

4
2 y

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE FILOSOFÍA

EL PROBLEMA DE LA TEORICIDAD EN LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA



TESIS

☆ SET. 3 1986 ☆

QUE PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SECRETARÍA DE
LICENCIADO EN FILOSOFÍA ASUNTOS ESCOLARES

PRESENTA

PABLO JULIO LORENZANO SCHIFRIN

MEXICO, D.F.

AGOSTO DE 1986



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 está 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.

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I Carnap: algunas características generales.....	5
CAPITULO II El <u>Aufbau</u> de Carnap.....	12
CAPITULO III Del lenguaje fenomenalista al lenguaje-cosa..	21
CAPITULO IV Términos disposicionales y enunciados reductivos.....	38
CAPITULO V Filosofía, teoría, lógica y semiótica de la ciencia.....	46
CAPITULO VI La nueva "lógica de la ciencia".....	57
CAPITULO VII La "concepción heredada".....	77
CAPITULO VIII Criticas a la distinción teórico-observacional.....	87
CAPITULO IX Propuesta y autocrítica hempelianas.....	109
CAPITULO X Actualidad del problema de los términos teóricos.....	117
BIBLIOGRAFIA.....	127

INTRODUCCION

La filosofía de la ciencia posee una larga tradición. Podemos decir que nació con las reflexiones que sobre las matemáticas efectuó Platón. Sin embargo, desde sus inicios hasta el primer cuarto del presente siglo, ésta era sólo una parte de la teoría del conocimiento (gnoseología o epistemología en sentido amplio). Sus practicantes eran filósofos con intereses científicos o científicos con intereses filosóficos. Pero esta situación cambió con la fundación del Círculo de Viena en 1927. Con ella se inicia la profesionalización de la filosofía de la ciencia. A partir de ese momento, hay personas que se dedican sistemáticamente a reflexionar sobre la ciencia, teniendo sus ingresos asegurados y pudiendo presentarse ante el mundo como filósofos de la ciencia sin provocar demasiado desconcierto en el auditorio, aunque sí suscitando un cúmulo de preguntas en torno al carácter de dicha actividad.

Durante la primera mitad de este siglo, el intento más serio en este terreno —quizás exceptuando el de Karl Popper— fue el llevado a cabo por Rudolf Carnap, posiblemente el más notorio filósofo de la ciencia del Círculo de Viena y por tanto del llamado "positivismo lógico", "neo-positivismo" o "empirismo lógico". De hecho, desde fines de los años veinte

hasta fines de los cincuenta, período que ya es considerado como "clásico", toda la labor realizada en el campo de la filosofía de la ciencia se enmarca dentro del programa de investigación emprendido por Carnap, contribuyendo así al "edificio carnapiano" y a su expresión más acabada, la "concepción heredada".

Carnap intentaba concretar el viejo sueño científico y filosófico de conocer mejor la ciencia, y exponerla de una manera irreprochable, que hiciera justicia a ese mejor conocimiento, desembarazándola de elementos superfluos, así como de ambigüedades y oscuridades. A fin de lo cual parece sumamente deseable establecer una clasificación de sus términos. La que Carnap propone distingue entre términos teóricos y observacionales, que poseen sus significados y usos característicos.

A fines de los años cincuenta, no obstante, comienzan a plantearse una serie de críticas a la concepción que tanto debía al trabajo de Carnap. Estas, que provenían fundamentalmente de personas interesadas en la historia de la ciencia y que constituyen una verdadera revuelta contra la filosofía de la ciencia, acusándola de hacer filosofía de la "ciencia-ficción" y no de la ciencia real tal como la practican o practicaron los científicos, también se dirigen a la distinción teórico-observacional.

De la consideración de este período, que se extiende hasta principios de los años setenta y que abarca también a personas como Hempel anteriormente comprometidas en la

realización del programa carnapiano, ¿habría que extraer la enseñanza de que es vano el intento por entender mejor la ciencia, por ejemplo a través de una clasificación de los diferentes tipos de términos que en ella aparecen y que son utilizados de distinta manera?, ¿tendría razón Wittgenstein, acaso, cuando en su segunda etapa decía que la ciencia está bien como está, que no hay nada que hacer con las exposiciones estándar de las teorías y que éstas, por lo tanto, no necesitan ninguna alteración, ningún cambio?

Si esta es la enseñanza a extraer, todo el trabajo realizado por la filosofía de la ciencia y en particular por Carnap carecería de sentido.

Sin embargo, existe todavía otra posibilidad, que es la elegida entre otros por Joseph Sneed: esforzarse en la dirección señalada por Carnap, superando sus errores, a fin de lograr la clarificación de la estructura y función de las teorías y términos científicos. Que esto debe hacerse lo demuestran los propios científicos, que nunca piensan que la ciencia está bien como está, sino que la reescriben permanentemente, para darle mayor ajuste interno y con la realidad. Las modificaciones de Hamilton y Lagrange a la mecánica de Newton son ejemplares en este sentido. De este modo, el análisis de la ciencia no es una superimposición filosófica sino que, por el contrario, entronca con su mejor tradición.

Por otra parte, todo plano de lo dado necesita otro plano que lo explique; el lenguaje necesita gramática o lingüística, la novela develar su estructura, etcétera. Todo

El uso de la naturalización cultural ha sido objeto de reflexión teórica, que en el caso de las teorías da lugar a la metateoría o filosofía de la ciencia. Bajo el imperativo de una sentencia feliz, la de Wittgenstein, es imposible renunciar a teorizar sobre la ciencia.

Así, la empresa carnapiana es retomada, desde otro ángulo, por Sneed, con tales resultados que no deja dudas sobre la fertilidad de un programa que hizo crisis sin poder dar respuesta a los interrogantes que había planteado.

En este trabajo se cuenta justamente esta historia -la historia de la filosofía de la ciencia tradicional- a través de una de sus cuestiones capitales: la de la teoriedad (o de los términos teóricos), y las consideraciones problemáticas que plantea.

CAPITULO I

La mejor forma de acercarse a la obra de Rudolf Carnap es a través del volumen editado por Schilpp: The Philosophy of Rudolf Carnap. Dicho volumen es el número XI de la importante colección The Lybrary of Living Philosophers, y como todos los de esta colección, inicia con una "Intellectual Autobiography" del autor en cuestión, seguida por una serie de artículos críticos sobre algunos aspectos de su obra escritos por especialistas en los temas, cerrando el volumen las detalladas réplicas por parte del autor que le da título al libro, así como la indicación de su bibliografía completa y de las reseñas hechas a sus escritos.

Según nos cuenta Carnap, tres fueron las personas que mayor influencia ejercieron sobre su pensamiento: Gottlob Frege, Bertrand Russell y Ludwig Wittgenstein. De este último dice que, comparativamente con los otros dos, es del que menos influencia recibió; no obstante, aprendió de él que la verdad de los enunciados lógicos está basado solamente en su estructura (forma) lógica y en el significado de sus términos y también el que muchos enunciados filosóficos, especialmente de la metafísica tradicional, son pseudo-enunciados, carentes de contenido cognitivo; dos tesis que juegan un papel fundamental en la obra de Carnap, tanto en la posición

sostenida durante el periodo del Círculo de Viena como en el periodo posterior a él.

Con respecto a Frege, Carnap nos dice que, a pesar de haber tomado algunos cursos con él entre los años 1910 y 1914 y de estar intensamente interesado en su sistema de lógica, no fue sino hasta después de la primera guerra mundial, al leer con mayor atención sus libros y los de Russell, que reconoció la importancia de su obra, no sólo para los fundamentos de las matemáticas, sino para la filosofía en general. En algunos aspectos del trabajo de Frege, Carnap ubica la raíz de su interés filosófico en la llamada "sintaxis lógica" y en la parte de la semántica que pudiera considerarse como una teoría del significado. Asimismo, nos dice que de Frege aprende lo siguiente:

- (1) la importancia del cuidado y claridad en el análisis de conceptos y expresiones lingüísticas;
- (2) la distinción entre expresiones;
- (3) la distinción entre sentido y denotación;
- (4) que el conocimiento en matemáticas es analítico y tiene esencialmente la misma naturaleza que el conocimiento en lógica;
- (5) que la tarea de la lógica y de las matemáticas, dentro del sistema total del conocimiento, es suministrar las formas de los conceptos, enunciados e inferencias, formas que son aplicables en todas partes, y por tanto, también al conocimiento no-lógico; y
- (6) que la naturaleza de la lógica y las matemáticas sólo puede ser claramente comprendida si se le presta atención a

su aplicación en campos no lógicos, especialmente en la ciencia empírica.

Dentro de estas seis "enseñanzas", las tres primeras tienen que ver con un enfoque lingüístico -perteneciente a una teoría general de los signos- ya clásica y en alguna medida característica de la llamada "filosofía analítica", mientras que las otras tres se refieren al campo de los sistemas formales: la primera con una tesis sobre la filosofía de las matemáticas -lógicismo- y las otras dos en las cuales se plantea algo fundamental para la comprensión de la filosofía de la ciencia (empírica) de Carnap, a saber: la relación entre estas ciencias formales y las ciencias factuales.

Sin embargo, ningún filósofo le causó mayor impacto que Carnap que Bertrand Russell, del cual recibió, cuando era un estudiante desconocido y empobrecido, todas las definiciones de los Principia Mathematica copiadas de su puño y letra, y que Carnap guardó toda su vida como "un tesoro sin precio".

En el libro Our Knowledge of the External World, B. Russell describe el método lógico-analítico de hacer filosofía en los siguientes términos:

"The study of logic becomes the central study in philosophy: it gives the method of research in philosophy, just as mathematics gives the method in physics....

All this supposed knowledge in the traditional systems must be swept away, and a new beginning must be made... to the large and still growing body of men engaged in the pursuit of science...the new method, successful already in such time-honored problems as number, infinity, continuity, space and time, should make an appeal which the older methods have wholly failed to

make....The one and only condition, I believe, which is necessary in order to secure for philosophy in the near future an achievement surpassing all that has hitherto been accomplished by philosophers, is the creation of a school of men with scientific training and philosophical interests, unhampered by the traditions of the past, and not misled by the literary methods of those who copy the ancients in all except their merits." (1)

Carnap nos dice que leer esto en el invierno de 1921 le causó una vívida impresión, ya que formulaba clara y explícitamente una concepción de la filosofía que había mantenido implícitamente desde algún tiempo atrás y que se iba a constituir en guía de su actividad. El objetivo: analizar conceptos científicos y aclarar problemas filosóficos; el método: la aplicación de la nueva lógica de relaciones de Principia Mathematica, o mejor aún "the use of symbolic logic and of a constructed language system with explicit syntactical and semantical rules".(2)

De hecho, la obra de Carnap puede ser dividida en dos: por un lado, desarrollo y perfeccionamiento de sistemas formales, y por el otro, su aplicación al campo no-lógico, a fines de elucidación (explication) conceptual. Pero, ¿qué entiende Carnap por "elucidación" (explication)? Para ver esto, es necesario remitirse al capítulo i de su libro Logical Foundations of Probability, titulado "On Explication", a Meaning and Necessity y a la réplica que le hace a Strawson en el volumen editado por Schilpp.

(1) Russell, Our Knowledge of the External World, pp.243-246.

(2) Schilpp, The Philosophy of Rudolf Carnap, p.936

En "On Explication" escribe:

"The task of explication consists in transforming a given more or less inexact concept into an exact one or, rather, in replacing the first by the second. We call the given concept (or the term used for it) the explicandum, and the exact concept proposed to take the place of the first (or the term proposed for it) the explicatum." (3)

Dar una elucidación (explication), entonces, de un concepto (inexacto, por supuesto, ya que de no ser así, no tendría sentido la elucidación) es reemplazar este concepto (llamado explicandum) por otro (denominado explicatum). De este último, no se dice que proporciona una elucidación verdadera del primero, sino sólo que nos suministra una elucidación satisfactoria o más satisfactoria que la que dan otros explicatums que se presentan como alternativos. Y una elucidación es satisfactoria si el explicatum cumple fundamentalmente con el requisito de ser más preciso que el explicandum; esto es, si las reglas que gobiernan su uso están dadas en una forma exacta, como para introducirlo en un sistema bien conectado de conceptos científicos. Hay, además, otros requisitos que debe cumplimentar el explicatum para proveer una elucidación satisfactoria: similaridad con respecto al explicandum (mas no sinonimia), de forma que pueda ser usado en la mayoría de los casos en los que hasta allí había sido usado el explicandum; fertilidad, de modo que sea útil para la formulación de muchos enunciados universales (leyes empíricas si es un concepto no-lógico y teoremas lógicos en el caso de ser un concepto lógico); y simplicidad,

(3) Carnap, Logical Foundations of Probability, p.3.

tanta como se lo permitan los requisitos anteriores.

Tal explicatum puede provenir o del lenguaje ordinario o de un lenguaje construido. ¿Qué es preferible: que pertenezca a un lenguaje natural o a uno artificial? Dependiendo de la respuesta que se le dé a esta pregunta, uno se ubicará dentro de la tradición analítica o como filósofo del lenguaje formal (constructivista) o como filósofo del lenguaje ordinario (naturalista). Carnap, como ya habíamos visto, sigue a su maestro y se ubica dentro de la primera corriente:

"Bertrand Russell, from whom most of us have learned the use of a symbolic language for the clarification and solution of philosophical problems, has recently shown in a delightful way the futility of the tendency to stick to the customary language at any price." (4)

Recordemos que el principal requisito que debe satisfacer un explicatum es el de tener mayor precisión que la poseída por el explicandum; y un lenguaje construido es siempre más preciso que el lenguaje común.

Sin embargo, Carnap dice que la decisión entre uno y otro método se hace, en cada caso, en base a consideraciones pragmáticas, tales como la naturaleza del problema filosófico en cuestión y el propósito de la terapia.

La situación, entonces, es la siguiente: Carnap reconoce la posibilidad e incluso utilidad de llevar a cabo elucidaciones en las que el explicatum pertenezca al lenguaje natural y desecha la tesis fuerte que afirma que el

(4) Schilpp, Op. cit., p. 939.

construccionismo es el mejor método en todos los casos concebibles. A su vez, la elección debe de hacerse en base a consideraciones pragmáticas, siendo los lenguajes artificiales más precisos que el natural. ¿Qué es lo que sucede? ¿Cuándo aplicar un método y cuándo aplicar otro? Carnap dice que si el objetivo es eliminar una dificultad menor aislada, basta utilizar el lenguaje natural, pero a fin de resolver de mejor modo problemas más complejos e interesantes, debemos recurrir al método formalista. De ahí la posición que asume a lo largo de su trayectoria.

Fero ahora, dejando reseñada cuál es la empresa filosófica general que emprende Carnap, pasemos a ver su realización.

CAPITULO II

El primer libro de Carnap, Der logische Aufbau der Welt, fue publicado en 1928. La primera versión había sido escrita entre los años 1922-1925. En ese último año, Carnap se puso en contacto con el Circulo Filosófico de Moritz Schlick y allí explicó el plan general y el método de su obra, y cuando regresó a Viena en 1926 como instructor de filosofía de la Universidad de dicha ciudad -cargo que desempeñó hasta el verano de 1931- los miembros de dicho Circulo -que posteriormente sería conocido con el nombre de "Circulo de Viena" y del cual el propio Carnap se convertiría en figura preminente- leyeron una copia de tal trabajo y discutieron intensamente muchos de los problemas en él planteados.

El epígrafe del libro es el siguiente:

"The suprem maxim in scientific philosophizing is this: Wherever possible, logical constructions are to be substituted for inferred entities. RUSSELL."

(1)

Como ya habíamos visto, Russell es el autor que mayor influencia ejerció sobre la concepción filosófica general de Carnap, y siendo el anterior el principio rector de la

(1) Carnap, The Logical Structure of the World, p.5.

filosofía ruseñllia. cuyo intento más acabado de llevarlo a la práctica lo representa Our Knowledge of the External World- no es extraño que Carnap lo aceptara como suyo y probara elaborar su propio sistema en la línea esbozada por Russell, pero siguiendo el lema precedente a pies juntillas y modificando ciertos aspectos de detalle, lo cual desembocaría en un mejoramiento de lo hecho por Russell mismo.

Pero, ¿qué se propone Carnap en Der logische Aufbau der Welt? En el prefacio a la segunda edición de esta obra (fechado en marzo de 1961) escribe:

"The main problem concerns the possibility of the rational reconstruction of the concepts of all fields of knowledge on the basis of concepts that refer to the immediatly given. By rational reconstruction is here meant the search out of new definitions for old concepts. The old concepts did not ordinarily originate by way of deliberate formulation, but in more or less unreflected and spontaneous development. The new definitions should be superior to the old in clarity and exactness, and, above all, should fit into a systematic structure of concepts. Such a clarification of concepts, nowadays frequently called "explication", still seems to me one of the most important tasks of philosophy, specially if it is concerned with the main categories of human thought." (2)

Esto es, que el objetivo buscado por Carnap era el de proveer una elucidación de todos los conceptos del conocimiento científico-empírico. ¿Cómo lo pensaba hacer?

Introduciéndolos en un sistema estructurado de conceptos, en el cual estos estén conectados de tal modo que haya algunos a partir de los que se puedan construir los

(2) Carnap, Op. cit., p.V.

demás, o a la inversa, que todos los otros puedan ser reducidos a los primeros. Dicho sistema es llamado por Carnap "constitucional" o "constructivo", ya que en él se constituyen o construyen todos los conceptos científico-empíricos.

La estructura de tal sistema la proporciona la lógica de relaciones desarrollada por Russell y Whitehead en Principia Mathematica.

En su aspecto formal, dicho sistema sería como uno axiomático de la teoría de conjuntos, en el que habría que construir paso a paso, partiendo de una relación primitiva, la totalidad de los conceptos con contenido empírico. La manera en que los conceptos son construidos es por medio de definiciones.

Sin embargo, se distinguen dos tipos de definiciones explícitas: las definiciones explícitas en sentido estricto y las definiciones en uso.

Las primeras se utilizan en la construcción de los llamados propiamente nombres, esto es, signos que designan un objeto concreto individual definido, como "Napoleón" o "luna".

Mientras que en el caso de la construcción de símbolos incompletos -funciones proposicionales- que ya no designan objetos, sino cuasi objetos, tales como "...es un perro" o "...es una ciudad alemana", no es posible la utilización de definiciones explícitas en sentido propio, y se torna necesario utilizar las otras.

Es decir, los conceptos de objetos se van a introducir

en el sistema por medio de definiciones explícitas en sentido restringido, mientras que los conceptos de propiedad o de relación sólo lo serán a través de definiciones en uso. Por ejemplo, si el número 1 y el operador + son conocidos, podemos definir explícitamente los otros números del siguiente modo: " $2 \stackrel{df}{=} 1+1$ ", " $3 \stackrel{df}{=} 2+1$ ", etc. (donde " $=$ " se lee "igual por definición" o "es siempre reemplazable por"). Pero, si conocemos los conceptos de número natural o de multiplicación, no podemos definir explícitamente la expresión "número primo" de la misma manera que habíamos hecho con los símbolos "2" y "3", ya que "número primo" no es un nombre de objeto, sino uno de quasi objeto, es decir, un símbolo incompleto de la forma " x es un número primo"; la definición, en cambio, sería: " x es un número primo" $\stackrel{df}{=} x$ es un número natural que tiene sólo a 1 y a x como divisores".

Los conceptos con contenido empírico que hay que construir a través de definiciones o cadenas de definiciones pertenecen a cuatro grandes dominios: la propia psique (o, como también se dice, lo 'autopsicológico'), lo físico, la psique ajena (o lo 'heteropsicológico') y el campo sociocultural (o lo 'espiritual'). El punto de partida de Carnap -a confirmar en la construcción efectiva de sistemas constitucionales- es que los dos últimos campos son reducibles a los dos primeros, mientras que éstos son reducibles entre sí.

De este modo, hay dos problemas por resolver antes de

dar comienzo a la tarea de construir el sistema:

(1) ¿cuál será la base de nuestro sistema: fenomenalista (i.e. que refiere al dominio de la propia psique) o fisicalista (i.e. que refiere al dominio de lo físico)?, y posteriormente

(2) ¿cuáles serán nuestros términos y relaciones primitivos?

Carnap, según nos dice, debido a la influencia de Russell y de algunos filósofos alemanes, empiristas o positivistas radicales, dentro de los cuales Ernst Mach se encuentra en un sitio privilegiado al lado de otros autores como Richard Avenarius, Richard von Schubert-Soldern y Wilhelm Schuppe, decide construir su sistema sobre una base fenomenalista. Lo que estos autores alemanes poseían en común era su interés por los resultados de la psicología experimental, y sobre todo de la fisiología de los sentidos, a fin de desarrollar una teoría general del conocimiento más acorde con la investigación empírica de los procesos de percepción y, en general, de aprehensión de la realidad (3). Esto es, que la epistemología, como disciplina filosófica, no debía discurrir sobre un vacío empírico, pero tampoco debía equipararse a una psicología de la percepción, sino que, más bien, debía ser una reflexión de segundo orden sobre la psicología empírica de la percepción y el aprendizaje, o como dijera Wittgenstein en el párrafo 4.1121 de su Tractatus

(3) Cf. Moulines, "Las raíces epistemológicas del AUFBAU de Carnap".

