hempel's concept of epistemic relativity of statistical explanations which demands relativization of every such explanation to a knowledge situation (Hempel, 1965, p. 402) means that Hempel's account of inductive-statistical explanation is completely parasitic upon the concept of deductive-nomological explanation".¹⁰

3.4. K. POPPER

Si hubiésemos excluido de nuestras páginas las argumentaciones que esgrime K. Popper a lo largo de su obra, habríamos caído en un error grave de omisión. No es sin Popper como se pueden comprender, de manera cabal, muchos de los problemas en la filosofía de la ciencia contemporánea. Quizá en Popper la filosofía ha encontrado refrescantes vías por las cuales podemos tener acceso al grueso de los problemas científico-filosóficos.

Aún cuando sea debatible la inclusión de la problemática popperiana en un capítulo sobre los críticos del modelo nomológico deductivo, no tener presentes las tesis de este autor es pecar de miopía imperdonable.

Sin duda alguna, es en Popper donde ciertos problemas se acentúan. Popper se ha autodenominado "realista" y junto con tal declaración se hace acompañar una crítica a la llamada filosofía empirista: él es el enemigo de los empiristas y los representantes de la llamada filosofía positivista; a Hume lo enfrentan con Kant.

Si nos acercamos a los planteamientos popperianos, pronto habremos de percatarnos de la forma negativa de sus argumentaciones, es decir, se deslinda claramente de otras alternativas, fundamentalmente de las concepciones del círculo de Viena.

A partir de lo anterior se aclara la posición de Popper frente a los empiristas y filósofos positivistas. Aunque el deslinde de Popper en manera alguna pueda considerarse como ruptura completa y definitiva.

Uno de los principales caminos que podemos seguir para encontrar vínculos, y por lo tanto, llegar a acuerdos entre Popper y los empiristas, es el que podemos seguir si contemplamos dos de los requisitos básicos de las explicaciones científicas, deducción y leyes. Es en mucho, la primera idea en donde los acuerdos son claros, la segunda idea constituye, por lo contrario, la posibilidad de establecer las diferencias. Pero también, para no ser parciales, habremos de considerar el problema de la demarcación o del papel asignado a la observación dentro de la "estructura lógica de la investigación científica.

Popper, así como los defensores del modelo nomológico deductivo, consideran que la inducción es un proceso psicológico, no científico de aceptar hipótesis.* Este no es un método científico de validación. Sin duda, la inducción ha sido fuente inagotable de disputas y polémicas, como ya hemos dicho.

* Es clara la no definitividad de nuestra tesis, en cuanto a la inducción como problema psicológico u ontológico (como nosotros diríamos) al interior de la filosofía surgida a partir de Hume, Popper incluido.

En cambio, para Popper, las cosas parecen completamente distintas; para él, simplemente el problema no existe. Es el problema de Hume, solucionado por Kant, convertido en el problema de la elaboración de enunciados generales.

Si bien es cierto que existen puntos de mutuo acuerdo entre Hempel, Reichenbach o Nagel y Popper (observación, situación formal de los problemas, contextos de descubrimiento y validación, acuerdos en cuanto a la validez de los métodos utilizados, filosofía como análisis, entre otros), sin embargo, entre ellos hay abismos, diferencias "reales" y "tajantes".

Para desechar a la inducción como herramienta útil en la tarea del análisis, es necesario que carezca de validez. Por el camino de los acuerdos se llega al camino de las diferencias. Si solamente es posible dar la estructura lógica, la columna vertebral del procedimiento contrastador, ésta es la tarea de la filosofía. Y en tanto la inducción constituya un proceso real, que tiene lugar en las cabezas de los científicos, la tarea de la psicología es la de abordar tal aspecto problemático, no de la filosofía.

Lo auténticamente específico de la filosofía es el análisis lógico de las estructuras científicas (sus construcciones racionales), demarcar sus límites con la metafísica. El establecimiento de los límites entre la metafísica y la ciencia es algo permanente en todos los filósofos de corte empirista, ya sea Carnap, Hempel, Russell o Popper, así como cualquier otro de los citados en este trabajo. Lo que los hace diferentes es la forma de caracterizar estos límites y estas divisiones. Mientras para unos la diferencia es "real", para otros, como Popper, la diferencia hay que

establecerla por medio de convenciones y el establecimiento de criterios metodológicos a seguir. Los primeros, hayan la diferencia en la estructura de la ciencia y a ella dan la razón última de su validez, Popper construye los límites y postula la diferencia.

Ambas corrientes comparten la tesis de que la metafísica carece de sentido o carácter empírico. La concepción inductivista de la ciencia (Reichenbach para Popper) se ha enredado en una banda sin fin, en su afán por dar status al método por el cual los conceptos teóricos se vinculan con los observacionales. Tratando de descubrir la diferencia última entre ciencia y metafísica, estos filósofos, nos dice Popper, confunden el punto de partida con el punto de llegada. Para Hume es la inducción y su carencia de fundamento, para Kant es el problema de la demarcación.

El intento de Wittgenstein, en su famoso "tractatus", es un esfuerzo por descubrir lo auténticamente significativo por medio de instrumental puramente lógico y se topa con el silencio. Nunca pudo ver lo realmente significativo de las teorías científicas.

Partamos de los acuerdos y aclaremos. La mayoría de las partes del sistema por el cual se aceptan o rechazan las teorías científicas son, sin lugar a equivocarnos, en ambos casos, procedimientos lógicos y empíricos.

El positivismo, visto por Popper, hace descansar la validez de una teoría en el significado de las proposiciones, analiza a las teorías con este filtro y concluye que lo característico de ellas es su carácter contrastador. En cambio, el análisis de Popper se inicia por el carácter lógico de las estructuras (teorías), tomando como base a la

experiencia. Por la ruta del positivismo, se nos dice, aparece el problema de dotar de significado a los términos científicos de alto nivel. El positivismo, con su criterio de demarcación (natural) tiene, como primera instancia, un compromiso con la confirmación absoluta. En tanto la separación ciencia-metafísica es real.

El criterio de demarcación en Popper es la falsación. Aún cuando, tanto el positivismo como Popper consideren a la experiencia como método de selección, en el caso de este último, no es necesario comprometerse con la falsación absoluta. Por ello, se utiliza la asimetría entre verificabilidad y falsabilidad * .

En su libro *La lógica del descubrimiento científico*, Popper ha plasmado sus ideas más cercanas a la filosofía heredada, aún cuando establece matices críticos diferenciadores.

"En este libro pretendo dar un análisis más detallado de los métodos de contrastación deductiva, e intentaré mostrar que todos los problemas que suelen llamar "epistemológicos" pueden tratarse dentro del marco de dicho análisis. En particular, los problemas que da lugar la lógica inductiva pueden eliminarse sin dar origen a otros nuevos en su lugar".¹¹

En cuanto al lugar que se le asigna a la lógica dentro del proceder científico, es innegable que una y otra posición constituyen una y otra caras de la misma moneda; en tanto asignan idéntico valor a su utilización. Hempel y las explicaciones como argumentaciones, Popper en su caracterización deductiva de la contrastación de teorías.

* Tanto verificabilidad como falsabilidad pueden ser tratados como relaciones entre enunciados. Bien pudiendo considerarse enunciados básicos, protocolares, informes observacionales, etc.

Quizá sea el estilo de argumentación sobre la inducción lo que propicie estas diferencias. Para la inducción, como problema, pueden especificarse terrenos distintos desde dónde abordarlo. Nosotros proponemos los siguientes:

- a) Psicológico
- b) Epistemológico
- c) Lógico
- d) Ontológico (o metafísico)

El primer terreno nos proporcionaría elementos para tratar de descifrar el significado de apoyo que ofrecen nuestras creencias, en casos particulares, a las generalizaciones universales ¿cómo podríamos creer en una generalización universal, basándonos en experiencias particulares? ¿cómo, en términos psicológicos, llegamos al establecimiento de un enunciado general?

Desde el punto de vista epistemológico se trataría de establecer la validez cognoscitiva, que puede conferir a una generalización (ley) un conjunto de casos (observables) particulares, subjetivos y aislados.

Desde el punto de vista lógico averiguamos si la verdad de un enunciado general es consecuencia de un conjunto de enunciados particulares que tienen una propiedad en común.