Logico-Philosophicus: "La epistemología es la filosofía de la psicología". Carnap comparte con estos autores esta orientación general; de ahí que hubiera elegido una base fenomenalista en lugar de una fisicalista.

Así, ya tenemos resuelto uno de los dos problemas planteados, a saber: el de la elección de la base sobre la cual va a descansar el sistema. Pero todavía nos queda el de decidir cuáles términos y relaciones van a ser utilizados como primitivos. Carnap, en un principio, pretendía tomar como términos primitivos a las sensaciones más simples, de un tipo similar a las que Mach denominó "elementos" y Russell "sense-data".

Pero posteriormente, y debido a los resultados proporcionados por la psicología experimental de la escuela de la Gestalt, según la cual cada estado de conciencia es una unidad no analizable en sentido estricto, y siendo primaria en la percepción la impresión total y las sensaciones y sentimientos particulares sólo el resultado de un análisis abstractivo, Carnap decide tomar como elementos básicos ya no a los sense-data, sino a lo que él denomina experiencias elementales ("vivencias"), esto es, todo lo que un sujeto siente conscientemente durante un lapso de tiempo de corta duración; algo así como un corte sincrónico dentro de la corriente de experiencia, el cual toma todo lo "vivido" en ese momento como una unidad.

Habiendo elegido los elementos básicos del sistema, falta saber cuáles van a ser las relaciones primitivas. En este punto, Carnap aventura la siguiente hipótesis: basta

sólo un cierto tipo de relación entre experiencias elementales, a saber: la de "recuerdo de semejanza". A partir de esta relación podemos definir la de semejanza parcial y de aquí en más, también los "aspectos" o "cuasi-partes" de las vivencias, por medio del cuasi-análisis (es decir, un tipo de análisis que semánticamente discurre en sentido inverso al análisis corriente, pero que sintácticamente procede igual que éste, y que nos permite establecer relaciones "externas" entre distintas vivencias a fin de poder llegar a ciertos (cuasi-) "elementos" contenidos en los elementos básicos indivisibles).

Identificados ya tanto los términos primitivos ("experiencias elementales") como la relación primitiva ("recuerdo de semejanza" entre experiencias elementales), Carnap se puede dar a la tarea de construir efectivamente su sistema. Esto lo hace utilizando cuatro lenguajes distintos. El primero y fundamental, en el sentido de que determina la forma del sistema constitucional, es el de la lógica, el lenguaje formalizado y sistematizado en los Principia Mathematica. Los otros tres lenguajes son sólo auxiliares y cumplen una función heurística o didáctica; éstos son:

- (1) el lenguaje textual, o de la lógica sin formalizar; cumple la función de hacer más comprensibles las enunciaciones formales del sistema;
- (2) el lenguaje que Carnap llama realista, es decir, el lenguaje de las ciencias naturales, en particular el de la física; tiene la misión de hacer ver que las construcciones

realizadas en el sistema corresponden realmente (en lo que respecta a las relaciones lógicas que se establecen entre ellos) a importantes conceptos científicos;

(3) el lenguaje de una construcción ficticia, es decir, un conjunto de reglas de construcción dadas a un sujeto ficticio; sirve como criterio operativo para manejar y comprender mejor las definiciones constitucionales y para hacer intuitiva la idea de que la constitución es una reconstrucción racional, que no sigue el proceso psicológico-genético de la formación de conceptos en el hombre.

Recordemos que Carnap pretende construir todos los conceptos del conocimiento científico-empírico, sobre una base fenomenalista, en un sistema formalmente inobjetable. Su proyecto, como se aprecia, es sumamente ambicioso; él lo reconoce, y de ahí que desde el prefacio a la primera edición hiciera un llamado a los filósofos con orientación científica para que lo ayudasen en la realización del programa, del cual el Aufbau es poco más que un esbozo, ya que por su importancia y magnitud es más propio de un trabajo continuado en cooperación que posible obra de una sola persona. Sin embargo, esta voz cayó en el vacío; no obtuvo el eco deseado en un primer momento. Sólo dos autores, y muy posteriormente, no se limitaron a discutir la obra de Carnap, sino que recogieron el reto lanzado por éste, e intentaron proseguir y completar el programa esbozado. Ellos son Nelson Goodman, en The Structure of Appearance, y C. Ulises Moulines, en La estructura del mundo sensible. Pero si en el momento de la publicación del Aufbau nadie retoma sus líneas directrices e

intenta llevar adelante su programa, ¿por qué el propio Carnap no continuó trabajando en ese rumbo en vez de abandonarlo? Precisamente los siguientes capítulos se encargan de señalar cuáles fueron los cambios ocurridos en la posición de Carnap con respecto a los problemas epistemológicos, lógicos y metodológicos, para que se diera esta situación.

CAPITULO III

Toda la obra de Carnap podría ser descrita como el resultado de una liberalización cada vez mayor de sus concepciones en comparación con las tesis mantenidas en sus trabajos iniciales. Tal afirmación no quisiéramos que se entendiera como crítica al pensamiento de Carnap, sino, al contrario, como una muestra de reconocimiento a un autor cuya actitud estuvo siempre abierta y expuesta a revisiones y mejoras, de tal forma que hizo realidad el ideal del avance de la discusión filosófica a través de la crítica racional. Y esto, que es posible rastrear a lo largo de todo su trabajo, y que más adelante señalaremos en las consideraciones que lo llevaron a cambios en su forma de construir el lenguaje del conocimiento científico-empírico, lo aplicaremos a las modificaciones ocurridas -durante los años treinta fundamentalmente- en la concepción carnapiana de la llamada "base empírica" (esto es, de la naturaleza de los enunciados básicos de contrastación del sistema).

Carnap, con su teoría de la construcción, pretendía conseguir, por un lado, y como ya habíamos dicho, la unificación conceptual del conocimiento de un modo lógicamente inobjetable.

Pero también su intención era, por otro lado, la de

justificar las proposiciones empíricas a partir del establecimiento de una base firme para su contrastación, o lo que es lo mismo en este caso, para su construcción.

De este modo, el programa carnapiano del Aufbau sería la contrapartida científico-empírica del programa logicista de Frege y Russell; mientras que éstos

"trataban de fundamentar el dominio de las ciencias formales en su núcleo más sólido, la lógica, por parte del fenomenalismo se intenta fundamentar el conocimiento empírico (científico y pre-científico) a partir de lo que parece ser su núcleo más sólido: la experiencia sensible". (1)

Sin embargo, a principios de los años treinta prefiere adoptar, en la construcción del lenguaje del conocimiento empírico, un lenguaje fisicalista -con términos que refieren a objetos físicos y nada más-, que posteriormente, y con algunas precisiones, denominará lenguaje-cosa ("thing-language"); en lugar del fenomenalista por el que había optado con anterioridad.

¿Qué lo llevó a esta decisión? Fundamentalmente el interés por rescatar un elemento importante desde el punto de vista epistemológico y metodológico: la intersubjetividad del conocimiento, que no quedaba asegurada con el lenguaje fenomenalista, pero sí con el fisicalista.

Al mismo tiempo que un abandono gradual, pero al fin definitivo, de la creencia en una base verdadera sobre la que pudiera descansar el conocimiento.

(1) Moulines, La estructura del mundo sensible, pp.19-20.

En un primer momento Carnap asumió la creencia según la cual era posible partir de un conocimiento indubitable y firme -el conocimiento acerca de lo dado inmediatamente-, que nos permitiría construir de una forma segura el resto del conocimiento, proporcionándonos su base de contrastación. Este período corresponde a la posición más radical sostenida por el Círculo de Viena hacia finales de los años veinte, y aparece recogida en el célebre principio de verificación, según el cual un enunciado significativo es en principio verificable, entendiendo por esto el que sea posible -bajo condiciones adecuadas- establecer definitivamente la verdad del enunciado.

Pero debido a que, como se percataran tempranamente algunos miembros del Círculo (Neurath, por ejemplo, pero también Carnap), los enunciados no se pueden confrontar directamente con los hechos sino sólo con otros enunciados -que pueden referir o describir hechos- la idea de la verificabilidad se interpretó en el sentido de reducibilidad completa a ciertos enunciados básicos (en este caso a enunciados que se refieren a las experiencias elementales).

Sin embargo, Carnap abandona esta posición en favor de una menos rígida. Tal cambio es realizado en tres pasos: uno que tiene que ver con una reconsideración de la naturaleza de los enunciados generales; otro, en el mismo sentido, relacionada con la de los enunciados singulares; y el último, vinculado a la forma en que puede ser llevada a cabo la reducción de todos los enunciados a los básicos, y que se debe, fundamentalmente, a una consideración creciente y cada

vez más detenida de la propia ciencia. En este capítulo nos ocuparemos de los dos primeros puntos -los conectados con la naturaleza de los enunciados generales y singulares-, dejando el tercero para más adelante.

Como apunta Carnap, es sumamente difícil la coexistencia pacífica del principio de verificación junto a otro elemento aceptado al mismo tiempo: el reconocimiento del carácter hipotético de las leyes naturales.

El principio de verificación se deriva de una tesis wittgensteiniana que afirma que todas las proposiciones son funciones veritativas de las proposiciones elementales. Esto es, que el valor de toda proposición compuesta está determinado en forma total por el valor de verdad de sus componentes, que son, en última instancia, proposiciones elementales verdaderas o falsas.

Las leyes de la naturaleza son enunciados universales; tales enunciados pueden tener un doble alcance: uno "finitista" y otro "ilimitado". En el primero, "todo" significa un conjunto finito determinado en su totalidad, una cantidad determinada cuyos elementos pueden ser contados individualmente, por ejemplo, los habitantes de Cuernavaca. Mientras que en el segundo, "todo" significa una clase definida únicamente mediante características (propiedades o relaciones) y, por tanto, representa un conjunto indeterminado, no cerrado sino abierto, cuyos elementos no pueden, pues, ser enumerados completamente. En consecuencia, sólo las proposiciones universales bajo la interpretación

finitista pueden transformarse en una conjunción y conseguir validez como su función de verdad, cosa que no puede hacerse con el "todo" de alcance ilimitado. Sin embargo, este último es el tipo de generalidad que corresponde a las leyes naturales.

Ahora bien, ¿cómo se debía interpretar esto?, ¿qué conclusiones había que sacar?

En este punto, los miembros del Círculo de Viena se dividen. Por un lado, Schlick y Weissman, fundamentalmente, si bien también Kaufmann, conforman la llamada "ala derecha" del Círculo, y piensan, siguiendo a Wittgenstein, al igual que Ramsey en Inglaterra, que sólo hay que admitir como auténticas proposiciones del conocimiento a las proposiciones atómicas y a las proposiciones moleculares compuestas de ellas pues se suponía todavía que podían verificarse definitivamente, y rechazar las proposiciones de generalidad ilimitada. De este modo, Schlick propuso no considerar más a las leyes como leyes generales sino, antes bien, como una especie de reglas sintácticas o instrucciones a partir de las cuales derivar o construir enunciados singulares, mediante la inserción de datos concretos. Así escribe, por ejemplo:

"The laws of nature are not (in the logician's terminology) 'general implications', because they cannot be verified for all cases; they are prescriptions, rather, rules of procedure that direct the scientist to orient himself in reality, to discover true propositions, to expect certain events." (2)

(2) Schlick, "Causality in Contemporary Physics", p.177.

"... pero, por el tipo de afirmación que representa el conocimiento científico, no se trata de nada sobre el mundo, sólo representativa del esquema proposicional, que obviamente no puede expresar nada real.

A esta posición es a la que se refiere Popper cuando afirma que "los positivistas, con su ansia de adquirir la objetividad, confundieron instintivamente con ella la evidencia natural". (3)

Después, por el tipo de afirmación, Hahn, Hahn y Carnap, pertenecientes al "circulo lógico" del Círculo, aceptan la libre elección habitual de las leyes de la naturaleza, como es, como proposiciones sustanciales y no como reglas sintácticas, a pesar de ser de generalidad ilimitada, y por lo tanto, hipotéticas, abiertas, e incluso la búsqueda de un criterio más libre al que el de verificación.

Las conclusiones de los lingüistas, que se vieron frutos de una forma viva en la comunicación de Carnap del Congreso Internacional de Filosofía Científica, realizado en París en 1935, titulada "Truth and Scientific Method", aparecen expuestas en el fundamental artículo "Truth, and Meaning", publicado en dos partes en la revista *Philosophy of Science*, número 7, 4, de los años 1935, 1937, respectivamente.

En esta ocasión se afirma nuevamente la tesis de la interdependencia entre el significado de un enunciado por un lado, y el modo (positivo) de determinar su verdad o falsedad por el otro.

(3) Popper, *La lógica de la investigación científica*, p. 71.

Además, y como novedad con respecto a la etapa anterior, en "Testability and Meaning" no se habla de verificación sino de confirmación.

A fin de caracterizar a la confirmación hay que distinguirla de la verdad (truth), de la verificación (verification) y de la contrastación (testability).

Mientras que la verdad es un concepto absoluto, independiente del tiempo, la confirmación es un concepto relativo, cuyos grados (en caso de poderse establecer medidas cuantitativas suyas) varían con el desarrollo a través del tiempo; este es el concepto pragmático de grado de confirmación, es decir, el grado de confirmación considerado desde el punto de vista diacrónico. Este último, sin embargo, también puede estimarse sincrónicamente, es decir, tomando en cuenta sólo el grado de confirmación de un enunciado con respecto a otros enunciados, los cuales proporcionan elementos de juicio a favor del primero en un momento determinado, de forma totalmente independiente a las modificaciones de dicho grado de confirmación en el devenir histórico.

Pero ya se trate del concepto pragmático o semántico del grado de confirmación, la diferencia radica en que éste tiene que ver con la evaluación del conocimiento que poseemos, con el conocimiento de la verdad y no con esta misma; es decir, que a diferencia de la verdad, la confirmación es dependiente de una persona (o comunidad científica) y un estado de conocimiento.

La confirmación también se distingue de la

verificación, debido a que la determinación de la verdad del conocimiento nunca es final y definitiva, como pudiera pensarse que acarrearía esta última.

Y por último, como decíamos, es necesario distinguirla de la contrastación, ya que una cosa es saber qué debería ocurrir para poder afirmar un enunciado con cierta plausibilidad (confirmación) y otra muy distinta saber cómo llevar a cabo efectivamente la experiencia que nos permitiría afirmar dicho enunciado (contrastación).

A partir de esto, Carnap enuncia cuatro posibles lenguajes dentro de los cuales pudiera formularse la ciencia; lenguajes que satisfacen cuatro distintos requisitos -el primero el más rígido y el último el más liberal-, que desde el punto de vista del empirismo no pueden hacerseles ninguna objeción. Los cuatro requisitos son los siguientes:

- (1) el de contrastabilidad completa, que exige que todo enunciado sintético sea completamente contrastable;
- (2) el de confirmabilidad completa, que reclama que todo enunciado sintético sea completamente confirmable;
- (3) el de contrastabilidad, que requiere que los enunciados sintéticos sean contrastables, pero que admite contrastabilidad incompleta, como es el caso de los enunciados generales, que sólo son confirmados indirectamente por sus instancias;
- (4) el de confirmabilidad, que es el más liberal de los cuatro, ya que admite predicados que son confirmables pero no contrastables, así como también a los enunciados generales. Este requisito, no obstante, basta -según Carnap- para

excluir de los dominios del lenguaje de la ciencia a los enunciados de naturaleza no-empírica y para incluir en él a las leyes naturales tal como se interpretan habitualmente en la ciencia.

El principal resultado de la discusión acerca de cuáles enunciados deben considerarse significativos y cuáles no, es haber llevado a una definición más precisa de, y a una distinción entre, varios lenguajes empíricos y de esta forma a varios conceptos de significado en un sentido empírico, por un lado, y por el otro a la aceptación de la más liberal de las alternativas compatibles con el empirismo, el requisito (4), dentro de la cual son admitidos como genuinos los enunciados generales del tipo de las leyes.

Ahora trataremos el segundo de los puntos en los que puede rastrearse el cambio sufrido en la concepción carnapiana entre principios y mediados de los treinta, que lo llevó a abandonar la posición sustentada anteriormente. Este punto es el que refiere a la naturaleza de los enunciados singulares: tanto en relación a los términos que los conforman como a su valor de verdad.

Recordemos que Carnap había optado en el Aufbau por una base fenomenalista, esto es, una base en la cual los términos y las relaciones primitivas que habrían de conformar los enunciados básicos y sobre los cuales se construye la totalidad del conocimiento empírico-científico refieren a experiencias inmediatas dadas; paralelamente, Carnap suscribía la tesis de que una base de ese tipo proporcionaba

certeza .: conocimiento, ya que la poseída por ésta se conservaba en sus construcciones. (4) También ya habíamos dicho que Carnap abandona la idea de construir el conocimiento a partir de una base fenomenalista, así como la creencia en la incorregibilidad de los enunciados básicos, formulados o no dentro de un lenguaje fenomenalista. Este proceso es el que expondremos en sus rasgos generales.

Con respecto al abandono del fenomenalismo, surgen dos preguntas:

- (1) ¿a qué se debe este abandono del fenomenalismo en favor del fisicalismo?, y
- (2) ¿cómo concibió Carnap dicho fisicalismo a través de sucesivas modificaciones?

En relación a la primera de las preguntas, la razón fundamental por la que Carnap nunca volvió a completar el proyecto esbozado en el Aufbau es que no le satisfacía su punto de partida: el mundo público del conocimiento científico no puede constituirse, llegó a pensar, de "experiencias elementales" privadas; esto es, Carnap dudó de la posibilidad de construir el conocimiento intersubjetivo de la ciencia a partir de un lenguaje en el que los términos y relaciones primitivos se ubicaran dentro del dominio de lo

(4) Como Reichenbach dijo: "su teoría puede considerarse, en cierto modo, como la versión cartesiana de una base científica absolutamente cierta.", "Logistic Empiricism in Germany", Journal of Philosophy (1936).

autopsicológico. Debido a esto decidió construir el conocimiento en un lenguaje fisicalista, ya que éste es intersubjetivo, como lo requiere la ciencia.

En relación a la segunda, ya habíamos mencionado que los enunciados básicos eran aquellos que nos brindaban una base firme de contrastación de los enunciados empíricos, es decir, eran aquellos enunciados últimos que servían de fundamento de todos los enunciados restantes. Neurath (siguiendo una sugerencia de Carnap) los llamó "enunciados protocolarios". Estos enunciados, que son el fundamento del conocimiento, se formulan dentro del lenguaje protocolario.

Pero si bien Carnap se muestra indeciso acerca de la forma precisa de los enunciados protocolarios, los considera en un primer momento como registros de experiencias indiscutibles. Y según él los concibe, en su formulación no se hace mención a ningún experimentador, a diferencia de la propuesta de Neurath, en la cual los enunciados protocolarios atribuyen los actos de percepción a personas con nombre propio, públicamente identificables, tales como "'Protocolo de Otto a las 3 hs. 17 mn.: [la forma lingüística del pensamiento de Otto a las 3 hs. 16 mn. era: (a las 3 hs. 15 mn. había en el cuarto una mesa percibida por Otto)].'" (5)

Ahora bien, ¿cómo pueden los enunciados protocolarios, es decir, los registros de experiencias privadas, servir de "fundamento" a los enunciados públicos de la ciencia?

(5) Neurath, "Proposiciones protocolares", p.208.

En su intento de resolver este problema, Carnap hace la siguiente distinción entre lenguajes: por un lado el lenguaje protocolar y por el otro el que denomina "lenguaje de sistema" (que no es otro que el lenguaje fisicalista). En el segundo se formulan los enunciados pertenecientes a la totalidad del conocimiento científico, en tanto que en el primero se expresan los enunciados protocolarios que sirven de base de contrastación a los enunciados científicos.

Partiendo de esta distinción, y a fin de dar cuenta del problema planteado, se establece la siguiente relación entre estos lenguajes: el lenguaje protocolar -se afirma- es un sublenguaje del lenguaje de sistema, ya que todo enunciado protocolar es susceptible de ser traducido a un enunciado perteneciente al lenguaje de sistema.

De este modo es posible mantener simultáneamente las siguientes tesis:

- (1) la existencia del lenguaje fisicalista como lenguaje universal (esto es, como lenguaje al cual puede ser traducido todo enunciado del conocimiento científico);
- (2) el carácter intersubjetivo de dicho lenguaje (esto es, los enunciados formulados en este lenguaje pueden ser contrastados por diferentes personas);
- (3) la totalidad del conocimiento científico encuentra su fundamento último en la experiencia.

Otra de las diferencias entre la concepción de Carnap de los enunciados protocolarios y la de Neurath es la relacionada con el valor de verdad de éstos. Para el primero los enunciados protocolarios describen directamente la

experiencia dada, son "enunciados que no necesitan justificación", en definitiva, son incorregibles, en tanto que los enunciados científicos, ya sean generales o singulares, y que encuentran su justificación en los anteriores, son siempre hipotéticos.