Por último, desde el punto de vista ontológico, trataríamos de averiguar en qué se funda la garantía de los enunciados causales, esto es, apelación a la realidad de

las cosas y sus conexiones causales objetivas, independientes del sujeto cognoscente.*

Esta breve caracterización de los contextos en donde se puede interrogar sobre la inducción, nos permiten clarificar las distinciones que separan a Popper de la tradicional filosofía empirista.

Por otra parte, siguiendo a Popper, las alternativas positivistas o empiristas, incluyendo las que defienden la unificación de la ciencia son: aquellos pensadores que defienden a ultranza la tesis humeana que distingue un texto "bueno" de uno de la metafísica. La diferencia estriba en el tipo de contenido y afirmaciones que hacen sobre lo natural. Si estos pensadores hablan de verdades analíticas o establecen verdades empíricas, siguiendo la metáfora humeana, no podrán ser lanzados al fuego.

El distanciamiento popperiano hacia la filosofía de corte empirista está, básicamente, en la manera de enfrentar el aparato lógico de la ciencia. Popper, por ejemplo, jamás diría que la caracterización del modelo deductivo nos permite comprender el proceso cognoscitivo de adquisición del conocimiento. Frente a la inducción se opone la deducción.

El empirismo ha considerado a la metafísica como aquel tipo de teorías que carecen de base confirmatoria, intersubjetiva. Estos filósofos, siguiendo a Hume, han

* El problema de la inducción, visto desde la perspectiva ontológica, nos lleva a la consideración de mecanismos reales, que suponemos existen en un mundo real. En ese sentido, la epistemología es solamente uno de los muchos intentos por comprender la realidad del mundo natural. Toda epistemología presupone una ontología.

considerado que existe una diferencia entre estas dos disciplinas, la lógica, según ellos, nos ayuda a descubrirla. Frente a estas afirmaciones se opone el método deductivo de contrastación.

"A partir de la obra de Hume, debería haberse visto claramente que aparecen con facilidad incoherencias cuando se admite el principio de inducción y también que difícilmente puede evitarse (si es que es posible tal cosa) ya que, a su vez, el principio de inducción tiene que ser un enunciado universal. Así, pues, si intentamos afirmar por experiencia que es verdadero, reaparecen de nuevo justamente los mismos problemas que motivaron su introducción: para justificarlo tenemos que utilizar inferencias inductivas, para justificar éstas hemos de suponer un principio de inducción de orden superior y así sucesivamente".¹²

En su afán por mostrar las incoherencias de los inductivistas-naturalistas, se esbozan los lineamientos de uno de los principales obstáculos a los que se tiene que enfrentar la inducción como método científico: la ineludible circularidad autorreferencial del principio inductivo. Sin embargo, Popper lo elude por medio de la precisión del contexto propicio de las explicaciones. Ha desenmascarado a la inducción por su imposibilidad de constituirse en fundamento; al tiempo que impide plantear el problema en el terreno ontológico. Como Hume no pudo evitar el escepticismo, Popper intenta salvarlo con Kent.

Entre metafísica y ciencia no hay una diferencia natural, ésta debe ser convencional. Para tener claro esto debemos tener presente que Popper sustituye el principio de significado de los positivistas por un principio de demarcación: la ciencia es búsqueda de enunciados de gran generalidad (se exige coherencia de ellos). Al oponerse el principio empirista, como principio de significado, Popper propone un principio convencional: los enunciados legales (leyes de la naturaleza) lo serán, si

son, en principio, no verificables de manera absoluta, pero aplicables a todo tiempo o espacio irrestrictos, capaces de ser confrontados por medio de la experimentación intersubjetiva, ser susceptibles de ser falsados. El problema no reside para Popper en dotar de significado a los enunciados de gran generalidad. Se trata, en cambio de examinar la posibilidad de contrastación de las redes de enunciados que forman las teorías. La forma en que se puede distinguir entre metafísica y ciencia sigue un proceso de convenciones que utiliza respecto a leyes metodológicas y definiciones.

Podemos resumir, la versión de Popper del modelo nomológico-deductivo, a diferencia de la concepción inductivista, se basa en dos principios fundamentales.