Neurath se opone a esto diciendo que todos los enunciados empíricos son o bien protocolarios o bien no protocolarios y que incluso los enunciados protocolarios son hipotéticos, ya que, "Entre otras características, la definición de una proposición exige su verificación y, por lo mismo, también es susceptible de ser eliminada" (6) y que, en consecuencia,

"No hay forma de tomar oraciones protocolares concluyentemente establecidas como punto de partida de las ciencias. Somos como navegantes que tienen que transformar su nave en pleno mar, sin jamás poder dismantlarla en un dique de arena y reconstruirla con los mejores materiales." (7)

Al tiempo que "La opinión de Carnap de que las proposiciones protocolares 'no requieren verificación', como quiera que se la entienda" (8) es según Neurath un remanente metafísico, que olvida que los enunciados sólo pueden ser comparados con otros enunciados, nunca con una "realidad inexpressable", y que en su carácter de tales, los enunciados protocolarios, como se señaló anteriormente, son siempre revisables.

(6) Neurath, op.cit., p.210.

(7) Ibid., p.206.

(8) Ibid., p.210.

Contra a esta crítica, Carnap se porcata, por un lado, de que todo el conocimiento es incierto y se encuentra en necesidad de corrección y transformación, y por el otro, de que es preferible que los enunciados que van a fungir como prototípicos, es decir, como base de contrastación, estén ya formulados en el lenguaje de sistema dentro del cual aparecerán expresados el conjunto de enunciados empíricos.

Sin embargo, el tiempo que en estos puntos se acerca a Millard, debido a la influencia de Karl Popper, Carnap se aparta de él en la cuestión relacionada con el tipo de términos que se escogerán como primitivos en la construcción del lenguaje de la ciencia.

Recordemos que en "Testability and Meaning" se sustituye el anterior principio de verificación por el nuevo principio de confirmación, obteniendo de este modo una reformulación más liberal del principio del empirismo. Así, los predicados que se elegiran como primitivos, si no quieren carecer de significado, deben ser confirmables. Los predicados que cumplen con este requisito impuesto desde el punto de vista empirista son los predicados observables.

Dichos términos, por lo tanto, son tomados como básicos, como tales no son definidos dentro del propio sistema constitucional; sin embargo, estos términos si pudieran recibir una definición dentro de otra teoría: la psicología o, como dice Carnap, la teoría conductista del lenguaje. Pero a pesar de que no se dará una definición de los términos observables, a fin de tener su significado suficientemente claro y poder comprender de qué se habla, Carnap propone la

siguiente caracterización:

"A predicate 'P' of a language L is called observable for an organism (e.g. a person) N, if, for suitable arguments, e.g. 'b', N is able and the suitable circumstances to come to a decision with the help of few observations about a full sentence, say 'P(b)', i.e. to a confirmation of either 'P(b)' or '-P(b)' of such a high degree that he will either accept or reject 'P(b)'." (9)

que será discutida más adelante.

Los predicados observables pueden ser, sin embargo:

1. Físicos.
2. Psicológicos: 2a. en un lenguaje fenomenalista
2b. en un lenguaje fisicalista.

Los del tipo 1 se atribuyen a cosas percibidas de cualquier clase, tales como "Esta mesa es cuadrada" o "Esta hoja es verde". Se distinguen de los del segundo tipo en tanto que estos últimos son predicados de percepción, "como tener una sensación de hambre" o "estar en el estado de pensar sobre Viena", poseídos por una persona que los puede confirmar directamente por medio de introspección o de auto-observación. Los del segundo tipo pueden tener, a su vez, dos interpretaciones o modos de uso, ya sea que se utilicen en un lenguaje fenomenalista (tipo 2a) o fisicalista (tipo 2b). En la interpretación 2a estos predicados se atribuyen a un estado de conciencia con referencia temporal, pero sin determinación espacial; son puramente subjetivos. Bajo la interpretación 2b tales predicados se atribuyen a una

(9) Carnap, "Testability and Meaning", pp.454-455.

persona, siendo ésta una cosa de la cual pueden determinarse sus coordenadas espacio-temporales; son intersubjetivamente confirmables pero sólo subjetivamente observables.

En un principio, el Círculo de Viena y el propio Carnap, muy influenciados por los positivistas, sobre todo por Mach, habían optado por predicados primitivos del tipo 2a. Posteriormente se abandonó el fenomenalismo, reconociendo su limitación subjetiva. La posición de Neurath con respecto al carácter de los enunciados básicos (enunciados protocolarios) puede ser interpretada como la elección de predicados del tipo 2b como primitivos. En cambio, Carnap, siguiendo a Popper, opta a favor de predicados primitivos del tipo 1, es decir a favor del lenguaje-cosa, que es el utilizado en la vida diaria para hablar acerca de las cosas perceptibles que nos rodean, describiéndolas al establecer sus propiedades observables o las relaciones observables que se dan entre ellas, en contra de sus primeros protocolos fenomenalistas (con observabilidad y confirmabilidad sólo subjetivas) y de los fisicalistas de Neurath (con confirmabilidad intersubjetiva, pero observabilidad solamente subjetiva), basándose en que no hay ningún otro lenguaje que pueda preservar la intersubjetividad absoluta de la ciencia.

De este modo concluimos el recorrido del camino anunciado: el que nos lleva del lenguaje fenomenalista al lenguaje-cosa en lo que respecta a la elección de la base sobre la cual construir el conocimiento empírico, a través del abandono de la creencia en la firmeza indubitable de

dicha base, pero preservando el carácter intersubjetivo de la ciencia.

CAPITULO IV

Uno de los primeros pasos que debe dar un lógico al construir un lenguaje formal es el de clasificar sus signos. Dividir, así, el vocabulario en dos clases disjuntas: la compuesta por signos lógicos y la compuesta por signos descriptivos. De este modo queda claro qué es lo que hay que considerar como aparato lógico básico del sistema y qué es lo perteneciente a la parte extra-lógica del sistema.

Carnap, en la elaboración, o mejor dicho, en la propuesta de elaboración de sistemas constructivos, procede de la misma manera. Pero ya una vez realizado lo anterior, es decir, después de haber clasificado los signos en lógicos y descriptivos, es necesario resolver los siguientes dos problemas:

(1) ¿cuáles, dentro de los signos descriptivos (i.e. con contenido empírico), van a funcionar como básicos - primitivos- del sistema, a partir de los cuales se construirán los restantes, o - a la inversa- a los que se reducirán los demás, signos descriptivos?

(2) ¿de qué forma se construirán en base a, o se reducirán a, los primitivos los signos que no lo son?

Con respecto al primero de estos problemas a resolver, Carnap escoge inicialmente a los primitivos dentro del

dominio de lo "psicológico"; esto corresponde al período "fenomenalista" de Carnap, expuesto en el Aufbau. Posteriormente, la elección recae sobre ciertos términos pertenecientes al dominio de la física; es la etapa temprana del "fisicalismo", tal como aparece, por ejemplo, en "The Physical Language as a Universal Language of Science". Por último, prefiere como primitivos a términos que refieren a propiedades y relaciones observables de objetos físicos; esta inclinación hacia el "realismo" o "lenguaje-cosa" pertenece al etapa del fisicalismo tardío y se encuentra expuesta en trabajos tales como "Testability and Meaning" y Logical Foundations of the Unity of Science.

En lo que respecta al segundo de los problemas planteados, tanto en su fenomenalismo como en su primer fisicalismo, Carnap exigía que todos los términos no primitivos fueran definidos explícitamente en función de los términos primitivos, esto es, que los términos no primitivos fueran construidos a partir de —o reducidos a— los términos primitivos por medio de definiciones explícitas.

Sin embargo, hacia mediados de los años treinta, y tal como lo expone en "Testability and Meaning", reconoce que el requisito de definibilidad explícita es demasiado fuerte, tornándose necesaria otra manera de introducir términos no primitivos, a saber: a través de enunciados reductivos (también llamados "definiciones condicionales"). Esto se debe a que hay ciertos términos que se resisten a ser construidos de la forma habitual: los términos denominados "disposicionales", que son aquellos que describen la

capacidad o inclinación que poseen algunos objetos para reaccionar de determinado modo bajo circunstancias apropiadas, es decir, que son aquellos que describen no lo que los objetos considerados son o hacen de hecho sino, antes bien, lo que ellos serían o harían, el poder o tendencia que ellos tienen de ser o hacer, en determinadas condiciones, lo sean o hagan o no de hecho.

A fin de verlo, tomemos un ejemplo prestado del propio Carnap ("Testability and Meaning", pp.440-441), en el cual se propone introducir el término "soluble (en agua)". Pudiéramos tratar de definirlo de la siguiente manera: 'x es soluble' es una abreviación de 'si x es puesto en agua, entonces x se disuelve'. Poniéndolo en símbolos, si 'Q (x,t)' significa "el cuerpo x es puesto en agua en el tiempo t", y 'Q (x,t)' significa "el cuerpo x se disuelve en el tiempo t", entonces, si 'Q (x)' representa al definiendum que pretendemos introducir, obtendríamos $Q(x) \leftrightarrow (t)[Q(x,t) \rightarrow Q(x,t)]$, que dice que un cuerpo es soluble (en agua) si y sólo si toda vez que es puesto en agua, se disuelve.

Alega a continuación que la definición anterior no nos daría el pretendido significado de 'soluble'.

Basa dicha afirmación en el siguiente argumento:

Consideremos un cerillo de madera que fue utilizado sin nunca haber sido puesto en agua. Como habitualmente usamos el término 'soluble', podemos afirmar sin temor a equivocarnos que el cerillo no era soluble. Volvamos ahora a la definición. Esta está formulada con la ayuda del conectivo

'si-entonces', proporcionando un enunciado condicional como definiens: $(t)[Q_1(x,t) \rightarrow Q_2(x,t)]$. Pero, ya que el cerillo nunca fue puesto en agua, el condicional que forma el definiens de 'Q' es falso para todos los valores de t , en dicho caso, bajo la interpretación estándar de la tabla de verdad de ' \rightarrow ' brindada por la lógica extensional utilizada como básica por Carnap, el condicional es verdadero para todos los valores de t . Esto hace 'soluble' al cerillo. En general, siendo el condicional del definiens equivalente a la disyunción $(t)[\neg Q_1(x,t) \vee Q_2(x,t)]$, se aplica a todo objeto que no haya sido puesto en agua en t , por ejemplo a la Luna y a la Casa Blanca. Por lo tanto, 'Q' como "introducido" por la definición anterior no puede reconstruir el significado de 'soluble'. Este argumento lo podemos utilizar mutatis mutandis contra todo intento de introducir términos disposicionales mediante definiciones explícitas.

Carnap, entonces, propone introducir el término 'soluble' por medio del siguiente enunciado, denominado enunciado reductivo (1):

$$(x)(t)[Q_1(x,t) \rightarrow (Q_3(x) \leftrightarrow Q_2(x,t))],$$

el cual afirma que si cualquier objeto x es puesto en agua en el tiempo t , entonces, si x es soluble en agua, x se disuelve en el tiempo t , y si x no es soluble en agua, no se disuelve.

En vez de usar el enunciado anterior, para introducir

(1) Para una exposición y evaluación de otras formas propuestas para resolver el problema de los términos disposicionales, Cf. Stegmüller, Teoría y experiencia.

'Q', pudimos haber utilizado el par reductivo

$$\begin{aligned} & (x)[Q(x) \rightarrow (Q(x) \rightarrow Q(x))] \\ & \quad \quad \quad 1 \quad \quad \quad 2 \quad \quad \quad 3 \\ & (x)[Q(x) \rightarrow (Q(x) \rightarrow \neg Q(x))], \\ & \quad \quad \quad 4 \quad \quad \quad 5 \quad \quad \quad 3 \end{aligned}$$

donde 'Q' y 'Q' describen las condiciones iniciales que deben ser satisfechas a fin de que podamos adscribir o no la propiedad Q al objeto en cuestión, mientras que 'Q' y 'Q' describen posibles resultados de los experimentos.

El primer enunciado del par reductivo afirma que, si se satisface la condición experimental Q, entonces, si encontramos el resultado Q, el objeto posee la propiedad Q. En tanto que el segundo dice que, si se cumple el requisito Q y, entonces, encontramos el resultado Q, entonces rechazamos que el objeto tenga la propiedad Q. El par reductivo nos dice así cómo determinaríamos que una cosa posea o no la propiedad en cuestión.

En el caso especial en que 'Q' coincida con 'Q' y 'Q' con '-Q', el par reductivo sería

$$\begin{aligned} & (x)[Q(x) \rightarrow (Q(x) \rightarrow (Q(x)))] \text{ y} \\ & (x)[Q(x) \rightarrow (\neg Q(x) \rightarrow \neg Q(x))]; \end{aligned}$$

pudiendo transformar -por transposición- este último enunciado en '(x)[Q(x) → (Q(x) → Q(x))]', obtenríamos -de deseirlo- en lugar del par reductivo, el enunciado reductivo bilateral (x)[Q(x) → (Q(x) ↔ Q(x))].

Es claro el modo cómo un enunciado de este tipo salva la objeción que se le había presentado a las simples definiciones explícitas: si '-Q(a)' fuera verdadero, entonces la especificación del enunciado reductivo bilateral para a también sería verdadera, pero todavía nos sería

imposible inferir que $Q(a)$ es el caso.

Volviendo al ejemplo del cerillo, si éste nunca es puesto en agua, el enunciado reductivo bilateral es así verdadero, pero no nos sería factible deducir de ello que el cerillo es soluble, ya que la premisa adicional requerida para tal deducción -que el cerillo se disuelva- no está disponible.

En general, en el caso de un enunciado reductivo bilateral en el que $(x)[Q(x)]$ no sea válido, no hay ninguna determinación del significado del término introducido, esto es, no podemos saber si el objeto posee o no la propiedad Q ; del mismo modo en el caso de los pares reductivos en que $'((Q_1 \& Q_2) \vee (Q_3 \& Q_4))'$ no sea válido.

Según el lógico polaco S. Lesniewski, hay dos criterios de adecuación que deben satisfacer todas las definiciones correctas: el de eliminabilidad y el de no creatividad. El primero dice que un símbolo definido, en oposición a uno primitivo, debe ser siempre eliminable de cualquier fórmula de la teoría, y puede formalizarse del siguiente modo:

"CRITERIO DE ELIMINABILIDAD. Una fórmula S que introduce un nuevo símbolo de una teoría satisface el criterio de eliminabilidad si y sólo si cada vez que S_1 es una fórmula en que el símbolo ocurre, entonces hay una fórmula S_2 en que el nuevo símbolo no ocurre, de manera que $S \rightarrow (S_1 \rightarrow S_2)$ es derivable de los axiomas y definiciones precedentes de la teoría." (2)

El de no creatividad afirma que una nueva definición no permite demostrar la existencia de relaciones entre los

(2) Suppes, Introducción a la lógica, p.200.

antiguos símbolos que hay in sido hasta el momento imposibles de demostrar; formalizándolo:

"CRITERIO DE NO CREATIVIDAD. Una fórmula S que introduce un nuevo símbolo de una teoría satisface el criterio de no creatividad si y sólo si no hay una fórmula T en que el símbolo no aparezca, tal que $S \rightarrow T$ sea derivable de los axiomas y definiciones precedentes de la teoría, pero T no sea derivable." (3)

A diferencia de lo que ocurre en las definiciones, los enunciados reductivos no permiten la eliminabilidad de los términos así introducidos, en tanto que la introducción de términos disposicionales por algún par reductivo o por dos o más enunciados reductivos bilaterales va ligada al establecimiento de nuevas hipótesis empíricas (como lo muestra la prohibición de ciertos estados señalados anteriormente, a fin de evitar la indeterminación del significado), infringiendo en consecuencia el criterio de no creatividad.

Por otro lado, y en la medida en que los enunciados reductivos definen condicionalmente los términos que introducen únicamente para un conjunto especificado de circunstancias y no en general (i.e. las definiciones condicionales sólo establecen una relación de inclusión entre la extensión del definiendum y la extensión del definiens, y no una identidad), el significado de los términos introducidos por ellos queda determinado sólo parcialmente, lo que permite una ulterior especificación de su significado,

(3) Suppes, Loc. cit.

haciendo justicia a la llamada por Hempel "apertura de significado" de los términos científicos.

El reseñado aquí es el primer dado paso por Carnap en la liberalización de las formas aceptadas para introducir términos descriptivos no primitivos. Mantiene así, en "Testability and Meaning", que no todos los términos pueden introducirse mediante definiciones explícitas, ya que para algunos de ellos, los llamados "disposicionales", son requeridos los enunciados reductivos. Más adelante veremos cómo, años después, rechaza esta propuesta por un lado, pero por el otro, y de modo similar a lo reseñado en este capítulo, reconoce la existencia de otro tipo de términos descriptivos -los denominados "teóricos"- para los cuales es necesario liberalizar aún más las formas aceptadas por medio de las cuales pueden ser introducidos términos de esta clase.

CAPITULO V

La palabra "ciencia" puede tener, según Carnap, dos sentidos: el primero hace referencia a lo que habitualmente aludimos al utilizar este término; el segundo y más amplio incluye, además del conocimiento proporcionado por las ciencias naturales, sociales y humanas, el conocimiento basado en el sentido común de la vida diaria. Y como Carnap no reconoce diferencias cualitativas significativas entre el conocimiento cotidiano y el propiamente denominado científico, ya que el primero no es en su opinión más que una continuación más sistemática del último, de ahí que a veces utilice la expresión "ciencia" en su sentido más amplio y que cuando hable del lenguaje de la ciencia se refiera a aquel que contiene todos los enunciados cognitivos usados en la vida cotidiana o para propósitos científicos.

Pero la teoría de la ciencia, también llamada "análisis de la ciencia", se encarga de estudiar a la ciencia en sentido estricto (primero de los arriba mencionados), que puede ser analizada bien como actividad, bien como producto.

En tanto actividad, esto es, como un cuerpo de acciones llevadas a cabo por ciertas personas bajo ciertas circunstancias, podemos estudiar o su desarrollo histórico o el modo en que depende de las condiciones individuales de los

científicos o del estatus de la sociedad en la que se lleva a cabo, o bien describir sus procedimientos, dispositivos y aparatos utilizados. Lo primero es propio de la historia de la ciencia, lo segundo de la psicología de la ciencia, la sociología de la ciencia se ocupa de lo tercero y la metodología de la ciencia de lo último. (1)

También, como decíamos, es posible estudiar los resultados de las acciones de los científicos, i.e. la ciencia como un cuerpo ordenado de conocimientos, expresado en los enunciados que los científicos afirman. En este sentido, la tarea de la teoría de la ciencia consiste en analizar tales enunciados, estudiar sus tipos y relaciones, los términos que los componen y las teorías que los sistematizan y ordenan.

Sin embargo, qué es lo que se debe hacer para llevar a cabo este tipo de análisis, y que Carnap identifica con la labor filosófica, sufre diversas modificaciones a través de sus diferentes escritos.

En un primer momento denominó a tal análisis "lógica de la ciencia", entendiendo por ésta sólo el estudio de la sintaxis lógica del lenguaje de la ciencia.

(1) Carnap se aparta aquí del significado habitual de la expresión "metodología de la ciencia", que generalmente se utiliza para referir a la totalidad de los estudios sobre la ciencia, es decir, a la filosofía de la ciencia en sentido amplio, que se identifica con lo que él denomina "teoría de la ciencia" o "análisis de la ciencia".

Posteriormente este análisis formal es complementado por el que toma en consideración la relación existente entre las expresiones lingüísticas y los objetos a los que refieren. De este modo, la lógica de la ciencia integra tanto al análisis sintáctico como al semántico.

Por último, la tarea completa del análisis del lenguaje de la ciencia requiere también del estudio de las relaciones de los signos con sus usuarios; dicha tarea es realizada por la pragmática.

La teoría general de los signos, que incluye tanto a la sintaxis como a la semántica y a la pragmática, se denomina "semiótica". Así, el análisis del lenguaje de la ciencia, y por lo tanto la filosofía, se identifica con el análisis semiótico.

La primera de estas etapas, que podemos denominar "sintáctica", tiene su expresión más acabada en la obra Logical Syntax of Language, cuyo original alemán, Logische Syntax der Sprache, fue publicado en 1934, datando la traducción inglesa de 1937. Existe, asimismo, una simple y lúcida exposición de las ideas generales contenidas en este libro, realizada por Carnap a fin de divulgar sus investigaciones, que apareció en 1935 bajo el nombre de "Philosophy and Logical Syntax".

La concepción carnapiana de la sintaxis lógica del lenguaje se deriva de lo que él denominó "método formalista (o sintáctico)" y que tomó prestado de Hilbert, al cual le había dado excelentes resultados en el terreno de las matemáticas.

Según este método, al describir un lenguaje junto con sus reglas de deducción sólo hay que atender a los signos y al orden de su ocurrencia en las expresiones, sin hacer ninguna referencia al significado.

Fijar las reglas formales de cualquier lenguaje e investigar las consecuencias de tales reglas puede ser llevado a cabo, según piensan Hilbert y Carnap, de la misma manera exacta que una teoría científica, a saber: como una sintaxis lógica del lenguaje en consideración, siendo quizás el principal argumento a su favor los resultados de sus propias investigaciones.

Las reglas que caracterizan a un lenguaje -en el cual sólo consideramos su estructura formal, con total independencia de sus significados- son de dos clases: de formación y de transformación (o de deducción).

Las reglas de formación de un sistema de lenguaje determinan de qué modo se pueden construir las oraciones (expresiones) de ese sistema a partir de los diversos tipos de signos (símbolos). Determinan qué vamos a considerar una oración o no del lenguaje, dependiendo de la forma en que se encuentren sus signos. Por ejemplo, si nuestro vocabulario está conformado por los siguientes signos: *, #, a, b, c; y nuestras reglas de formación afirman:

- (1) a, b, c son oraciones; y
 - (2) una expresión que conste de dos oraciones y un conectivo * o # entre ambas es también una oración;
- a#c y b*b son oraciones, mientras que *a y bc no lo son.

Las reglas de transformación (posteriormente llamadas

"de deducción"), a su vez, determinan cómo transformar unas oraciones dadas en otras, cómo inferir unas oraciones a partir de otras dadas. Estas son, por tanto, las reglas de inferencia del sistema en cuestión. Así, por ejemplo, podemos tener las siguientes como reglas de transformación:

- (1) de $A \rightarrow B$ podemos inferir $B \rightarrow A$
- (2) de $A \rightarrow B$ podemos inferir $B \rightarrow A$
- (3) de $A \rightarrow B$ podemos inferir A
- (4) de $A \rightarrow B$ podemos inferir B
- (5) de $A \rightarrow B$ y $B \rightarrow C$ podemos inferir $A \rightarrow C$
- (6) de $A \rightarrow B$ y $B \rightarrow C$ podemos inferir $A \rightarrow C$

"Las reglas de transformación" —escribe Carnap— "son mucho más importantes que las de formación", pues, "un axioma o una oración primitiva de un lenguaje también se puede enunciar en forma de regla de inferencia y, por tanto, también en forma de una parte de la definición de 'consecuencia directa'. La única diferencia estriba en que en este caso la clase de las premisas es la clase nula (i.e., la clase que carece de miembros)." (2)

La tesis según la cual una investigación de la lógica de la ciencia no necesita jamás prestar atención al significado sino sólo a las reglas formales de las expresiones lingüísticas, Carnap la encuentra ya en Wittgenstein.

Para Wittgenstein, sin embargo, no se puede hablar sobre el lenguaje, no pueden existir enunciados acerca de la forma de los enunciados, no hay una sintaxis expresable. En

(2) Carnap, "Filosofía y sintaxis lógica", pp.309-310.

consecuencia, no puede formularse una "lógica de la ciencia", y en caso de hacerse, sería un sinsentido al igual que la metafísica. Esto lo lleva a la conclusión paradójica de afirmar que todo lo afirmado por él carece de sentido.

Frente a esto, Carnap concuerda con Wittgenstein en que no hay enunciados especiales de la lógica de la ciencia (o filosofía), en el sentido de que no hay creación de un nuevo dominio aunado al que ya tiene la ciencia y que compite con ésta, no hay afirmación de enunciados empíricos que le disputan el conocimiento a la ciencia. Pero sostiene que además de los problemas que se le presentan a las ciencias individuales sobre las propiedades y relaciones que guardan los objetos de determinado dominio, también existen problemas lógicos perfectamente válidos y que los enunciados sintácticos (formulados en el metalenguaje) acerca del lenguaje de la ciencia (lenguaje-objeto del anterior) poseen perfecto y claro significado; sin pensar que dicho análisis nos pudiera llevar en ningún caso más allá del lenguaje, pero ya no del lenguaje analizado, sino de un lenguaje más rico en el cual podamos hablar del primero.

Aquí Carnap realiza su famosa distinción entre modos de habla material y formal. Distinguió tres tipos de oraciones:

- (i) oraciones de objeto, como "La Luna es esférica" o "Babilonia fue una ciudad grande";
- (ii) oraciones de pseudo-objeto, como "La Luna es una cosa" o "Me referí a Babilonia en la conferencia de ayer";
- (iii) y las oraciones sintácticas, como "La palabra 'Luna' es un nombre de cosa" o "La palabra 'Babilonia' fue pronunciada

en la conferencia de ayer".

Las oraciones de la ciencia empírica, las oraciones que afirman hechos, ya sean generales o singulares, son oraciones de objeto. Mientras que las oraciones del análisis lógico y las de la filosofía pertenecen al segundo o tercer tipo.

Las del segundo tipo fueron llamadas así porque se consideraban como oraciones sintácticas disfrazadas de oraciones de objeto. Son oraciones que parecen aludir a algo a lo que en realidad no aluden. Como tales Carnap las concebía como oraciones sintácticas expresadas en el modo material de hablar. Traduciéndolas al modo formal de hablar se libera al análisis lógico y, por tanto, a la filosofía, de toda referencia a los objetos extralingüísticos mismos, y nos centramos exclusivamente en la forma de las expresiones lingüísticas.

Con esto, Carnap pretendió mostrar que las proposiciones respetables de la filosofía, como se formulan comúnmente, eran proposiciones sintácticas erróneamente expresadas en el modo material, ya que, a fin de expulsar el demonio de la metafísica (del sinsentido), era preciso definir expresiones como "significado", "verdad", "designación", en términos puramente sintácticos (esto es, como algo que hace referencia a las propiedades de oraciones de un sistema formal). En su autobiografía intelectual, Carnap explica la posición mantenida por él en esos años haciendo alusión al hecho histórico de que "the syntactical aspect of language had been the first to be investigated by

exact means by Frege, Hilbert, the Polish logicians, and in my book". (3)

Sin embargo, ya desde hacia algunos años se estaba trabajando en una teoría sistemática que, con la ayuda de los instrumentos exactos de la lógica moderna, añadiéndose al análisis puramente formal del lenguaje, proporcionara un análisis de la función "significadora" del lenguaje, esto es, fuera una teoría del significado y la interpretación.

Esta teoría, llamada "semántica", si se desarrolla suficientemente, no sólo contiene una teoría de la relación de designación, i.e. de la relación entre las expresiones y sus significados, sino también una teoría de la verdad y una teoría de la deducción lógica.

Los primeros pasos en esta dirección los habían venido dando los lógicos de la escuela de Varsovia, en especial Lesniewski y Kotarbinski, desde 1919. Pero no fue sino hasta la obra de otro lógico polaco, Alfred Tarski, que se echaron las bases para una construcción sistemática de una teoría tal.

Su fundamental trabajo sobre el concepto de verdad, publicado originariamente en polaco en 1933, así como el desarrollo completo de las investigaciones semánticas en Polonia, permanecieron desconocidas para el mundo exterior hasta 1936, salvo para unos pocos elegidos, entre los que se encontraba Carnap, que tuvieron noticias de esto con algún tiempo de anticipación.

(3) Schilpp, Op. cit., p.56.

Carnap dio la calurosa bienvenida a la semántica tarskiana, debido a que eliminaba la necesidad de tan forzadas "traducciones" del modo material al modo formal del habla, como es el caso de interpretar la oración "La conferencia de ayer trató de Babilonia" como una forma encubierta de afirmar que "La conferencia de ayer contenía la palabra 'Babilonia'".

En la semántica vio Carnap la respuesta indicada al problema que ya se le había presentado de cómo hablar de las relaciones entre el lenguaje y los hechos, de la relación de designación y de la verdad. Pero al hacer esto, no le estaremos abriendo la puerta trasera a la metafísica especulativa, que fue puesta "de patitas en la calle" por la delantera?

La pregunta anterior fue planteada por "amigos filosóficos" de Carnap, como Otto Neurath, Arne Naess, Felix Kaufmann y Hans Reichenbach, entre otros, y respondida afirmativamente. Carnap rechaza esa acusación replicando que se basa en una incomprensión del concepto semántico de verdad, no sabiéndolo distinguir de conceptos como certeza, conocimiento de la verdad o verificación completa, y que la única cuestión que importa para decidir si se acepta o se rechaza un concepto es el de tener o no resultados fructíferos utilizándolo, y que la semántica será de gran importancia para la teoría del conocimiento y para la metodología de las matemáticas y las ciencias empíricas.

Una vez admitida la legitimidad de las investigaciones

semánticas, Carnap se dedicó intensamente a ellas; prueba de lo cual fueron su monografía Foundations of Logic and Mathematics y sus libros Introduction to Semantics, Formalization of Logic y Meaning and Necessity.

Sin embargo, dejaremos para el próximo capítulo el ver de qué modo contribuye la semántica al programa carnapiano de reconstrucción del lenguaje de la ciencia. Pero antes diremos algunas cosas sobre la pragmática.

Esta, como dijimos previamente, es -dentro de la teoría general de los signos- la teoría de las relaciones entre éstos y aquellos que los producen o reciben y entienden. En el desarrollo de una teoría tal son pioneros los trabajos de Peirce, Ogden y Richards y Morris. La importancia de dicha teoría fue reconocida por Carnap a través de su relación con el pragmatismo; relación que se inició en 1934 al encontrarse con dos de sus jóvenes seguidores, Nagel y Morris, en el Congreso Internacional de Filosofía realizado en Praga, y que se vio estrechada al trasladarse en 1936 a los Estados Unidos.

No obstante reconocer su importancia (ya que en su interior son susceptibles de ser analizados problemas tales como "the activities of perception, observation, comparison, registration, confirmation, etc., as far as these activities lead to or refer to knowledge formulated in language") (4), en tanto que los problemas que se plantean en la pragmática

(4) Carnap, Introduction to Semantics, p.245.

son de carácter más bien empírico o fáctico, a diferencia de los problemas lógicos presentados en la sintaxis y en la semántica, Carnap dedica casi toda su obra a estas dos últimas partes de la semiótica, lo que nos permite hablar de una etapa "sintáctica" (o meramente sintáctica) de Carnap, que llega hasta las primeras tres cuartas partes de los años treinta, y de una etapa "semántica", que va de allí en adelante, pero no nos es posible hablar de ninguna etapa propiamente "pragmática", ya que nunca lleva a cabo una investigación y aplicación sistemáticas en este terreno. A pesar de lo cual, veremos más adelante cómo adquieren relevancia en su obra ciertas consideraciones pragmáticas.

CAPITULO VI

Todavía en el artículo "Testability and Meaning" (1936-1937) Carnap considera que para caracterizar un lenguaje en general, y en consecuencia también el lenguaje de la ciencia, bastan las reglas de formación y de transformación, en tanto que la relación de designación puede analizarse en términos meramente sintácticos. En éste, asimismo, propone una nueva forma de introducir términos descriptivos no-primitivos; además de las definiciones explícitas, se vuelven necesarias las llamadas "definiciones condicionales", a fin de lidiar con los términos disposicionales. (1)

En su contribución al primer número del volumen I de la International Encyclopedia of Unified Science, que se editó en 1938, denominada "Logical Foundations of the Unity of Science", Carnap asume como legítima la tarea de la semántica en la lógica de la ciencia. (2)

Esto es un punto que desarrolla, sin embargo, recién en el número 3 del primer volumen de dicha enciclopedia, en su monografía Foundations of Logic and Mathematics (1939). En

(1) Cf. Capítulo V.

(2) Cf. Capítulo IV.

ella, Carnap nos dice que, para construir un lenguaje, ya no son suficientes las reglas sintácticas (de formación y de transformación), que caracterizan sistemas denominados "cálculos", sino que también son necesarias reglas de un segundo tipo, llamadas "semánticas", completando así la transición de la sintaxis a la semántica. Las reglas de este último tipo constan, a su vez, de dos partes: las reglas para los signos descriptivos y las reglas para los signos lógicos. Para establecer las primeras tenemos que escoger los objetos, propiedades, etc., para los que deseamos que tengan designaciones directas, y luego los signos para designar esos objetos, propiedades, etc. A fin de construir las reglas semánticas de la segunda clase, escogemos primero los signos que van a ser utilizados como signos lógicos, y después establecemos para cada uno de ellos las condiciones de verdad de los enunciados contruidos con su ayuda.

Además, Carnap señala que es posible empezar la construcción de un lenguaje estableciendo primero las reglas sintácticas o las reglas semánticas. Carnap prefiere construir un lenguaje comenzando con las reglas sintácticas, esto es, estableciendo primero un cálculo al que luego le damos una interpretación añadiéndole un sistema semántico, y da las directrices generales de su utilización en la lógica, las matemáticas, la geometría, la física y la ciencia en general.

El cálculo de la lógica de primer orden (que incluye tanto al cálculo de enunciados como al de predicados o funcional) es el más importante, ya que según Carnap se

presupone en la construcción de los demás cálculos, sirviéndole como base.

Los cálculos no-lógicos, denominados "sistemas de axiomas" o "sistemas axiomáticos", constan de dos partes: el cálculo básico lógico y un cálculo específico que se le añade. El cálculo básico consiste en el cálculo de enunciados y una parte, más chica o más grande, del cálculo funcional. Debido a que el cálculo básico es fundamentalmente el mismo para todos los diferentes cálculos específicos, se acostumbra no mencionarlo en absoluto y describir sólo la parte específica del cálculo. Esta no contiene usualmente reglas de inferencia, sino solamente los enunciados primitivos adicionales, llamados "axiomas". Tal parte específica es la que generalmente se denomina "sistema axiomático".

Sin embargo, ningún sistema axiomático, ya sea matemático o físico, se bastaría por sí solo, debido a que sin la ayuda del cálculo básico lógico, con la interpretación acostumbrada de sus constantes, sería imposible probar ningún teorema del sistema o llevar a cabo una deducción, bien de un enunciado singular desde otros enunciados singulares, bien de un enunciado singular a partir de premisas que incluyan tanto singulares como generales.

Así, un sistema axiomático contiene por un lado constantes lógicas y por el otro constantes específicas o axiomáticas. Algunas de ellas son tomadas como primitivas; otras son definidas en términos suyos.

Para interpretar un sistema axiomático necesitamos dar

reglas semánticas para algunos de sus signos específicos, ya que presupone la interpretación habitual para los signos lógicos. Estos signos específicos a los que damos reglas semánticas pueden ser o pueden no ser los signos primitivos. Si todos los signos son interpretados como signos lógicos, la interpretación es lógica (vgr. la interpretación acostumbrada del artículo científico), sino, es descriptiva y crítica (vgr. la interpretación usual de los artículos geográficos y históricos).

Entonces, para construir el lenguaje de la ciencia, Carnap propone, en primer lugar, establecer un cálculo, y luego establecer reglas semánticas para los signos específicos (en tanto que se presupone que las reglas semánticas para los signos lógicos proporcionan la independencia acostumbrada del artículo lógico-matemático habitual).

Esto, después, todavía le resta. Es necesario determinar a cuáles de los signos específicos damos de las las reglas semánticas. Aquí, Carnap introduce una novedad. Dice que los conceptos de la ciencia difieren entre sí por su "grado de abstracción". Algunos de ellos son más elementales que otros, debido a que pueden aplicarse en casos concretos sobre la base de observaciones en una forma más directa que otros. Mientras que los otros, en cambio, son más abstractos, ya que para saber si se aplican en ciertos casos es necesario utilizar procedimientos más complejos, pero que, finalmente, también descansan sobre observaciones.

Si bien Carnap no proporciona una definición exacta de

"grado de abstracción", pretende hacer claro lo que quiere decir con la siguiente lista de conceptos, que van de menor a mayor grado de abstracción:

"bright, dark, red, blue warm, cold, sour, sweet, hard, soft [...] ; coincidence; length; length of time; mass, velocity, acceleration, density, pressure; temperature, quantity of heat; electric charge, electric current, electric field; electric potential, electric resistance, coefficient of induction, frequency of oscillation; wave function." (3)

Las reglas semánticas pueden ser proporcionadas a cualquier término sin importar su grado de abstracción. Sin embargo, la decisión que tomemos al respecto es importante evaluarla en función de los objetivos que persigamos.

Carnap se inclina por la opción de asignarles reglas semánticas a los términos elementales (por los de grado de abstracción menor), conectándolos con propiedades observables de cosas. La elección se debió a la creencia en que, si se hace de este modo, es posible enseñarle el sistema a una persona que desconozca ciencia, mientras que una persona tal no podría entenderlo en caso de que las reglas semánticas fueran proporcionadas para los términos más abstractos.

Una vez decidido a cuáles términos se le establecen reglas semánticas -vimos que la elección recayó sobre los términos elementales-, todavía falta tomar otra decisión concerniente a la construcción del lenguaje: cuáles términos

(3) Carnap, Foundations of Logic and Mathematics, p.62.

van a tomarse como signos primitivos: ¿los términos elementales o los abstractos? Tenemos aquí, nuevamente, dos formas posibles de construir nuestro cálculo, dos métodos alternativos. En el primero de éstos tomamos como primitivos a los términos elementales y luego introducimos sobre su base a los demás términos, introducción llevada a cabo por medio de definiciones explícitas y de definiciones condicionales (los llamados "enunciados reductivos").

En el segundo de los métodos tomamos como signos descriptivos unos pocos términos abstractos y una pocas leyes de gran generalidad como axiomas, y luego introducimos los términos menos abstractos y finalmente los elementales por medio de definiciones explícitas; los términos que no se pueden introducir así, debido a que se desconocen definiciones suyas en base a los términos abstractos, se tomarán como primitivos.

En ambos métodos las reglas semánticas conciernen a los signos elementales. Si éstos son tomados como primitivos (primer método), las reglas semánticas dan una interpretación completa de los términos primitivos y de los otros términos elementales definidos sobre su base, pero una incompleta para los términos más abstractos introducidos por definiciones condicionales. En cambio, si los términos abstractos son tomados como primitivos (segundo método), las reglas semánticas determinan una interpretación indirecta, además de incompleta, para los términos más abstractos.

Pero, ¿cuál de estos métodos es el seguido por Carnap y por qué?

El primero de ellos lo son estos, siendo el motivo de su elección el que alienta que el primero de estos -el que toma como términos primitivos a los llamados "elementales"- según Carnap "corresponde al modo en el cual obtenemos el conocimiento acerca de los estados físicos por medio de nuestras observaciones", el segundo -que toma como primitivos a los términos abstractos- es el que Carnap supone como utilizado en la física y que permite distinguir claramente entre la física teórica y la física experimental. Y esto se convierte en motivo para preferir el segundo de los métodos. En tanto que, después de publicado el Aufbau, la atención de Carnap se despierta desde las formas más simples del conocimiento, como pudiera serlo el que nos proporciona nuestra vida cotidiana, hacia su forma más acabada, suministrada por la ciencia, en particular la física.

Con lo anterior queremos decir lo siguiente: en el Aufbau Carnap pretende sentar las bases para una reconstrucción racional de la totalidad del conocimiento empírico; pero una vez hecho esto, al poco tiempo se percata de la imposibilidad de tratar adecuadamente ciertas formas de conocimiento con las herramientas forjadas y los supuestos mantenidos en este primer libro. Poco a poco, a medida que va modificando su posición con el fin de corregir las limitaciones de su planteamiento primero, su área de interés se va restringiendo a esa zona problemática, pero sin duda atractiva, y por la cual Carnap había sentido particular predilección desde su juventud, predilección que lo llevó a estudiar a nivel universitario una de sus ramas. Dicha zona

problemática a la que hacemos referencia y que, como dijimos anteriormente, proporciona la forma más acabada del conocimiento, es la ciencia, y la disciplina en la que Carnap recibió entrenamiento, la física, que le impresionaba fuertemente por la posibilidad de establecer leyes con relaciones numéricas exactas en las que describir, explicar y predecir sucesos. (4)

El proceso por medio del cual Carnap abandona el programa esbozado en el Aufbau, proceso que tratamos de captar en sus rasgos más sobresalientes, trae aparejada la sustitución de una problemática epistemológica o de teoría general del conocimiento por una perteneciente a la filosofía de la ciencia; es decir, que en lugar de plantearse problemas concernientes al conocimiento empírico considerado como un todo, se plantean a sólo una porción -la más desarrollada- de este: la científica. En particular en Carnap esto significa que la pregunta acerca de cuál sería la mejor manera de reconstruir racionalmente la totalidad del conocimiento empírico, deja paso a la pregunta sobre el mejor modo de reconstruir racionalmente a las teorías científicas.

En Foundations of Logic and Mathematics, publicado 21 años después que el Aufbau, Carnap responde que la forma más adecuada en que puede reconstruirse una teoría científica es

(4) Cf. Schilpp, Op. cit., p.6.

como un sistema axiomático hilbertiano (5), formulado en el marco de un lenguaje formal, que primero construimos sólo como sistema sintáctico, para lo cual, después de dar una lista de los signos, proporcionamos las reglas de formación y, luego de elegir dentro de las fórmulas bien formadas una subclase finita que represente los axiomas, las reglas de deducción. En las fórmulas bien formadas escogidas como axiomas sólo aparecerán términos abstractos además de los lógicos. Por último, a fin de que nuestro sistema posea contenido empírico, añadimos reglas semánticas. La interpretación propuesta es una observacional completa y directa para los términos elementales, que resulta en una solamente incompleta e indirecta de los términos primitivos del sistema, que se encuentran conectados con los anteriores a través de largas cadenas definicionales, como habíamos señalado con anterioridad.