- 1) Rechazo al criterio de significación;
- 2) rechazo del principio de inducción

El primer punto, Popper lo entiende de manera clara. No existe una lógica del descubrimiento científico, en ningún sentido que se le proponga: ontológico, epistemológico, lógico. La demostración del principio de Hume -como suele llamar Popper al problema de la inducción- es inaceptable por dos razones fundamentales:

a) no existe argumentación lógica aceptable que nos permita establecer el principio de inducción;

b) no es posible justificar el principio basándonos en la experiencia. Hasta aquí no hay nada nuevo, con respecto a Hume o Kant.*

* Hay que notar la cercanía de las críticas de Salmon al requisito de máxima relevancia y máxima especificidad para la información de una explicación estadística.

El primer principio se establece si se considera que: los enunciados de una teoría no pueden ser calificados de verdaderos o falsos. En contra de la postulación de una manera canónica en que se adquiere significado, Popper considera las teorías científicas como estructuras formales que logran superar las barreras que falsaron a sus predecesoras. Como declaramos anteriormente, Popper sustituye el principio empirista de significación por la convención (criterio) de la falsabilidad de las teorías.

Notas

1. Hempel, C. *Aspects of scientific explanation*. p.385
2. M. Scriven, "Explanations, predictions and laws", en Feigl, H., Maxwell, G. (eds.) *Minnesota Studies in the Philosophy of Science Vol. III, Scientific explanation, space and time*, pp. 175-176.
3. *Ibid*, p. 182.
4. *Ibid*, p.195.
5. *Ibid*, pp. 208-209.
6. *Ibid*, p. 212.
7. *Ibid*, p. 197.
8. Salmon, W.C. "The third dogma of empiricism", en Butts, R. E. y Hintikka, J. *Basic Problems in methodology end linguistics*, p. 157.
9. *Ibid*, p. 156.
10. *Ibid*, p. 57.
11. Popper, K. *La lógica de la investigación científica*, p. 33.
12. *Ibid*, p. 29

CONCLUSIONES

El objetivo inicial de este trabajo era el de reunir, en forma breve y quizá un tanto esquemática, una serie de apuntes, interrogantes y notas problemáticas sobre algunos de los principales presupuestos de la versión positivista de la ciencia. Así, nuestro propósito original era construir un marco teórico básico que nos permitiera ubicar algunos de los principales problemas a los que se enfrenta esta visión y hacer algunas acotaciones críticas sobre cuestiones cruciales de la llamada "Concepción Heredada". Mismas que, desde nuestro particular punto de vista, se relacionaban de manera directa y estrecha con la versión empirista de Hume.

Considerábamos que, si suponemos que Hume "ha alcanzado" los límites de nuestro preguntar por el mundo; y creemos que solo son posibles, o bien los enunciados de hecho, o bien los de razón, y creemos que la distinción "significativo", "no-significativo", equivale a la distinción "analizable" o "no-analizable", con base en nuestras observaciones. Es decir, si a la distinción analítico-sintético, le añadimos una base observacional incontrovertible, que puede ser expresada en un sistema puramente extensional, parecería entonces que, primero somos capaces de distinguir entre problemas reales y pseudoproblemas, y, segundo, que podemos entender el suceder del mundo y que podemos explicarlo, sin tener que recurrir a la metafísica.

En la actualidad la idea original nos parece demasiado esquemática y simplista; por un lado resultaría demasiado arriesgado señalar, sin ofrecer mayor explicación, decir que los positivistas confundían tipos diferentes de problemas y

mezclaban contextos indiscriminadamente, por lo que, al paso del tiempo, hemos tenido que reconocer la osadía de algunas de nuestras afirmaciones. Sin embargo, queremos insistir en que, aun cuando no se considere del todo aceptable la idea de hablar sobre aquellos "supuestos tácitos", en que tales filósofos no han reparado y, aunque se pudiera defender la tesis de que verificar y dotar de significado a ciertos términos no son sino dos caras de la misma moneda, ello podría continuar sosteniéndose, únicamente a condición de que renunciemos al establecimiento de una distinción "natural" entre lo observable y lo no observable, entre los términos teóricos y los términos observacionales. De ahí que ahora podamos reconocer que, tales afirmaciones eran inspiradas en la creencia de que el positivismo lógico, en su rechazo a la metafísica y en su esfuerzo por establecer criterios de racionalidad científica, se valía de ciertos presupuestos metafísicos que era incapaz de reconocer y, mucho menos, superar. Así, nuestra visión de los problemas era tal que, para decirlo de una manera sencilla: pensábamos que el positivismo consistía en una filosofía de inspiración científica que, a partir de ciertos supuestos metafísicos no conscientes, pretendía eliminar de la filosofía y de la ciencia todo rastro de especulación metafísica. En la actualidad, y a pesar de que en forma muy general sigamos creyendo que esas ideas eran en principio acertadas; aunque hemos adquirido conciencia de que muchas de ellas debían reformularse, pulirse, en todo caso, evolucionar: necesitaban madurar y tomar en cuenta la profundidad y complejidad de los temas que ellas involucran.

Una vez que hemos examinado los diferentes problemas a los que se enfrentó

la Concepción heredada podemos preguntarnos cual es la nuestra evaluación final sobre el modelo N-D. En las actuales circunstancias, nuestra perspectiva podría resumirse en la forma en que responderíamos a las tres preguntas siguientes: a) ¿Cuál es el problema con el modelo N-D?; b) ¿Por qué se considera que el modelo es inadecuado y debemos abandonarlo?; c) ¿Qué podemos rescatar de la Concepción heredada?

De entrada parecería que el enorme cúmulo de problemas y objeciones al modelo N-D que hemos presentado, se resumirían en la conclusión de que, a pesar de que no se ha probado concluyentemente que el modelo hempeliano de explicación científica no es una herramienta adecuada o necesaria para la comprensión de la ciencia, debemos abandonarlo, no sin antes reconocer sus méritos. Para decirlo de manera sencilla, estaríamos de acuerdo en el positivismo, una vez que ha cumplido con su cometido, resulta innecesario: una vez que hemos adquirido la lección, que aprehendimos a precisar con claridad algunos de las principales problemáticas relativas a la ciencia, nuestra conclusión requiere, sin embargo un poco de atención a las siguientes consideraciones, que no son más que trazos generales de nuestra forma de responder a esas tres preguntas.

En cuanto a la primera pregunta, bastaría decir que no es uno el problema del modelo N-D, sino muchos. En los capítulos anteriores hemos tratado de señalar aquellos que se relacionan con la distinción analítico-sintético, el criterio empirista del significado, la concepción y tratamiento de las leyes científicas, así como la visión ingenua y reductivista del positivismo por tratar de entender las relaciones entre

teoría y observación. Estos problemas, a su vez, se resumen en torno a tres temas fundamentales: significado, experiencia y causalidad.

En lo que se refiere al problema del significado, es innegable que el positivismo lógico no representa una opción adecuada que nos permita abrir una vía de solución satisfactoria. Los diferentes criterios y soluciones que proponía para sortear las dificultades que le presentaban las "molestas entidades inobservables", han resultado ser deficientes pues, o bien son demasiado restrictivos, o bien demasiado permisivos. En el fondo, lo importante para nosotros es el destacar el hecho de que los defensores de la Concepción Heredada no pueden, o no han podido, mostrar la pertinencia de su modelo, por lo que bien podemos preguntarnos ¿por qué deberíamos confiar en una alternativa que aun no ha probado, de forma alguna, que el modelo N-D puede ser fructífero en nuestro interés por comprender la ciencia?

En lo que se refiere a la experiencia, el pensamiento positivista es incapaz de percibir las complejidades de la problemática. La creencia fundamental del empirismo de que es posible disponer de una base observacional, única e incontrovertible, completamente "objetiva", neutra, susceptible de ser descrita, estructurada y sistematizada, formalizada, --en el más amplio sentido de la palabra--, como un cálculo proposicional de primer orden. Esto es, que pueda ser expresada por medios puramente extensionales.

La carencia de una visión que permita hacer una nítida distinción o delimitación entre Interrogantes "pertinentes" para cada tipo de contexto en la versión positivista, aunado a su excesiva confianza en que el análisis formal de las teorías

representaba "la" herramienta conceptual, impidieron a los positivistas comprender la profundidad y complejidad sobre temas como la causalidad, el desarrollo y dinámica de las teorías científicas, así como el papel de la experiencia y la experimentación en la ciencia.