La forma de reconstruir la ciencia descrita en el párrafo anterior es modificada posteriormente por Carnap. La modificación realizada es la siguiente: mientras que en

107, decimos que Σ es un sistema axiomático hilbertiano si y sólo si existen un Δ y un Ω tales que Δ es una clase finita de enunciados formulados en el lenguaje corriente acerca de ciertas relaciones entre los elementos de una o más clases de objetos, Ω es la clase de todos los enunciados que son consecuencia lógica de Δ , $\Sigma = \Delta \cup \Omega$. A los elementos de Δ también se los llama axiomas. (el sistema Σ ." Stegmüller, *Epistemología y dinámica de teorías*, p. 33.

...lenguaje formal en el que se expresan las descripciones de las relaciones entre el mundo y el lenguaje. En "The Methodological Role of Theoretical Concepts" (publicada en 1976) y en otras importantes obras al respecto, el lenguaje global de referencia se divide en dos lenguajes parciales en los que figura la observación y los conceptos del lenguaje en que se expresan las relaciones de referencia se relacionan con las descripciones del mundo en lenguaje que proporciona la descripción completa del sistema por algún tipo de descripción (véase el ejemplo de arriba sobre la llamada "acción intencional") (continuación) de las teorías de Putnam, así denominada por primera vez por Hilary Putnam en esa obra.

El sistema puede, por ejemplo, ser un sistema formal, donde el lenguaje global es específico (sistema formal) y por un conjunto de reglas semánticas para su interpretación.

Dicho sistema se encuentra formulado en el lenguaje universal global L , que está dividido en dos lenguajes parciales: L_1 el lenguaje observacional L_1 , con el

...notese el pasaje efectuado entre dos tipos de signos a los tipos de lenguajes parciales.

...what I do in this paper is attack what may be called 'received view' on the role of theories". Putnam, "What Theories are Not", p.240.

- vocabulario descriptivo de la vocación V ;
- b) el lenguaje teórico L, con el vocabulario descriptivo teórico V'.
- (3) Los términos de V reciben sólo una interpretación empírica parcial por medio de las reglas (semánticas) de correspondencia C.
- (4) La teoría pura T está formulada totalmente en el lenguaje L.
- (5) La teoría interpretada, que consiste en la conjunción $T \cup C$, contiene expresiones de los dos lenguajes.

Esta concepción ha sido desarrollada, además de por Carnap, por autores como Hempel (*Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science*, pp.23-39, "Theoretician's Dilemma"), Bergman (*Philosophy of Science*, pp.31-32), Duhem (*How We Know What We Don't Know: The Case of Theoretical Theory*, p.19), Braithwaite (*Scientific Explanation*, cap.II), Reichenbach (*Rise of Scientific Philosophy*, cap.8), Campbell (*Physics: The Central Issues*, cap.8), Ramsey (*The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays*, pp.212-236), Margenau (*The Nature of Physical Reality*), Northrop (*The Logic of the Sciences and the Humanities*, cap.8), Nagel (*The Structure of Science*, p.90 y ss.) y Kaplan (*The Structure of Inquiry*, pp.298-299). Sin embargo, de estas versiones la que nos interesa en un principio es la Carnapiana, posteriormente también influenciada por lo que Hempel desarrolla en sus últimos escritos.

Carnap llega a postular la concepción heredada fundamentalmente a través de un doble recorrido: uno

relacionado con el modo de introducir los distintos conceptos en un lenguaje que nos permita reconstruir racionalmente a la ciencia, otro, con la posición metodológica que cumplen determinados conceptos.

Con respecto al primero de los puntos arriba señalados, recordamos que en el Tratado Carnap propone la definición a partir de los primitivos como forma de introducir nuevos conceptos. Más adelante, y fundamentalmente como resultado de sus investigaciones en torno a los conceptos disposicionales, Carnap liberaliza el fuerte requisito de definibilidad para la introducción de conceptos no-primitivos, aceptando la posibilidad de introducirlos además a través de enunciados reductivos. Sin embargo, va ir aún más lejos en su liberalización, proponiendo la introducción de ciertos conceptos por medio de postulados teóricos y de correspondencia.

El método ahora propuesto ya había sido anticipado con anterioridad por el propio Carnap cuando, al construir el mundo físico en el Aufbau (1928), introduce -como señala Quine en "Two Dogmas of Empiricism"- los conceptos físicos sobre la base de principios generales de correspondencia, simplicidad y analogía, y cuando en Logischer Syntax der Sprache (1934) señala la posibilidad de introducir un nuevo símbolo primitivo por medio de un enunciado primitivo-P que sea contrastable, es decir, que se deduzcan de él enunciados de la forma de los enunciados protocolarios, como en el caso del concepto de vector de campo eléctrico de la física

clásica, introducido por Maxwell. Pero no es sino recién hasta "The Methodological Character of Theoretical Concepts" (1956) en que, debido a discusiones con Hempel y Feigl, lo desarrolla y lo propone como forma más adecuada de tratar a los conceptos propiamente científicos.

Así, rechazando el método de los enunciados reductivos y sustituyéndolo por el de los postulados teóricos y de correspondencia, piensa Carnap, sería posible hacerle justicia a la función metodológica que cumplen ciertos conceptos en el interior de las propias teorías científicas.

Pero veamos, entonces, cuáles son los motivos por los que Carnap abandona el método de los enunciados reductivos y cuáles son las funciones que quedan mejor captadas por el método de los postulados teóricos y de correspondencia.

Supongamos un enunciado reductivo bilateral de la forma $C \rightarrow (D \leftrightarrow R)$ -en el que para simplificar la representación simbólica prescindimos de las variables individuales así como de los cuantificadores- que afirma que si se ha satisfecho la condición de prueba C, entonces se presenta la disposición D si y sólo si se da la reacción R. En caso de que el resultado de la reacción R sea negativo para un objeto a según el procedimiento de prueba descrito por este enunciado, habría que atribuir al objeto a el predicado $C \& \neg R$, y de manera puramente lógica se seguiría $\neg D$, esto es, el resultado negativo $\neg R$ debería considerarse como una prueba concluyente en contra de la atribución de la disposición al objeto.

Sin embargo, esto no concuerda con el comportamiento real del científico, ya que éste, a pesar de las razones

lógicas, podría seguir sosteniendo, y de hecho así lo hace en ocasiones, que el predicado disposicional en cuestión es atribuible al objeto. Esto sucederá cuando, debido a otros hallazgos, el investigador tenga buenas razones para suponer que se da la disposición. Y éste considerará razonable su comportamiento debido a que el procedimiento de prueba no debe tomarse como absolutamente seguro, sino sólo "en la medida en que no haya factores perturbadores" o "a condición de que el entorno esté en un estado normal". Esto es, el procedimiento operacional contiene una cláusula de excepción desde el punto de vista del científico, que no aparece recogida en la elucidación propuesta por el filósofo de la ciencia, pero que sí quedaría contemplada en el caso de introducir conceptos a través de postulados teóricos y de correspondencia en lugar de hacerlo por medio de enunciados reductivos bilaterales.

El ejemplo discutido por Carnap para ejemplificar la situación anterior es el siguiente: sea I la propiedad que se le atribuye a un alambre si y sólo si ^o conduce en t una corriente eléctrica mayor que 0.1 amperios. _o

Uno de los muchos procedimientos de prueba posibles para comprobar la presencia de esta propiedad, consiste en colocar una aguja magnética cerca del alambre (condición C) e investigar si dicha aguja no se desvía de su dirección normal en más de una cantidad determinada (resultado característico R).

Supongamos que, debido a que no observa ninguna otra

fucnte de energia eléctrica y que ya obtuvo resultados positivos en algunas otras pruebas de I , el investigador asume desde la propia concepción del experimento que se puede predicar del alambre la disposición I . Sin embargo, la prueba lleva a un resultado negativo, esto es, a una fuerte desviación de la aguja, mayor de lo que podría esperarse si se diese I . El, a pesar de la validez de $C \& -R$ que lo habría obligado a afirmar $-I$ por razones puramente lógicas, mantendrá que I se da y que el resultado negativo de la prueba es posible que se deba a un factor perturbador todavía no descubierto, por ejemplo, un imán escondido. Este proceder completamente razonable por parte del científico, y por lo tanto el procedimiento de prueba que admite excepciones en caso de factores perturbadores inusuales, quedaría mejor reconstruido si, por ejemplo, fuera posible derivar de los postulados teóricos, de correspondencia y de algunas premisas fácticas acerca de las circunstancias usuales en un laboratorio, la conclusión de que, si no hay una fuerte corriente, no habrá una fuerte desviación de la aguja, excepto en el caso de circunstancias fuera de lo común, tales como la existencia de un campo magnético proveniente de alguna otra fuente, una fuerte corriente de aire o alguna otra cosa similar.

La nueva propuesta carnapiana es, entonces, en lugar de reconstruir los conceptos que pudieran admitir excepciones en caso de factores inusuales como conceptos disposicionales, y en consecuencia como introducidos por enunciados reductivos a partir de los observacionales, hacerlo como teóricos,

introduciéndolos -como señalamos- a partir de postulados teóricos y de correspondencia.

Ahora bien, los conceptos teóricos, es decir, los pertenecientes al sublenguaje de la ciencia L y que se introducen del modo arriba apuntado, cumplen determinadas funciones metodológicas que los distinguen del conjunto de términos descriptivos del otro lenguaje parcial, el lenguaje observacional L . A pesar de que el reconocimiento explícito de esto y el desarrollo sistemático de una elucidación de la ciencia que se propusiera hacerle justicia llegaron tardíamente por parte de Carnap, ya a comienzos de los años treinta hubo un hecho significativo para su futura concepción del asunto. Cuando en diciembre de 1932 regresó a Viena desde Praga, encontró a Otto Neurath y a algunos de los miembros más jóvenes del Círculo de Viena tratando de "fisicalizar" el psicoanálisis freudiano, mediante la traducción de cada enunciado de uno de sus libros a un lenguaje conductista. Carnap les propuso analizar los conceptos en lugar de los enunciados completos y, al hacerlo, se dio cuenta de que los conceptos más importantes de la teoría de Freud deberían ser tratados como conceptos hipotéticos, introducidos con la ayuda de las leyes hipotéticas en las que ellos aparecen y de reglas coordinativas que permitieran la derivación de enunciados observables acerca de la conducta, y que del mismo modo debían ser tratados los conceptos de campo de la física.

Pero para ver porqué esta forma de reconstruir ciertos conceptos, de los que pudo apreciar la posesión de ciertas

características especiales a través de la consideración del psicoanálisis, es necesario considerar el siguiente párrafo de la réplica (publicada en 1963 pero escrita a fines de los años cincuenta) que Carnap hace a Hempel en el libro The Philosophy of Rudolf Carnap:

"Hempel gives convincing reasons for the thesis that [...] the theoretical terms are indispensable for the purposes of science." (8)

y la nota a pie de página que intercala a continuación y que dice:

"Frank P. Ramsey ("Theories" (1929), in The Foundations of Mathematics (1931), ch. IXA) was among the first to emphasize that the terms of scientific theory cannot be defined explicitly on the basis of observational terms, in contrast to the logical constructionism of Russell and of my [1928-1] (refiriéndose aquí al Aufbau). Ramsey's conception of theories is explain and further developed by Richard S. Braithwaite, Scientific Explanation (1953), see ch. III: 'The Status of Theoretical Terms of a Science'." (9)

Nos ocuparemos en primer lugar de las razones dadas por Hempel que a Carnap le parecen convincentes para, posteriormente, analizar la posición Ramsey-Braithwaite.

En su contribución al libro The Philosophy of Rudolf Carnap, titulada "Implications of Carnap's Work for the Philosophy of Science", Hempel discute la posible evitabilidad (avoidability) de los términos teóricos, la cual es planteada claramente en los siguientes términos:

"If scientific theories establish predictive connections between the data of experience, and if it is only by reference to such data that their

(8) Schilpp, Op. cit., p.960.

(9) Loc. cit..

soundness can be appraised, why could not the formulation of theories be limited to the vocabulary which is used to state the pertinent empirical data? Might not the use of theoretical terms be entirely avoided without prejudice to the objectives of science?" (10)

La evitabilidad -dice Hempel- puede ser entendida de tres maneras: como definibilidad, como traducibilidad y como reemplazabilidad funcional. La primera postula que todos los términos teóricos deben ser definibles en función del vocabulario observacional; la segunda que los enunciados del vocabulario teórico sea traducible a enunciados del vocabulario observacional; y la tercera que exista una teoría formulada en el lenguaje observacional que sea "funcionalmente equivalente" -que establezca exactamente las mismas conexiones deductivas- que la teoría original formulada en el vocabulario teórico.

Coniuyendo en relación este tema con la obra de Carnap, Hempel señala cómo en el desarrollo de su obra éste abrazó, sucesivamente, la evitabilidad como definibilidad y como traducibilidad, para finalmente desechar ambas posibilidades.

Así, sólo quedaría la posibilidad de la reemplazabilidad funcional, según se puede desprender de los trabajos de Craig. Sin embargo, Hempel advierte que no es aconsejable evitar los términos teóricos en la ciencia debido a la simplicidad, fertilidad y sugestividad heurística que poseen y que transfieren al sistema científico en el que se encuentran.

(10) Op. cit., p.696.

La diferencia de estas ventajas nombradas por Hempel que tornan recomendable la introducción de términos teóricos en la ciencia (o mejor dicho, la reconstrucción de ciertos conceptos como teóricos), Braithwaite desarrolla un argumento propuesto por Ramsey que, en caso de asentarse, haría no sólo aconsejable sino necesaria la introducción de dichos términos.

En La explicación científica, Braithwaite escribe:

"si los términos teóricos de una teoría se construyeran lógicamente a partir de entidades observables aquella no sería susceptible de modificación alguna destinada a explicar tipos nuevos de hechos". (11)

El motivo, entonces, por el cual hay que rechazar las definiciones explícitas, pero también las condicionales, como medio para reconstruir el lenguaje científico y que hace necesaria la introducción de términos teóricos es que hay resultados que sin éstos no pueden obtenerse. Introduciendo términos que reciben una interpretación parcial las teorías ganan en relevancia prognóstica, entendida ésta no como capacidad para predecir sucesos singulares sino para deducir nuevas leyes empíricas.

Carnap también considera que un sistema científico en el cual aparecen términos teóricos posee la capacidad de predecir nuevas leyes empíricas. Así lo establece en Fundamentación lógica de la física:

(11) Braithwaite, La explicación científica, p.70.

"El valor supremo de una teoría es su poder para predecir nuevas leyes empíricas. Es cierto que también es valiosa para explicar leyes empíricas conocidas, pero se trata de un valor secundario. Si un científico propone un nuevo sistema teórico a partir del cual no pueden derivarse nuevas leyes, entonces es lógicamente equivalente al conjunto de todas las leyes empíricas conocidas. La teoría puede tener cierta elegancia y puede simplificar en cierto grado el conjunto de todas las leyes conocidas, aunque es poco probable que se produzca una simplificación esencial." (12)

Pero ni Braithwaite ni Carnap dan una demonstración de que tan sólo utilizando términos teóricos es como un sistema científico adquiere la relevancia prognóstica antes señalada, si bien es lo que el primero pretendía establecer; a lo mucho proponen consideraciones de plausibilidad. Sin embargo, lo que se debe destacar es que en caso de establecerse dicha demostración, ésta constituiría la razón más fuerte en favor de la incorporación de términos teóricos en el lenguaje de la ciencia.

Al detenernos en lo que sigue con más detalle en la versión carnapiana de la concepción heredada, consideraremos -no obstante- como forzosos los motivos proporcionados para introducir términos teóricos.

(12) Carnap, Fundamentación lógica de la física, p.307.

CAPITULO VII

Para la llamada "concepción heredada" de las teorías científicas -que es, como dijimos en el capítulo anterior, desarrollada entre otros por Carnap-, éstas son susceptibles de ser reconstruidas racionalmente como cálculos axiomáticos, en los cuales a los términos y enunciados teóricos se les da una interpretación parcial y observacional por medio de reglas de correspondencia. Como se puede apreciar prima facie, a dicha concepción le es fundamental la distinción "teórico-observacional", esto es, aquella que distingue dentro del lenguaje global de la ciencia dos sublenguajes o lenguajes parciales: uno totalmente comprendido, es decir, completamente interpretado y que funciona a su vez como base interpretativa -el observacional- y el otro -el teórico- que lo es tan sólo de una forma parcial y a través del primero.

Ahora caracterizaremos mejor tanto al lenguaje observacional L_o -con el vocabulario descriptivo V - y al lenguaje teórico L_t - con el vocabulario descriptivo V_t - así como a las reglas de correspondencia o de correlación C , que poseen expresiones de ambos vocabularios descriptivos.

El lenguaje observacional L_o

Es uno de los lenguajes o parciales del lenguaje global

científico L. Sus términos descriptivos, esto es, los términos no lógicos del vocabulario observacional V, se interpretan como referidos a objetos físicos -si los términos son constantes individuales- o propiedades y relaciones de objetos físicos -si los términos son predicados- observables.

Como señalamos anteriormente, hubo un primer problema surgido al considerar si se debería dar a los términos de V una interpretación fenomenalista en términos de datos sensoriales (como hizo Carnap en el Aufbau) o más bien una interpretación fisicalista. Según relata Carnap en su autobiografía intelectual (1) estas dos propuestas llegaron a ser consideradas como equivalentes en el sentido de ser sólo dos formas alternativas de hablar acerca de lo mismo. Carnap, junto con los demás miembros del Círculo de Viena y con Popper, optó por el lenguaje fisicalista. Pero después de haberse tomado esa decisión, curiosamente se dedicó muy poca atención al desarrollo posterior o especificación de la noción de ser observable.

En "Testability and Meaning" Carnap dio una especificación tan completa de lo que es ser directamente observable, en términos de confirmación, como nunca antes se había hecho. (2)

En escritos posteriores, los defensores de la concepción heredada consideraron no problemática y universalmente comprendida la noción de ser observable, y

(1) Schilpp, Op. cit., pp.50-51.

(2) Cf. Capítulo III, pp.34-35.

de la filosofía de la ciencia a propósitos de ejemplos. Como es así, que
en "The Methodological Character of Theoretical Concepts"
Carnap se refiere a decir:

"The terms of \mathcal{O} are predicates designating observable properties of events or things (e.g., 'hot', 'not', 'large', etc.) or observable relations between them (e.g., 'x is warmer than y', 'x is contiguous to y', etc.)." (3)

Sin embargo, cuando se le objeto a Carnap que lo que él
considera observable no corresponde con lo que en la ciencia
se considera como tal, éste replica:

"Los filósofos y los científicos utilizan de manera muy diferente los términos 'observable' e 'inobservable'. Para un filósofo, 'observable' tiene un sentido más estrecho. Se aplica a propiedades como 'azul', 'duro', 'caliente', etc. Son propiedades que se perciben directamente a través de los sentidos. Para el físico, la palabra tiene un significado mucho más amplio. Incluye a toda magnitud cuantitativa que puede ser medida de una manera relativamente simple y directa. [...] Aquí no se trata de quién utiliza el término 'observable' de la manera correcta o adecuada. Hay un continuo que comienza con observaciones sensoriales directas y pasa a métodos de observación enormemente complejos e indirectos. Obviamente, no puede trazarse una línea divisoria tajante en este continuo; es una cuestión de grado. [...] En general, el físico habla de observables en un sentido más amplio, comparado con el estrecho sentido que da el filósofo a la palabra, pero, en ambos casos, la línea de separación entre lo observable y lo inobservable es muy arbitraria. Es conveniente recordar esto cuando se encuentren estos términos en los libros de los filósofos o los científicos. Cada autor establece el límite donde le resulta más conveniente, según su punto de vista y no hay ninguna razón por la cual no deba gozar de este privilegio." (4)

Esta forma convencional de distinguir lo que es

(3) Carnap, "The Methodological Character of Theoretical Concepts", p.41.

(4) Carnap, Fundamentación lógica de la física, pp.299-300.

observable de lo que no lo es (que se encuentra dentro de la línea ya comentada en el capítulo anterior propuesta en Foundations of Logic and Mathematics, donde se distinguen los términos llamados "elementales" de los "abstractos"), le permite a Carnap enfrentarse al problema que le plantean respondiendo que, debido a que en realidad no hay un solo uso correcto del término "observable" sino todo un continuo de posibles usos, si él no utiliza el mismo que los científicos no importa gran cosa, ya que él emplea el que mejor le resulta en vistas a sus propios intereses.

Los pasajes de "Testability and Meaning" y de Fundamentación lógica de la física en que Carnap se ocupa del problema, constituyen el más completo desarrollo de la distinción teórico-observacional dada por los seguidores de la concepción heredada. En dicha distinción hay, como señala Frederick Suppe en su introducción al volumen La estructura de las teorías científicas y en el artículo "What's Wrong with the Received-View on the Structure of Scientific Theories?", dos doctrinas implícitas:

(1) se pueden establecer dicotomías duales y coextensivas; y
(2) las afirmaciones que contienen términos V como sus únicos términos no lógicos no son problemáticas con respecto a la verdad.