Nos parece que el problema de la causalidad, por ejemplo, no se reduce a un problema de interpretación o construcción de reglas semánticas que fijen el significado de algunos términos teóricos. En el capítulo tercero hemos analizado las dificultades que enfrenta la Concepción heredada, y el positivismo en general, en su afán por establecer un criterio de significatividad que pudiera satisfacer las funciones que se suponía debía cumplir. Hemos visto también en el capítulo tercero algunos de los principales problemas que enfrentaban las reglas de correspondencia y su estrecha relación con la distinción entre vocabularios teórico-observacionales y de patentar las dificultades a las que se enfrenta cualquier versión que suponga acriticamente un mundo "estructurado", lleno de "sucesos" y "estados de cosas" que se relacionan entre sí. El problema de la causalidad, a su vez, nos ha permitido entender el por qué la epistemología del positivismo lógico es incapaz de dar cuenta cabalmente de las explicaciones, a partir de requisitos puramente formales. En este sentido, en modo alguno nos sorprende el que modelos alternativos de explicación científica aludan a la necesidad de reconsiderar a otros factores, más allá de los puramente lógicos, que nos permitan entender la ciencia.

Las consideraciones anteriores nos conducen a la segunda pregunta ¿abandonar el modelo N-D por inadecuado?, o bien esperar una reformulación, que

supere las deficiencias del mismo, o bien esperar que las diferentes alternativas produzcan sus propios resultados.

El principio positivista de que todo conocimiento debe basarse en la experiencia, resulta inaceptable, sin más, desde cualquier terreno que se le mire. En su aspecto psicológico, el principio resulta simplemente inocuo. En ningún caso interesante podrían relacionarse los problemas del progreso científico y las funciones de las reglas de correspondencia que el positivista les atribuía.

Desde el punto de vista epistemológico, el problema de la inducción, una vez que entendemos con toda claridad que no existe una distinción nítida y definida entre lo significativo y lo no significativo; una vez que hemos, a su vez, comprendido los dilemas a los que nos conducen los "incuestionados" principios básicos del empirismo, podemos afirmar que para nosotros el positivismo, más que tratar de entender lo específico de la ciencia, era incapaz de revelar la verdadera intención de su programa: la de sentar las bases de una filosofía científica que se basara sobre los principios fundamentales. Su visión reductivista de la experiencia y su programa "constructivista" de significado, como hemos visto resultan entonces ser herramientas insuficientes para comprender disciplinas tan complejas como las científicas.

BIBLIOGRAFIA

- Achinstein, Peter., *Concepts of Science*, Maryland, USA, The Johns Hopkins Press, 1968, pp. xiii-266
- Ayer, A.J., *El positivismo lógico*, México, Fondo de Cultura Económica, (1a ed. inglés 1959), 1a. reimpresión, 1978, pp. 412
- El problema del conocimiento*, Buenos Aires, EUDEBA, (1a ed. inglesa 1956), 2a edición 1968, 276 pp.
- Berlin, Isaiah., *Conceptos y categorías*, México, Fondo de Cultura Económica, 1a. edición español, 1983, pp.324
- Black, M. *Inducción y Probabilidad*, Madrid, Ediciones Cátedra, 1a edición 1979, 186 pp.
- Blasco, J.L., *Significado y experiencia*, Barcelona, Ediciones Península, 1a. edición, 1984, pp. 157
- Braithwaite, R.B., *La explicación científica*, Madrid, Editorial Tecnos, 1a. edición, 1965, pp. 410
- Brody, B.A. (ed) *Readings in the philosophy of science*, Englewood, Prentice-Hall, 1a edición 1970, 638 pp.
- Buchdahl, Gerd, *Methaphysics and the philosophy of science*, Londres, Basil Blackwell Oxford, 1969, pp. 714
- Bults, R. E. y Hintikka, J. *Basic Problems in methodology and linguistics*, Holanda, Reidel Publishing Company, 1a. edición 1975, pp. 324
- Carnap, R. *Autobiografía intelectual*, Barcelona, Ed. Paidós, (1a edición inglesa 1963), 1a edición 1992, 150 pp
- Copi, I. *Introducción a la lógica*, Argentina, EUDEBA, 23a edición, 1981, pp. 614
- Campbell, N., Ramsey, F et al. *Estructura y Desarrollo de las Teorías Científicas*, México, UNAM, 1986, pp. 328