(1) En primer lugar hay una distinción entre aquellos objetos, sus propiedades, y sus relaciones que son observables y aquellos que no lo son. En segundo lugar, existe una división del vocabulario descriptivo del lenguaje de la ciencia en vocabulario observacional V y vocabulario teórico.

no observacional: V.

Además, esta división en V_u y V_t es tal que los términos de V_u incluyen todas y sólo aquellas palabras del lenguaje científico que se refieren a, o designan directamente, entidades o cosas observables o sus atributos. Es decir, se afirma implícitamente la existencia de dos dicotomías para que se refiera a los objetos y sus atributos y otra a los términos descriptivos del lenguaje científico que son coextensivas.

(2) Esta es una afirmación implícita acerca del conocimiento perceptivo. Supone que, una vez establecida la dicotomía dual coextensiva anterior, dos observadores cualesquiera podrán estar de acuerdo acerca del valor de verdad de los enunciados formulados en V_u , esto es, que las afirmaciones realizadas en el vocabulario V_u son científicas y teóricamente neutrales, y no problemáticas con respecto a la verdad.

Ahora bien, debido a que las afirmaciones hechas en L se supone que son susceptibles de confirmación mediante muy pocas observaciones, se deben imponer algunas restricciones a la forma lógica y complejidad de tales aserciones. Las siguientes son las restricciones que Carnap establece en su artículo "The Methodological Character of Theoretical Concepts" (1956):

1. Requisito de observabilidad para los términos descriptivos primitivos.
2. Requisito de distintos grados de estrictez para la forma lógica permitida a fin de introducir los términos

descriptivos no primitivos:

(a) Definibilidad explícita.

(b) Reducibilidad por medio de definiciones condicionales (enunciados reductivos).

3. Requisito del nominalismo: los valores de las variables deben ser entidades observables concretas.

4. Requisito del finitismo, en alguna de las tres formas de estrictez creciente:

(a) L tiene al menos un modelo finito.

(b) L tiene sólo modelos finitos.

(c) Hay un número finito n tal que ningún modelo contiene más de n individuos.

5. Requisito del constructivismo: todo valor de cualquier variable de L está designado por una expresión en L.

6. Requisito del extensionalismo: el lenguaje contiene sólo conectivos funcional-veritativos.

Con respecto a los requisitos que debe satisfacer el lenguaje observacional L, la posición de Carnap también sufre modificaciones a través de distintos escritos. Así, en "The Methodological Character of Theoretical Concepts" (1956) se aceptan las restricciones 1, 2(a), 3, 4(a), 5 y 6, si bien se discute la posibilidad de disponer de un lenguaje observacional ampliado L' en el que, con la aceptación de 2(b), podríamos introducir términos ^odisposicionales, en lugar de representar los conceptos ^odisposicionales por términos teóricos.

En "Observation Language and Theoretical Language" (1959) el lenguaje observacional L es un lenguaje ^o

interpretado de primer orden, que sólo dispone de la lógica cuantificacional con identidad, en el que los predicados disposicionales son introducidos como términos primitivos del vocabulario descriptivo del lenguaje teórico L .

En la réplica que le hace a Hempel en The Philosophy of Rudolf Carnap (1963) considera la ampliación de L , pero ahora relacionada con su aparato lógico, y en vez de disponer sólo de la lógica elemental, que sea posible obtener un lenguaje observacional ampliado L' poseedor de un sistema comprensivo de lógica que contenga todas las matemáticas clásicas.

Esta idea es retomada en su último libro, Fundamentación lógica de la física (1966), donde considera que la única diferencia entre este lenguaje observacional L y el lenguaje teórico L' -que describiremos a continuación- reside en sus términos descriptivos, sin existir ninguna en el aparato lógico del que disponen.

El lenguaje teórico L'

Constituye el otro de los lenguajes parciales del lenguaje global de la ciencia L . La clase de sus constantes primitivas descriptivas constituyen el vocabulario teórico V ; dichas constantes son llamadas por Carnap "términos teóricos", expresión que prefiere a la de "constructos teóricos" o "constructos hipotéticos" -también utilizadas en la literatura-, debido a que el término "constructo" fue originariamente usado para los términos definidos

explícitamente y de éstos no existe definición explícita alguna sobre la base de L , sino que son constantes básicas no-definidas, que se introducen por medio de postulados de dos tipos: teóricos (por ejemplo, leyes básicas de la física) y de correspondencia (que los conectan con términos observacionales).

Constituyen la parte propiamente científica, distintiva del resto del conocimiento científico, a pesar de que su caracterización es negativa y en función del vocabulario descriptivo del lenguaje parcial observacional L : los términos teóricos son los términos no-observacionales.

Si la teoría T formulada en L está construida en forma axiomática, no es más que un cálculo, una teoría no interpretada, sin conexión con la realidad. Sin embargo, podemos distinguirla de un sistema meramente matemático en tanto que sus términos reciben una interpretación empírica, esto es, sus signos son descriptivos y no constantes lógicas como en el caso del sistema matemático.

Con respecto al aparato lógico de L , en éste -al igual que en algunas presentaciones del aparato lógico del lenguaje observacional L - debe disponerse de todas las matemáticas requeridas en la ciencia. Según Carnap basta para ello que el dominio de valores D de las variables, que proporciona una interpretación semántica abstracta del lenguaje descriptivo de L , cumpla tres convenciones:

- C1. D incluya un subdominio denumerable I de entidades.
- C2. Cualquier n -tuplo ordenado de entidades en D (para cualquier número finito n) pertenece también a D .

CC. Cualquier elemento de la entidad D pertenece también a D .

El conjunto numerable exigido en C1 puede ser el dominio de los números naturales. Es entonces fácil ver que, sobre esta base y con la ayuda de las otras dos convenciones, puede disponerse de todas las entidades necesarias para la construcción de la matemática.

Las reglas de correspondencia C

Recordemos que el lenguaje observacional L recibe una interpretación empírica completa, mientras que el lenguaje teórico L' recibe sólo una interpretación empírica (observacional) parcial e indirecta, dándole a las constantes descriptivas de V' de L' una interpretación de este tipo. Pero, ¿cómo se logra esto? Construyendo enunciados mixtos que relacionen algunos, pero no necesariamente todos, los términos de V' con términos de V , de modo que esos enunciados contengan a la vez términos descriptivos de uno y otro de los lenguajes parciales de la ciencia. Esos enunciados son las llamadas reglas (o postulados) de correspondencia C.

Estas reglas son aproximadamente equivalentes a las que habían sido llamadas con anterioridad "definiciones correlativas" por Reichenbach, "definiciones operacionales" por Bridgman o "diccionario" por Campbell. Sin embargo, Carnap piensa que la terminología propuesta por estos autores es engañosa y reflejan un punto de vista ya abandonado por él: los dos primeros al hacer creer que la relación entre los términos teóricos y los observacionales es de definibilidad y

el último insinuando la idea de una traducibilidad completa de los términos teóricos a los observacionales.

Hasta aquí dejamos la exposición de la versión carnapiana de la concepción heredada, que representa el punto más alto en su pensamiento acerca del conocimiento científico. En los capítulos posteriores veremos algunas de las reflexiones e investigaciones derivadas de, y sobre, ésta.

CAPITULO VIII

1

En los capítulos precedentes seguimos el largo camino recorrido por Carnap, desde fines de los años veinte hasta sus últimas publicaciones sobre el tema hechas a mediados de los sesenta, en su búsqueda de inteligibilidad de la ciencia. Esta, según vimos en el capítulo I, es posible lograrla a través de una adecuada elucidación o reconstrucción racional. Su propuesta original, tal como aparece en el Aufbau, se fue modificando hasta desembocar en la llamada "concepción heredada".

Dicha concepción, que es la expresión más acabada de la filosofía de la ciencia proveniente del llamado "positivismo" o "empirismo lógico", sufre -ya desde fines de los años cincuenta- una serie de críticas que hacen, en definitiva, dudar de su adecuación y buscar otras alternativas.

Uno de los aspectos al que más objeciones se le han planteado es a la distinción que en ella se establece entre el lenguaje teórico L_t y el lenguaje observacional L_o , con sus términos y enunciados característicos.

En este capítulo expondremos precisamente esas objeciones que, para su mejor tratamiento, separamos en dos clases: la primera, con autores como Putnam, Achinstein y Suppe, y que podríamos denominar "crítica interna", mantiene

que la distinción no puede ser establecida satisfactoriamente, mientras que la segunda, en la que se incluyen Popper, Hanson, Kuhn y Feyerabend, entre otros, y que se podría llamar "crítica externa", puede englobarse bajo el rótulo "la observación depende de la teoría". Las designaciones como "crítica interna" y "crítica externa" - adoptadas siguiendo una sugerencia de Moulines- apuntan al hecho de que la primera es realizada por gente formada dentro de esa tradición y que en términos generales no salen del marco establecido por ella, en tanto que la segunda se debe a personas con una formación y una posición diferentes.

Crítica interna

Cuando en el capítulo anterior hablamos sobre la distinción teórico-observacional, señalamos que a pesar de lo importante que para ella era la caracterización de lo observable, en la literatura ésta no se llevaba a cabo de una forma precisa y sistemática, sino que se pretendía aclarar la expresión "observable" por medio de ejemplos. Lo mismo sucedía, en consecuencia, con "teórico" ("no observable"). Los siguientes son ejemplos paradigmáticos de términos observacionales y teóricos que pudieran servir para el propósito de aclarar la distinción formulada entre ellos:

Términos observacionales

rojo	volumen	duro
caliente	flota	peso
a la izquierda de	madera	palo

loca
más largo que

agua
hierro

núcleo celular

Términos teóricos

campo eléctrico
electrón
átomo
molécula
función de onda

carga
energía cinética
masa
resistencia eléctrica

temperatura
gen
virus
ego

Achinstein argumenta que basados en la observabilidad no logramos obtener las listas clasificatorias de los ejemplos paradigmáticos tal como aparecen arriba, así como tampoco se logran aclarar cuáles son las características distintivas de los ejemplos pertenecientes a una lista y a otra.

A fin de establecer este argumento, muestra en primer lugar que la distinción no se puede conseguir apelando al uso común de la expresión "observable". Esto lo hace criticando dos ideas:

- 1) el reclamo de que uno no se puede puede reportar observando ítems como los electrones, campos y temperatura; y
- 2) el asumir que lo que es observable es describable en alguna forma única, usando algún vocabulario especial.

Contra la primera de estas ideas apunta que uno puede observar a un objeto X u observarlo haciendo algo, incluso si X está presente, pero en cierto sentido "oculto a la visión". Por ejemplo cuando un guardabosques situado en la cima de una montaña pudiera observar que hay fuego en una montaña distante, aunque todo lo que puede ver es humo. O cuando alguien pudiera observar maíz sembrado, siendo visible sólo una milpa en la que las hojas están bien cerradas. Lo que

sucede en tales casos -señala- es que uno observa X por atender algo que está asociado de algún modo con X. Para que en estos casos se hable de observar X, dice que se deben cumplir las siguientes tres condiciones:

(a) La Y asociada con X es algo producido por X o que cubre a X de una forma más o menos cercana.

(b) La Y asociada a X está dentro de la "vecindad general" de X.

(c) Atender a Y en esas condiciones es la forma habitual y quizás la única posible de observar X.

Esto es relevante al considerar los ejemplos paradigmáticos de la lista teórica, ya que estas tres condiciones las satisfacen muchos de ellos, v.gr. electrones, campos eléctricos y temperatura.

En conclusión, debido a que "observar X" no implica necesariamente ver X, sino que -como en los casos anteriores- pudiera verse algo asociado a X, es perfectamente legítimo hablar de observar electrones (en cámaras de niebla), campos eléctricos (en electroscopios) y cambios en la temperatura (con termómetros), siendo éste inclusive el modo en que hablan los físicos.

Achinstein ataca la segunda de las ideas arriba descritas señalando que es posible describir lo que se observa de muchas diferentes maneras. Por ejemplo, en un caso de la vida cotidiana, supóngase que estamos ante una carretera en la noche; lo que se observa pudiera ser descrito como un coche, un par de luces de automóvil, dos luces amarillas y así por el estilo. O que nos encontramos a plena

luz del día manejando en una carretera sin pavimentar, pudiendo decir que lo que se encuentra delante nuestro es otro auto o las huellas dejadas por ese auto o una nube de polvo. O en un contexto científico, supongamos que a un físico experimental familiarizado con los tipos de trazos dejados por distintas partículas subatómicas se le pregunta qué observa en la cámara de niebla, pudiendo éste contestar un número de cosas diferentes, por ejemplo electrones pasando a través de la cámara o trazos producidos por electrones o sólo largas líneas delgadas. O recordemos la mesa de Eddington que puede ser descrita alternativamente como de madera, de tales proporciones y formas, o como un conglomerado especial de partículas.

Pero si la distinción no ha de ser sostenible sobre la consideración del lenguaje ordinario, la noción de observable implícita debe tener un sentido técnico especial. Así, el segundo paso de Achinstein a fin de establecer su argumento principal, consiste en probar que ninguno de los criterios que introducen cualificaciones a la observación, obteniendo de este modo un sentido técnico especial de ésta, tampoco logran generar la distinción deseada.

En este punto él revisa dos criterios propuestos: uno que apela a la observabilidad directa y el otro al número de observaciones.

Por algo que es directamente observable se entiende algo que puede ser observado sin instrumentos o sin observar algo distinto de ello. Sin embargo, esta cualificación no

bastará para generar la distinción deseada, ya que, por un lado, no es suficientemente precisa: ¿es inobservable un ítem (por ejemplo un núcleo celular) que sólo se observa por medio de la producción de imágenes y reflejos?, y por el otro, ¿qué quiere decir "X no se puede observar sin instrumentos"? Si se quiere decir que ningún aspecto de X se puede observar sin instrumentos, muchos ítems de la lista teórica necesitarían ser reclasificados, ya que en la temperatura, energía cinética, entropía, masa, carga, por ejemplo, generalmente se pueden observar cambios sin ayuda de instrumentos. Si quiere decir que generalmente se requieren instrumentos para detectar la presencia de X, sería inaplicable a aquellos ítems de la lista teórica para los cuales no es apropiado hablar de la presencia de X, tales como temperatura, función de onda o energía cinética. Si, por último, lo que se quiere decir es que generalmente se requieren instrumentos para medir X o las propiedades de X, entonces ciertos términos de la lista observacional como "volumen", "agua", "peso" y algunos otros no están en la lista que les corresponde.

De igual forma, Achinstein arguye que el criterio que apela a un número relativamente pequeño de observaciones a fin de decidir si un predicado se aplica o no a un ítem no sitúa tampoco la distinción en el lugar deseado. Aquí se pregunta si el número de observaciones significa el número de veces que el objeto debe ser observado o el número de veces que se ha de repetir el experimento o el número de características distintivas del objeto que se debe observar o la cantidad de investigación preliminar que se necesita para

poder hacer una observación definitiva. Sea la respuesta que sea, siempre habrá términos mal colocados, ya que un físico con el entrenamiento adecuado pudiera identificar rápidamente partículas que son visibles en una cámara de niebla, en tanto que expresiones que no calificaríamos como teóricas, tales como "compuesto por Corelli" o "ultramarino oscuro", habitualmente requieren más que unas "pocas observaciones" para saber si son aplicables o no.

En base a las consideraciones anteriores, Achinstein concluye que no se puede establecer la distinción entre términos observacionales y teóricos del modo en que Carnap y otros representantes de la concepción heredada han indicado, y que, por lo tanto, sólo quedan dos posibilidades: o bien rechazar la lista de ejemplos paradigmáticos o bien especificar una lista exhaustiva de términos primitivos que sean llamados "observacionales" (y presumiblemente, como apunta Scheffler, una lista correspondiente de aquellos llamados "teóricos") y dejar sin responder la cuestión acerca de en qué se basan para establecer dicha separación.

Hilary Putnam, por su parte, presenta una serie de argumentos encaminados a mostrar que la distinción no puede establecerse de ninguna forma satisfactoria. Su argumento más fuerte en contra de la doble dicotomía coextensiva -entre los objetos y sus atributos y los términos del lenguaje científico- es que si un "término observacional" es uno que no puede aplicarse a algo inobservable, entonces no hay tales

términos. Pues no hay ningún término individual que sea aplicable a observables y que no podiera ser usado (sin cambiar o extender su significado) para referir a no-observables.

El ejemplo por él proporcionado es la expresión "rojo", que fue usada por Newton para postular que la luz roja se compone de corpúsculos rojos.

Por tanto, en caso de querer mantenerse la distinción entre términos observacionales y teóricos, ésta ahora consistiría en considerar como términos observacionales a aquellos que alguna vez se pueden usar para referirse a observables y como teóricos a aquellos que nunca pueden referirse a observables. Pero así muchos términos pertenecientes a la lista teórica (v.gr., "atracción gravitacional", "carga eléctrica", "masa") deberían reclasificarse, ya que, por ejemplo, se puede detectar la presencia de carga eléctrica poniendo un dedo en uno de los polos.

Todo esto indica que, debido a que el significado de la mayoría de los términos descriptivos de un lenguaje científico natural es tal que puede ser usado tanto para aquello que puede calificarse con toda plausibilidad de observable como para referirse a lo que también con plausibilidad se puede considerar no observable, no hay una división natural de los términos en observacionales y no observacionales.

Pero ¿qué podemos obtener como conclusiones del examen de estas críticas?

Su pretensión es mostrar que la distinción teórico-observacional no puede establecerse satisfactoriamente. Para ello deben mostrar simultáneamente que:

(i) la distinción no puede hacerse sobre la base del uso ordinario de los términos científicos;

(ii) que debe hacerse sobre la base del uso ordinario de los términos científicos (o que es imposible establecerla de una forma artificial).

Sin embargo, tanto Putnam como Achinstein dan una serie de argumentos convincentes para apoyar (i), pero es prácticamente imposible establecer (ii). En consecuencia, no demuestran que la concepción heredada, en tanto se considere como elemento fundamental suyo la distinción teórico-observacional, esté equivocada, ya que no hay absolutamente ninguna razón para que ésta se vea obligada a establecer la distinción sobre la base del uso científico ordinario de los términos descriptivos. La concepción heredada pretende ser una elucidación o reconstrucción racional de las teorías científicas y como tal no dice ni debe decir exactamente lo que dicen los científicos sino que -entre otras cosas- trata de aportar claridad de la que se carecía con anterioridad, y que entonces no hay absolutamente ninguna razón por la que la reconstrucción de una teoría no pueda imponer una división artificial a los términos descriptivos. Por ejemplo, suponiendo que se pudiera establecer una distinción plausible entre entidades y ejemplos de atributos directamente observables y no directamente observables, se podrían emplear

distintos términos de L para referirse a entidades o ejemplos de atributos directamente observables y para referirse a entidades y atributos no observables -por ejemplo, se podría emplear "rojo" para referirse a casos observables de la propiedad $rojo$ y "rojo" para referirse a los no observables.

En este punto, no obstante, Frederick Suppe plantea dos objeciones: una débil y otra fuerte. La primera -débil- que llamaremos "de la simplicidad" /asienta que la forma artificial de establecer la distinción teórico-observacional hace muy compleja la reconstrucción de una teoría, y sólo sería justificable si así lo exigiera la significación filosófica de la distinción. Llegamos así a la segunda de las objeciones -la fuerte, que pudiéramos llamar "epistemológica-metodológica"- al intento de sostener la distinción, aunque ahora de forma artificial: ésta oscurece mucho de lo que es epistemológicamente importante y revelador acerca de cómo se relacionan o conectan las teorías con su base empírica o contrastadora y no consigue recoger lo que tienen de específico los términos teóricos y los informes de observación de la ciencia. Nos percatamos de ello si tomamos en cuenta que los reportes observacionales pueden y frecuentemente contienen términos teóricos y que una teoría científica, como la teoría de la evolución en su formulación originaria dada por Darwin, pudiera referir sólo a observables. De este modo, se aprecia la no pertinencia de la distinción para elucidar, por un lado, la relación de las teorías con los reportes observacionales, y, por el otro, la estructura y función de los términos y teorías científicos,

obteniendo así la impresión de que con una elucidación o reconstrucción racional de este tipo no se está realizando aportación alguna al esclarecimiento de las teorías y práctica científicas reales.

Ahora presentaremos la otra línea argumentativa en contra de la distinción teórico-observacional: la que denominamos "crítica externa" y englobamos bajo el rótulo "la observación depende de la teoría".

Crítica externa

Dentro de la concepción heredada es fundamental la afirmación acerca de la independencia de los informes observacionales con respecto a la teoría. Los filósofos de la ciencia pertenecientes a esta tradición suponían que el valor de verdad de los informes observacionales podía decidirse sin necesidad de apelar a enunciados del nivel teórico. Mantenían que los enunciados del nivel observacional, que eran independientes de la teoría, suministraban contrastaciones de ésta. También afirmaban que los enunciados del nivel teórico reciben significado empírico de los enunciados del nivel observacional. De este modo, se puede decir que el nivel teórico es secundario con respecto al nivel observacional.

En este capítulo vamos a exponer, precisamente, una serie de argumentos que van en contra del supuesto anterior y en los cuales se conciben las relaciones de dependencia entre

el nivel observacional y el nivel teórico de una manera completamente distinta, afirmando que son los informes observacionales quienes son secundarios en relación a las teorías y no a la inversa.

La expresión "la observación depende de la teoría" puede entenderse de tres formas diferentes, cada una de las cuales da lugar a un argumento distinto en contra de la posición contraria: el "metodológico", el "psicológico-perceptivo" y el "lingüístico".

Argumento metodológico

Este argumento va dirigido contra la idea de que las observaciones efectuadas por un observador imparcial y sin prejuicios proporcionan la base del conocimiento científico. Si esta postura se interpreta literalmente, es absurda e insostenible. Para ilustrar esto, imaginemos a Heinrich Hertz, en 1888, efectuando el experimento eléctrico que le permitió producir y detectar las ondas de radio por primera vez. Hertz estaba comprobando la teoría electromagnética de Maxwell para ver si podía producir las ondas de radio predichas por la teoría. Si hubiera sido completamente imparcial al hacer sus observaciones, se habría visto obligado a registrar no sólo las lecturas efectuadas en varios contadores, la presencia o ausencia de chispas en diversos lugares críticos en los circuitos eléctricos, las dimensiones del circuito, etc., sino también el color de los contadores, las dimensiones del laboratorio, el estado del tiempo, el tamaño de sus zapatos y un montón de detalles

"claramente irrelevantes", esto es, irrelevantes para el tipo de teoría en la que Hertz estaba interesado y que estaba comprobando.

El ejemplo anterior ilustra un aspecto importante en el que la teoría precede a la observación en la ciencia. Las observaciones y los experimentos se efectúan para comprobar o aclarar alguna teoría, y sólo se deben registrar las observaciones que se consideren relevantes para esa tarea. Esto quiere decir que la teoría guía la observación y la experimentación.

Sin embargo, en la medida en que las teorías que constituyen nuestro conocimiento científico son falibles e incompletas, la guía que nos ofrecen con respecto a las observaciones puede ser engañosa, y hacer que pasen por alto factores importantes. Ejemplo de ello lo proporciona el experimento de Hertz referido anteriormente. Uno de los factores a los que nos referíamos como "claramente irrelevante" era de hecho muy relevante. Una consecuencia de la teoría que se estaba comprobando era que las ondas de radio deben tener una velocidad igual a la velocidad de la luz. Cuando Hertz midió la velocidad de sus ondas de radio, encontró repetidas veces que su velocidad era significativamente distinta a la de la luz. Nunca consiguió resolver ese problema. Y hasta después de su muerte no se comprendió cuál era realmente la fuente del problema: las ondas de radio emitidas desde su aparato se reflejaban en las paredes del laboratorio y volvían al aparato, interfiriendo

en las mediciones. Resultó que las dimensiones del laboratorio eran muy relevantes, a pesar de no estar implicadas directamente por la teoría.

Así, pues, las falibles e incompletas teorías que constituyen el conocimiento científico pueden servir de falsa guía para un observador. Pero este problema se ha de abordar mejorando y ampliando nuestras teorías y no registrando una lista infinita de observaciones sin un propósito fijo.

Argumento psicológico-perceptivo

En parte porque el sentido de la vista es el sentido que se usa de un modo más extenso en la práctica de la ciencia y en parte por conveniencia, restringiremos nuestro análisis de la observación al dominio de la visión. En la mayoría de los casos no resultará difícil ver cómo se podría reformular el argumento presentado de manera que fuera aplicable a los otros sentidos.

Una concepción muy extendida acerca de la vista es la siguiente:

Los seres humanos ven utilizando los ojos. Sus componentes más importantes son una lente y la retina, la cual actúa como pantalla en la que se forman las imágenes de los objetos externos al ojo. Los rayos de luz procedentes de un objeto son refractados por el material de la lente de tal manera que llegan a un punto de la retina, formando una imagen. Hasta aquí, el funcionamiento del ojo es muy parecido al de una cámara. Hay una gran diferencia, que es el modo en que se registra la imagen final. Los nervios ópticos pasan de

la retina al cortex central del cerebro, llevando la información. Su registro por parte del cerebro humano es lo que corresponde a la visión del objeto por el observador humano.

El anterior boceto de la observación mediante el sentido de la vista sugiere que dos observadores que vean el mismo objeto o escena desde el mismo lugar "verán" lo mismo. En lo que sigue se expondrán ciertos ataques realizados a esta cuestión, clave para la defensa de la concepción heredada.

Hay una gran cantidad de estudios en psicología de la percepción que indican que la experiencia sufrida por los observadores cuando ven un objeto no está determinada únicamente por la información, en forma de rayos de luz, que entra en los ojos del observador, ni por las imágenes formadas en las retinas. Dos observadores normales que vean el mismo objeto desde el mismo lugar en las mismas circunstancias físicas no tienen necesariamente idénticas experiencias visuales, aunque las imágenes que se produzcan en sus respectivas retinas sean prácticamente idénticas.

Consideremos el siguiente ejemplo:



Algunos ven en la figura un pato, otros un conejo.

Todas las retinas normales "reciben" la misma imagen, y sus datos sensoriales deben ser los mismos, puesto que, si bien unos ven un pato y otros ven un conejo, las imágenes que dibujen de lo que ven pueden llegar a ser geométricamente indistinguibles.

Supongamos que una persona que jamás ha visto un pato, ni ha tenido noticias a través de otras personas, la literatura o imagen alguna, pero sí de los conejos. Difícilmente esta persona pueda ver en la figura un pato, mientras que sí ve un conejo. Ahora bien, imaginemos que se le enseña qué es un pato, cuál es su aspecto, sus características, sus costumbres, etc. Tiempo después se le muestra nuevamente la figura, diciéndole que es la de un animal del que había tenido conocimiento anteriormente, cuya piel es suave, vive exclusivamente en la tierra, avanza a saltitos y tiene un par de enormes orejas. Reconoce inmediatamente a un conejo. Sin embargo, vienen otras personas que le afirman que es la figura de un pato. Después de mirar el dibujo durante algún tiempo, ve al pato y posteriormente encuentra que, de manera inmediata, la visión cambia frecuentemente de un pato a un conejo y viceversa. No obstante, parece razonable suponer que, puesto que el objeto que contempla el observador sigue siendo el mismo y que los dibujos que se le pide que realice sobre lo que ve en las distintas etapas del experimento también, las imágenes de la retina no varían.

Así, se puede afirmar que lo que un observador ve, esto

es, la experiencia visual que tiene cuando ve un objeto, depende en parte de su experiencia pasada, su conocimiento y sus expectativas.

Sin embargo, se puede sugerir la siguiente pregunta: "¿qué tiene que ver este ejemplo artificial con la ciencia?". La respuesta es que no resulta difícil proporcionar ejemplos procedentes de la práctica científica que ilustren la misma situación, a saber: que lo que ven los observadores, i.e. las experiencias subjetivas que tienen cuando ven un objeto o una escena, no está determinada únicamente por las imágenes en sus retinas sino que depende también de la experiencia, el conocimiento, las expectativas y el estado interno general del observador. Es necesario aprender a ver a través de un telescopio o de un microscopio a fin de describir la escena de una forma tan detallada como lo hace un observador adiestrado, a diferencia de la serie no estructurada de manchas brillantes y oscuras que observa el principiante. Un ejemplo nos lo proporciona Michael Polanyi al describir los cambios efectuados en la experiencia perceptual de un estudiante de medicina cuando se le enseña a diagnosticar mediante el examen por rayos X:

"Pensemos en un estudiante de medicina que sigue un curso de diagnóstico de enfermedades pulmonares por rayos X. Mire, en una habitación oscura, trazos indefinidos en una pantalla fluorescente colocada contra el pecho del paciente y oye el comentario que hace el radiólogo a sus ayudantes, en un lenguaje técnico sobre los rasgos significativos de esas sombras. En un principio, el estudiante está completamente confundido, ya que, en la imagen de rayos X del pecho, sólo puede ver las sombras del corazón y de las costillas a sus ayudantes, en un lenguaje técnico sobre los rasgos significativos de esas sombras. En un principio, el estudiante está completamente confundido, ya que, en la imagen de rayos X del pecho, sólo puede ver las sombras del corazón y de las costillas que tienen entre sí unas cuantas manchas como patas de araña. Los expertos parecen estar imaginando quimeras; él no puede ver

... de la que el niño dice: "Bueno, según vaya observando delante sus cuatro cámaras, mirando cuidadosamente las imágenes siempre nuevas de los diferentes casos, empezará a comprender; poco a poco se dividirá de las costillas y comenzará a ver pulmones. Y, finalmente, si persevera inteligentemente, se le revelará un rico panorama de detalles significativos: de variaciones fisiológicas y cambios patológicos, cicatrices, infecciones crónicas y signos de enfermedades agudas. Ha entrado en un mundo nuevo. Todavía ve sólo una parte de lo que pueden ver los expertos, pero ahora las imágenes tienen por fin sentido, así como la mayoría de los comentarios que se hacen sobre ellas." (1)

A esta concepción sobre la observación se le suele responder que los observadores que ven la misma escena desde el mismo lugar ven la misma cosa, pero interpretan de diferente modo lo que ven. Ante lo cual se puede replicar que, en la medida en que se refiere a la percepción, con lo único que el observador está en contacto inmediato y directo es con sus experiencias, las cuales no están dadas de forma unívoca ni son invariantes, sino que cambian con sus expectativas y su conocimiento. Lo que viene unívocamente dado por la situación física es la imagen formada en la retina del observador, pero éste no tiene contacto perceptual directo con la imagen, sino que entre una y otra cosa hay todo un proceso, y es justamente en la historia que hay entre la imagen que se forma en la retina y la experiencia visual en lo que se basa la crítica formulada.

(1) Polanyi, Personal Knowledge, p.101.

Argumento lingüístico

A fin de desplegar este argumento, centremos ahora nuestra atención en los enunciados observacionales que se basan en las experiencias perceptivas de los observadores.

Recordemos que según la concepción heredada, la contrastación de las teorías se realiza por medio de enunciados observacionales públicos, y no por las experiencias subjetivas privadas de los observadores individuales. Estas últimas sólo se convierten en observaciones relevantes para la ciencia cuando se formulan y comunican como enunciados observacionales susceptibles de ser utilizados y criticados por otros científicos. Las relaciones supuestas en la concepción heredada entre la teoría y la "experiencia" (o "realidad" o "mundo") son -como ya habíamos señalado con anterioridad- relaciones entre diversos conjuntos de enunciados y no relaciones entre enunciados por un lado y experiencias perceptivas por otro.

Pero una vez se centra la atención en los enunciados observacionales, se puede advertir que una teoría de algún tipo debe preceder a los enunciados observacionales, y que ellos son tan falibles como las teorías que presuponen, debido a que se deben realizar en el lenguaje de alguna teoría, por vaga y primitiva que ésta sea.

Supongamos el enunciado: "¡Mira, el viento empuja el cochecito del niño hacia el borde del precipicio!" Este sencillo enunciado del lenguaje común presupone mucha teoría de bajo nivel, por ejemplo que existe una cosa tal como el viento, que tiene la propiedad de mover objetos tales como

delirios que se producen en el sueño y que esto puede resultar perjudicial tanto para el muchachito como para el niño que va en él, pues el "Mira!" expresa la expectativa de que ambos caigan por el precipicio cercano y se estrellen contra las rocas que hay debajo.

Igualmente, cuando en el frío crudo de los inviernos una persona se queja: "El gas no quiere encenderse", se supone que en el mundo hay sustancias que se pueden agrupar bajo el concepto de "gas" y que algunas de ellas, por lo menos, arden, y de este modo nos proporcionan calor y la posibilidad de calentar agua a fin de darnos un buen baño de agua caliente o beber una taza de café hirviendo. También hay que recordar el respecto que no siempre se ha dispuesto del concepto de "gas". No existió hasta mediados del siglo XVIII, cuando Joseph Black preparó por primera vez el dióxido de carbono, antes de lo cual se consideraba que todos los "gases" eran muestras más o menos puras de aire.

Ahora bien, imaginemos a un grupo de excursionistas en lo alto de una montaña. Uno de ellos, al advertir que el agua comenzó a hervir, comenta: "el agua está suficientemente caliente para hacer té". Agregadas las hojas de té y servido el líquido, apenas lo beben descubren que su compañero estaba tristemente equivocado. Esto nos enseña que a veces en el lenguaje cotidiano sucede que un enunciado observacional, que en apariencia no plantea problemas, resulta ser falso al verse defraudada una expectativa, debido a la falsedad de alguna teoría presupuesta en la afirmación del enunciado

observacional. En este caso particular la teoría que erróneamente se había dado por supuesta es que el agua hirviendo estaba suficientemente caliente para hacer tè, lo cual no tiene porqué ser así en el caso del agua hirviendo en las bajas presiones experimentadas en altitudes elevadas.

Según veíamos, es fundamental para la concepción heredada la afirmación de la independencia de los informes observacionales con respecto a la teoría. Los argumentos precedentes —el metodológico, el psicológico-perceptivo y el lingüístico— pretenden mostrar que la relación de dependencia es de los informes observacionales con respecto a la teoría y no a la inversa. Esto es lo que un autor como Hanson quiere decir cuando sostiene la tesis de que todo concepto, por "observacional" que parezca, está "cargado de teoría" (según una frase que se puso de moda a partir de su expresión en Patrones de descubrimiento: "En cierto sentido, entonces, la visión es una acción que lleva una 'carga teórica'", p.99), dando lugar así a la posición del "todo es teoría". Sin embargo, esto no nos dice gran cosa si no sabemos previamente lo que debemos entender por "teoría" en este contexto, lo cual ninguno de los adalides del "todo-teórico" explican claramente. Feyerabend, por ejemplo, en dos párrafos donde aclara lo que él entiende por teoría dice:

"... the term 'theory' will be use in a wide sense, including ordinary beliefs, myths, religious beliefs, etc. In short, any sufficiently general point of view concerning matter of fact will be termed 'theory'." (2)

(2) Feyerabend, "Problems of Empiricism", nota 3, p.219.

"When speaking of theories I shall include myths, political ideas, religious systems, and I shall demand that a point of view so named be applicable to at least some aspects of everything there is." (3)

Esto es, entendido por teoría casi "cualquier cosa". De ser así, efectivamente tiene poco sentido la distinción entre conceptos teóricos y no-teóricos, pero la contrapartida es que la tesis de la "carga teórica" resulta poco útil para el análisis de los conceptos y teorías científicas.

En el capítulo siguiente veremos de qué modo Hempel intenta dar respuesta a las críticas tanto interna como externa realizadas a la distinción teórico-observacional. La nueva posición resultante será un intento de proporcionar, dentro del espíritu de la concepción heredada, y asumiendo dichas críticas, una reconstrucción racional o elucidación viable de las teorías científicas. Sin embargo, como veremos, una vez realizada esa, al propio Hempel le surgen dudas sobre la adecuación de un programa de debilitar o eliminar un carácter general.

(3) Feyerabend, "Reply to Criticism", nota 5, p.103.

CAPITULO IX

En este capítulo vamos a comparar las propuestas realizadas por Carnap por un lado y Hempel por el otro. De este modo veremos cómo las del último intentan mejorar las del primero, en tanto a éstas se le presentan una serie de objeciones que se eluden en aquéllas. Por último expondremos las autocriticas de Hempel en relación al sentido general de las mismas propuestas.

En contraste con la propuesta carnapiana analizada en los capítulos anteriores, Hempel propone la siguiente alternativa:

"*Prima facie*, therefore, it seems reasonable to think of a theory as consisting of statements, or principles, of two kinds; let us call them internal principles and bridge principles for short. The internal principles will specify the 'theoretical scenario'; they will characterize the basic processes posited by the theory, the kinds of entities they involve, and the laws to which they are held to conform. The bridge principles will indicate the ways in which the processes envisaged by the theory are related to the previously investigated empirical phenomena which the theory is intended to explain." (1)

La diferencia entre una propuesta y otra radica en el vocabulario descriptivo del lenguaje en el que se formula la

(1) Hempel, "On the Structure of Scientific Theories", p.13.

teoría. Para Carnap este vocabulario descriptivo se dividía en observacional y no-observacional (teórico). Las críticas que se le dirigían a esta concepción eran, entre otras, la falta de precisión del concepto de observabilidad presupuesto y la creencia en una experiencia común a todos que se registra en los enunciados observacionales. Hempel, en su lugar, divide el vocabulario descriptivo en precedente disponible o pre-teórico y no precedente disponible o teórico. Los términos del primero de estos vocabularios descriptivos se comprenden y se tienen disponibles desde antes de la formulación de la teoría; se podría decir que constituyen, relativamente a la teoría en cuestión, un vocabulario anteriormente comprendido o pre-teórico, ^V. Sus reglas de uso son independientes, al menos en un principio, de la teoría. Por medio de este vocabulario precedente disponible se expresa un cuerpo de conocimientos inicial - usualmente en la forma de leyes generales o generalizaciones empíricas- concerniente a los fenómenos bajo investigación, que posteriormente reciben una comprensión más profunda y extensa al representarlos como manifestaciones o resultados de ciertos procesos subyacentes, y por exhibir las leyes o generalizaciones previamente establecidas como consecuencias (o, más precisamente, como aproximaciones de consecuencias) de ciertos principios básicos generales que se asume los gobiernan.

Estos principios básicos, llamados "principios internos", estarán formulados con la ayuda de un vocabulario teórico ^V, esto es, de una serie de términos específicamente

introducidos para caracterizar los diversos constituyentes del "escenario teórico" y las leyes que se supone los rigen.

La base interpretativa de este vocabulario teórico V^T está constituida por el vocabulario precedente disponible V^A , y tal interpretación se realiza a través de los principios puente, que conectan términos de un vocabulario descriptivo con términos del otro.

Ahora veamos de qué forma, con esta nueva caracterización del vocabulario descriptivo del lenguaje científico, se pretenden salvar las críticas dirigidas a la distinción teórico-observacional.

En primer lugar, no se le presenta la supuesta imposibilidad de encontrar una caracterización precisa y convincente del concepto de observabilidad, gracias al cual poder hablar de un vocabulario observacional o de una base observacional, simplemente por la razón de que este concepto no se utiliza en la nueva descripción de la base interpretativa.

En cuanto a la segunda de las críticas -la que va en contra de la creencia en una experiencia común a todos registrada en los enunciados observacionales- Hempel dice que la razón por la cual Carnap sostiene que la base interpretativa para los términos teóricos es observacional, es que esto permitiría presentar al conocimiento teórico como fundado sobre los datos de la observación directa, que se expresan en enunciados observacionales cuyos términos poseen un definido y completo significado empírico, sobre el cual

estarían de acuerdo distintos observadores normales. Sin embargo, señala que lo que en el discurso científico se considera observable no sólo depende de características biológicas que posee "cualquier persona sana y normal", sino en gran medida también de las aptitudes lingüísticas y científicas que la "persona observadora" haya adquirido en el pasado.

Con respecto a lo anterior, quisiéramos apuntar lo siguiente: el propio Carnap ya se había percatado de que no hay un solo uso correcto del predicado observable. De ahí que nos hable de todo un continuo de posibles usos de ese término. No obstante lo cual, todavía podría plantearsele la siguiente objeción: ¿está justificado que el concepto de observación que él utiliza no nos dé cuenta del uso que éste tiene en la práctica científica?

A fin de ser más fiel a ella, Hempel propondría como alternativa dentro de la línea carnapiense tratar al predicado "observable", no como un predicado metalingüístico monádico de la forma "el término t es un predicado observacional", sino como uno relacional de la forma "el término t es un predicado observacional para la persona p ", en donde se especifica para quién es observacional. Al hacer esto, sin embargo, se pierde el carácter público, intersubjetivo de la base interpretativa observacional, ya que ahora no habría acuerdo entre todos los hombres sobre lo que es observacional y lo que no lo es, sino sólo entre aquellos que posean el mismo entrenamiento lingüístico y científico.

Pero ello no importa demasiado, afirma Hempel, pues "el

requisito de una base interpretativa observacional para las teorías científicas es innecesariamente artificial", debido a que los fenómenos que una teoría explica y en base a los cuales se contrasta se describen generalmente en términos que no pudieran considerarse en un sentido intuitivo como observacionales pero que, sin embargo, tienen un uso bien establecido en la ciencia y son utilizados por los científicos con gran acuerdo intersubjetivo.

Es aquí, entonces, donde Hempel propone abandonar el concepto de lenguaje observacional -"rígido" y "temporalmente invariable"- y sustituirlo por un concepto relativizado histórico pragmáticamente de un vocabulario precedente disponible. El complemento de dicho lenguaje, es decir, aquellos términos que no aparecen en el vocabulario del que ya disponen los especialistas entrenados, se considerará como lenguaje teórico, que a su vez, después de ejercitarnos suficientemente en la teoría que los introduce, pasará a formar parte del vocabulario precedente disponible.