- Hacking, I *Revoluciones científicas*, México, Breviario No. 409, Fondo de Cultura Económica (1a edición en inglés 1981), 1a edición 1985, 340 pp
- Hempel, Carl., *Aspects of scientific explanation*, New York, The Free Press, Macmillan Publishing, (1965), 1970, pp. 504
- Fundamentals of concept formation in empirical Science*, International Encyclopedia of Unified Science, Volume II, Number 7, The University of Chicago Press, (1952), 11a impresión 1972, pp. 93
- Filosofía de la Ciencia Natural*, Madrid, Alianza Editorial, 5a. edición, 1979, (1a. ed. inglés 1966), pp. 168
- Confirmación, inducción y creencia racional*, Buenos Aires, Biblioteca del hombre contemporáneo No. 325, Editorial Paidós, 1a. edición, 1975, pp. 165
- Hume, David., *Investigación sobre el conocimiento humano*, Madrid, Alianza Editorial, 1980, pp. 192
- Feigl, H., M. Scriven (eds) *Minnesota studies in the Philosophy of Science, vol. I*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1956.
- Feigl, H., Maxwell, G (eds) *Minnesota Studies in the Philosophy of Science Vol. III, Scientific explanation, space and time*, Minneapolis, University of Minnesota Press, (1a. ed. 1962), 3a. edición 1971, pp. 628
- Kitcher, P. y Salmon, W. (eds.) *Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol. XIII, Scientific Explanation*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1a. edición 1989, pp. 528
- Kolakowski, L *La Filosofía positivista*, Madrid, Ed. Cátedra, (1a edición 1966) 2a edición 1981, 262 pp
- Kraft, V. *El Círculo de Viena*, Madrid, Ed. Taurus, (1a edición en alemán 1977), 2a edición 1977, 214 pp.
- Lambert, K., G. Brittan., *Introducción a la filosofía de la ciencia*, Madrid, Ediciones Guadarrama, 1975, pp. 156

- Losee, J. *Introducción histórica de la filosofía de la ciencia*, Madrid, Alianza Editorial, (1a edición inglesa 1972), 2a edición 1979, 234 pp
- Nagel, E. *La estructura de la ciencia*, Argentina, Editorial Paidós, 3a edición, 1978, (1a. edición inglesa 1961), pp. 544
- Nidditch, P.H., *La filosofía de la ciencia*, México, Breviario No. 254, Fondo de Cultura Económica, 1a. edición 1975, (1a. ed. inglesa 1968), pp. 324
- Neurath, O., Carnap, R y Morris, CH. *Foundations of the unity of science*, Chicago, (1a edición inglesa 1938), University of Chicago Press, 1969, 760 pp
- Parkinson, G.H.R. *La Teoría del significado*, México, Breviario No. 258, Fondo de Cultura Económica, 1a. edición 1976, (1a ed. inglesa 1968), 278 pp.
- Popper, K. *La lógica de la investigación científica*, Madrid, Editorial Tecnos, 3a. reimpresión, 1973. (1a. edición 1935), pp. 452
- Quine, W.V. *Desde un punto de vista lógico*, Barcelona, (1a edición inglesa 1953), Ed. Ariel, 2a edición 1962, 248 pp
- Russell, B., Salmon, W.C et al. *La Justificación del Razonamiento Inductivo*, Madrid, (1a edición inglesa 1974), Alianza Editorial, 1a edición 1976, 220 pp.
- Sellars, W. *Ciencia, percepción y realidad*, Madrid, (1a. edición 1963), Editorial Tecnos, 1971, pp. 384
- Sylvester, J., Pierce, Ch.S. et al., *La forma del pensamiento matemático*, Barcelona, 1969, 1a. edición, (1a. edición inglés 1956), pp. 146
- Suppe, Frederick, *La estructura de las teorías científicas*, Madrid, 1a. edición 1979, (1a. edición inglesa 1974), pp. 716

- Toulmin, S., *La filosofía de la ciencia*, Argentina, Los libros del Mirasol, Compañía General Fabril Editora, 1964, (1a. edición 1953), pp. 210
- Warnock, M., *La imaginación*, México, Breviarios No. 311, Fondo de Cultura Económica, 1a. edición 1981, (1a. edición inglés 1976), pp. 362
- Wartofsky, Marx W., *Introducción a la filosofía de la ciencia*, Madrid, Alianza Universidad, Alianza Editorial, 3a. edición, 1978, (1a. edición 1968), pp. 376