Hasta aquí la parte positiva del pensamiento de Hempel. El es, dejando a Carnap de lado, la personalidad más importante de la concepción heredada, la cual, sin su obra, difícilmente se hubiera desarrollado del modo en que lo hizo. Sin embargo, y a diferencia de Carnap que siempre tuvo confianza en encontrarles solución a los problemas -tanto generales como de detalle- manteniéndose fiel a su línea de trabajo, Hempel, a medida que transcurría el tiempo, la iba perdiendo. De este modo, se convertiría en uno de los

críticos más acérrimos de la concepción durante tanto tiempo aceptada y desarrollada; pero no sólo un crítico de ciertas cuestiones de detalle, sino de la propia problemática general. Vamos, pues, a finalizar este capítulo exponiendo el aspecto negativo del pensamiento del Hempel tardío.

La autocrítica fundamental planteada por Hempel es que aquello por lo cual se edificó la concepción heredada, a saber: el problema de los términos teóricos, no existe. Antes de exponer su argumentación en este sentido, veamos primero cómo entiende dicho problema:

"the sentences of such a theory can have objective empirical significance and can explain empirical phenomena only if the theoretical terms they contain have clearly specifiable meanings. Thus there arose the problem of characterizing those meanings and indicating how they are assigned to the theoretical terms. This was one of the principal questions to which the standard analysis was adressed; let us call it the meaning problem for theoretical expressions." (2)

Hempel, como dijimos, echando por la borda todos sus esfuerzos anteriores al respecto, afirma que no hay en realidad un problema de los términos teóricos, que éste es un problema no significativo, un auténtico pseudo-problema, al que por lo tanto no es necesario darle ninguna respuesta, ya que descansa sobre un presupuesto equivocado.

Pero, ¿cuál es ese presupuesto equivocado? Según Hempel es el enfoque lingüístico, con su requisito de especificación lingüística explícita, que establece que a fin de

(2) Hempel, "The Meaning of Theoretical Terms", pp.367-368.

proporcionar una respuesta adecuada al problema del significado se necesitan instaurar una serie de enunciados que especifican el significado de los términos teóricos con la ayuda de un vocabulario con significado empírico completamente comprendido (observacional en el caso de Carnap y precedente disponible en la propuesta del propio Hempel).

Para la concepción heredada, en cualquiera de sus versiones, los términos teóricos reciben una interpretación empírica a través de las reglas de correspondencia. Sin embargo, para algunas versiones el significado de los términos teóricos se determina parcialmente también por los postulados teóricos, de los que se dice que proporcionan "definiciones implícitas" a sus términos constituyentes.

Esta última idea de la definición implícita de los términos teóricos se tomó prestada del análisis metamatemático tipo Hilbert, tal como lo explica Schlick en su General Theory of Knowledge:

"The task was to introduce the basic concepts which are in the usual sense indefinable, in such a fashion that the validity of the axioms that treat of these concepts is strictly guaranteed. And Hilbert's solution was simply to stipulate that the basic or primitive concepts are to be defined just by the fact that they satisfy the axioms. This is what is known as definition by axioms, or definition by postulates, or implicit definition." (3)

Posteriormente esta misma idea se aplica al análisis de las teorías científicas. Sin embargo, esta aplicación a la

(3) Schlick, General Theory of Knowledge, p.33.

ciencia empírica no tiene fortuna, señala Hempel, ya que el término "definición" sugiere una legislación o convención terminológica, y si la verdad de los postulados teóricos fuera impuesta por un acuerdo terminológico, la teoría sería verdadera a priori, lo cual constituye para él una reducción al absurdo, pues las teorías empíricas están de hecho abiertas a modificación constante dependiendo del resultado de las contrastaciones empíricas a las que se ven sometidas.

En cuanto a la interpretación empírica de los términos teóricos proporcionada por las reglas de correspondencia, la crítica es exactamente la misma: hablar de reglas o postulados de interpretación sugiere que se conciben como convenciones terminológicas y por lo tanto como verdaderas, mientras que en las teorías científicas no hay -según sostiene Hempel- ninguna clase de enunciados cuya verdad se asegure por convención.

En el siguiente y último capítulo veremos uno de los tipos de respuesta que se le puede dar a la conclusión negativa a la que llega Hempel, a saber: no existe un problema sobre los términos teóricos, y que -consideramos- ha sido particularmente fecundo y esclarecedor.

CAPITULO X

Resumamos lo visto hasta aquí. La discusión en torno al problema de los términos teóricos surgió con el programa carnapiano de reducción de todos los conceptos y enunciados científico-empíricos a una "base observacional". Vimos cómo este programa, que es planteado con toda su fuerza en el *Aufbau*, a través de distintas críticas y sucesivos intentos encaminados a superarlas en el transcurso de aproximadamente treinta años, da lugar a la propuesta de reconstrucción racional que hemos venido llamando "concepción heredada". Esta incluye una clasificación del vocabulario descriptivo en observacional, por un lado, y no-observacional, por el otro; vocabulario, este último, que se identifica con el teórico. Dicha clasificación es conocida con el nombre de "distinción teórico-observacional". En el capítulo VIII presentamos una serie de críticas que se le acostumbran hacer a esa clasificación del vocabulario descriptivo. Frente a estas críticas, Hempel asume en un primer momento la defensa de la concepción heredada, de la cual había sido co-artífice, y propone una clasificación terminológica alternativa. Posteriormente rechaza al propio problema de los términos teóricos -uno de los mayores problemas por el cual fue llevada a cabo la concepción heredada-, debido a que

considera equivalente al enfoque general en que se basa: el enfoque lingüístico que conlleva el requisito de especificación lingüística explícita.

En su propuesta inicial, Carnap pretendía ofrecer una teoría general del conocimiento, o lo que él consideraba así, esto es, una reconstrucción racional de la totalidad del conocimiento empírico (científico y pre-científico). Más adelante su interés se centra en el análisis, ya no de la totalidad del conocimiento empírico, sino de uno solo de sus aspectos: el científico. Pasa, pues, de la teoría del conocimiento en general a la filosofía de la ciencia sensu stricto, siendo elemento fundamental de análisis de las teorías científicas el concepto de observación.

Después de aproximadamente treinta años de acaloradas discusiones en torno a la distinción teórico-observacional, a Carl Millstein se le ocurrió señalar por primera vez, como refiere Millstein en Empiricismos metacientíficos, que muchas de las controversias se debían a la existencia de una doble dicotomía de los términos empíricos que en el planteamiento efectuado por Carnap aparecían confundidas:

- (i) la distinción "observacional"- "no-observacional"; y
- (ii) la distinción "teórico"- "no-teórico".

La primera pertenece a la teoría del conocimiento en general; la segunda, a la filosofía de la ciencia.

Si bien estas dicotomías se encuentran relacionadas entre sí de algún modo (que todavía no ha sido suficientemente estudiado), no hay ninguna razón para pensar que deban coincidir ni intensionalmente ni extensionalmente. Por

el contrario, varias de las críticas expuestas en el capítulo VIII apuntan en el sentido opuesto.

Además, una vez centrada la discusión en la filosofía de la ciencia, no suele especificarse si el carácter de la distinción será semántico (i.e. atendiendo a los significados de los términos) o pragmático (i.e. atendiendo a la función que cumplen los términos en una teoría científica).

Lo anterior significa que el problema de los términos teóricos, esto es, el problema filosófico general acerca de la naturaleza y uso de los términos teóricos en las teorías científicas, puede dividirse en el problema de la interpretación semántica de los términos teóricos y en el problema de su función metodológica.

Ya habíamos señalado que Carnap dedicó gran parte de su obra a lo que, dentro de la teoría general de los signos llamada "semiótica", se conoce con el nombre de sintaxis y semántica puras, dejando a un lado las investigaciones en el terreno de la pragmática pura. Es así como, a la hora en que Carnap aplica herramientas formales con fines de elucidación conceptual, no es sorprendente que los aspectos mayormente investigados de los sistemas bajo estudio sean el sintáctico y el semántico. Esto se aplica en especial a su análisis del conocimiento y de las teorías científicas. Sin embargo, fueron consideraciones pragmáticas las que determinaron la evolución de algunos de sus planteamientos: en primer término el paso del fenomenalismo al fisicalismo, con la búsqueda de la garantía de la intersubjetividad del conocimiento; en

segundo lugar el reconocimiento de ciertas características peculiares de los términos disposicionales que impedían su definibilidad explícita; y por último la función metodológica especial desempeñada por los términos científicos que lo llevaron a rechazar los enunciados reductivos y a proponer su versión de la concepción heredada. En ésta se establecen reglas sintácticas (de formación y de deducción) para cada uno de los niveles del lenguaje científico (teórico y observacional), recibiendo el último una interpretación semántica empírica completa, a través de sus reglas de designación, y el primero una interpretación semántica abstracta gracias a la determinación de su dominio de valores y una interpretación semántica empírica sólo parcial mediante los postulados teóricos y de correspondencia.

Sin embargo, el tratamiento que se hace dentro de la concepción heredada al problema de la interpretación semántica de los términos teóricos ¿resuelve también el problema de su función metodológica?

Carnap piensa que es posible dar una respuesta global al problema de los términos teóricos, centrándose nuestra atención en una de sus partes: el de la interpretación semántica. Y para tratar esto propone una distinción general y convencional de los términos descriptivos del lenguaje científico en observacional y teórico (no-observacional), y un tipo de relación postulada entre ambas clases de términos por las reglas de correspondencia C.

Pero, en tanto la distinción propuesta es general, ¿qué nos dice acerca del papel jugado por determinado término (por

ejemplo "masa") en una teoría concreta (la mecánica clásica de partículas) si éste también aparece en otra (mecánica relativista de partículas) o de dos conceptos supuestamente teóricos pero que cumplen funciones diferentes en una misma teoría (por ejemplo la presión y la entropía en la termodinámica de los sistemas simples) o de la situación paradójica que pudiera llegar a presentarse de una teoría científica en la que no figuraran términos teóricos (como afirma Putnam es el caso de la teoría de la evolución en su formulación darwiniana original)?

Además, ¿consideraríamos como una convención dependiente de las sugerencias del filósofo a la función cumplida por un término en una determinada teoría (por ejemplo "fuerza" en la mecánica clásica de partículas)?

Putnam pone el asunto sobre el tapete cuando escribe:

"A theoretical term, properly so-called, is one which comes from a scientific theory (and the almost untouched problem, in thirty years of writing about 'theoretical terms' is what is really distinctive about such terms)." (1)

De este modo, Carnap no consigue dar una respuesta satisfactoria al problema de la función metodológica de los términos teóricos mediante el tratamiento del problema de la interpretación semántica de éstos, en tanto que el enfoque general adoptado para enfrentarse a este último hace a las teorías -según la crítica de Hempel- verdaderas por convención.

(1) Putnam, "What Theories Are Not", p. 243.

¿Debemos, entonces, (como hace Hempel), rechazar como un pseudo-problema el de los términos teóricos? Esto es, ¿es la manera carnapiana la única posible de tratar el problema de los términos teóricos -tanto en su aspecto semántico como pragmático- y en consecuencia se haría necesario, una vez aceptado lo dicho por Wittgenstein en el parágrafo 6.5 del Tractatus Logico-Philosophicus "Si se puede plantear una cuestión, también se puede responder", desechar el problema de los términos teóricos por carecer de sentido? ¿O habría un modo alternativo de intentar resolver el problema al que no se la pudieran hacer las objeciones anteriores? Joseph Sneed mostró, en The Logical Structure of Mathematical Physics, que sí existe esa alternativa. A partir de ese momento, al viejo problema se le dio un nuevo aire, que si bien hasta el presente no ha generado la última y definitiva respuesta, sí ha motivado una serie de investigaciones sumamente esclarecedoras.

Con respecto al análisis carnapiano, Hempel señala su principal defecto en lo que considera su enfoque general: el enfoque lingüístico y su requisito de especificación lingüística. Según este enfoque los términos son comprendidos, aprendidos y adquieren significado empírico por medios explícitamente lingüísticos, esto es, por reglas lingüísticas formuladas en el lenguaje en el que se introducen. En su mayoría estas reglas son de dos tipos diferentes:

(1) reglas de designación que conectan ciertos términos con algo "exterior" a ellos, ya sean "experiencias elementales" u

"objetos y relaciones físicas al mundo";

(2) enunciados que conectan de algún modo definiciones explícitas, condicionales o postulados de correspondencia - al resto de los términos con los precedentes.

Sneed rechaza este enfoque lingüístico y lo sustituye por uno derivado de la filosofía del llamado "segundo Wittgenstein", el Wittgenstein de las Philosophical Investigations, en donde dice:

"For a large class of cases - though not for all - in which we employ the word 'meaning' it can be defined thus: the meaning of a word is its use in the language." (2)

Lo que hace Sneed es abandonar el intento de caracterizar la diferencia entre los términos teóricos y los no-teóricos en función de su semántica referencial y buscarla, antes bien, en el uso que se le da a los enunciados en que aparecen dichos términos. Escribe junto con Moulines:

"No es necesario ser un wittgensteiniano ortodoxo para reconocer que algunas cuestiones acerca del significado pueden ser iluminadas observando el uso de los conceptos en cuestión." (3)

De este modo, entonces, aceptando la tesis según la cual el significado de un término tiene que ver con su uso, es posible enfrentarse simultáneamente a los problemas semánticos y pragmáticos implicados al considerar los términos teóricos.

(2) Wittgenstein, Philosophical Investigations, parágrafo 43.

(3) Sneed-Moulines, "La filosofía de la física de Suppes", p.24.

Pero veamos cómo se realiza esto, señalando algunas de las características del enfoque propiciado por Sneed.

(1) Este enfoque se restringe al campo de la filosofía de la ciencia, siendo pues su principal problema el de distinguir los términos teóricos de los no-teóricos, dejando de lado las pretensiones y discusiones epistemológicas.

(2) La distinción propuesta entre los dos niveles conceptuales —que al igual que en la concepción heredada da lugar a una base empírica (o campo de aplicaciones empíricas) y a una superestructura teórica que sistematiza dicha base— no es general —como la distinción teórico-observacional— sino relativa a cada teoría concreta analizada, pudiendo así catalogarse como teórico un término en la teoría A (i.e. T_A-teórico) y como no-teórico en la teoría B (i.e. T_B-no-teórico).

(3) El criterio que nos permite distinguir, para cada teoría, los términos teóricos de los no-teóricos y en consecuencia el campo de aplicaciones empíricas de la superestructura teórica, es funcional, es decir, se basa en el modo como se usan los términos que aparecen en una teoría.

(4) Dicho criterio no es, como en el análisis carnapiano, convencional sino independiente de decisiones y absoluto. La idea subyacente a este criterio es que los términos pueden dividirse en aquellos que son específicos (ya veremos en que forma) de la teoría en cuestión y que no tienen sentido fuera de ella, y en aquellos que presuponen teorías previas y constituyen algo así como la base confirmatoria (empírica) de dicha teoría. (Esta idea es similar a la que seguramente

tenía in mente Hempel cuando propuso su clasificación del vocabulario descriptivo en vocabulario teórico y vocabulario precedente disponible. Sin embargo, él nunca pasó de este nivel intuitivo ni pensó que se pudiera hacerlo.) Las decisiones convencionales no tienen nada que ver con esta distinción; en particular, no pueden modificarla a su antojo, una vez identificada al interior de una teoría dada.

(5) Términos teóricos de una teoría particular, es decir, específicos de esa teoría, son -hablando en general- aquellos cuya extensión no puede ser determinada a menos que las leyes fundamentales de la teoría, y quizás algunas de las leyes especiales también, se presupongan como verdaderas. En el caso de las teorías metrizadas esto significa que ellas contienen funciones métricas que no pueden ser medidas a menos que uno presuponga las leyes de la teoría; son pues funciones de mensurabilidad T-dependiente. Para las teorías cuyo aparato conceptual no haya alcanzado todavía el estatus de los conceptos cuantitativos habría que sustituir el concepto de mensurabilidad T-dependiente por el de determinación T-dependiente del valor veritativo o, simplemente, de determinación T-dependiente.

El primero en avanzar un criterio de teoricidad en este sentido, propuesto en particular para funciones, fue -como ya dijimos- Sneed, en cuyo The Logical Structure of Mathematical Physics escribe:

"The function η is theoretical with respect to Θ if and only if there is no application i of Θ in which η_i is Θ -independent; η is non-theoretical with respect to Θ if and only if there is at least

one application i of θ in which n_i is θ -independent." (4)

Posteriormente, Stegmüller, Tuomela, Kamlah, Moulines y Balzer han tratado de precisar esta propuesta, que ha mostrado su eficacia en el análisis de teorías concretas. Pero como ha argüido Sneed, y cualquiera que sea su formulación, el carácter de los términos teóricos nos lleva, al considerar el contenido empírico de una teoría, a un tipo de situación paradójica (ya sea un círculo vicioso o un regreso al infinito), que es denominado por Sneed "el problema de los términos teóricos" y para cuya solución se hace imprescindible abandonar la idea que la concepción heredada tiene sobre las teorías y desarrollar un nuevo concepto de teoría. Esto es lo realizado por Sneed, partiendo de los trabajos de Suppes, y algunos de los continuadores de su obra, tales como Stegmüller, Balzer y Moulines, dando lugar a una nueva concepción sobre las teorías científicas conocida con el nombre de "estructuralismo". Sin embargo, esto pertenece ya a otro capítulo de la historia de la filosofía de la ciencia.

(4) Sneed, The Logical Structure of Mathematical Physics, p.331.

BIBLIOGRAFIA

- Achinstein, F. "The Problem of Theoretical Terms", American Philosophical Quarterly (1965), 2.
Concepts of Science, Baltimore: Johns Hopkins Press, 1968.
- y S. Barker, The Legacy of Logical Positivism, Baltimore: Johns Hopkins Press, 1969.
- Alston W.F. y G. Nakhnikian Readings in Twentieth Century Philosophy, Chicago: The Free Press of Glencoe, 1963.
- Austin, J.L. Sentido y percepción, Madrid: Tecnos, 1981.
Traducción de Sense and Sensibilia, London: Oxford University Press, 1962.
- Avila, A. Reconstrucción estructural de la "teoría general" de John M. Keynes. Tesis de maestría.
- Ayer, A. La filosofía del siglo XX, Barcelona: Critica, 1983. Traducido de Philosophy in the Twentieth Century, London: Weidenfeld and Nicolson, 1982.
- (ed.) El positivismo lógico, Madrid: Fondo de Cultura, 1965. Traducción de Logical Positivism, Chicago: The Free Press of Glencoe, 1959.

- Balzer, W. "On a new Definition of Theoreticity", Dialectica (1985), vol.39, no.2.
y C.U.Moulines, "On Theoreticity", Synthese (1980), 44.
- Bergmann, G. Philosophy of Science, Madison: University of Wisconsin Press, 1957.
- Benacerraf, P. y H. Putnam Readings in the Philosophy of Mathematics, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Beth, E.W. "Carnap's Views on the Advantages of Constructed Systems over Natural Languages in the Philosophy of Science", en Schilpp, The Philosophy of Rudolf Carnap.
- Blasco, J.Ll. Lenguaje, filosofía y conocimiento, Barcelona: Ariel, 1973.
- Braithwaite, R. La explicación científica, Madrid: Tecnos, 1965. Traducción de Scientific Explanation, New York: Harper Torchbooks, 1953.
- Brown, H.I. La nueva filosofía de la ciencia, Madrid: Tecnos, 1983. Traducción de Perception. Theory and Commitment. The New Philosophy of Science, Chicago, Ill.: Precedent, 1977.
- Bunge, M. Epistemología, Barcelona: Ariel, 1980.
Filosofía de la física, Barcelona: Ariel, 1982.
- Campbell, N.R. Physics: The Elements, Cambridge: Cambridge University Press, 1920.
- Carnap, R. The Logical Structure of the World and Pseudoproblems in Philosophy, Berkeley and Los

Angelen: University of California Press, 1967.

Traducción de *Der logische Aufbau der Welt* y de *Scheinprobleme in der Philosophie*, Berlin: Welkreis-Verlag, 1933.

"Wissenschaftliche Weltauffassung: der Wiener Kreis", en Neurath, *Empiricism and Sociology*.

"La antigua y la nueva lógica", en Ayer, *El positivismo lógico*.

"La superación de la metafísica mediante el análisis lógico del lenguaje", en Ayer, *El positivismo lógico*.

"The Physical Language as the Universal Language of Science", en Alston y Nakhnikian, *Readings in Twentieth Century Philosophy*.

"Psicología en lenguaje fisicalista", en Ayer, *El positivismo lógico*.

Logical Syntax of Language, London: Kegan Paul, 1937. Traducción de *Logische Syntax der Sprache*, Vienna: Springer, 1934.

"The Logician Foundations of Mathematics", en Benacerraf y Putnam, *Readings in the Philosophy of Mathematics*.

"Filosofía y sintaxis lógica", en Muguerra, *La concepción analítica de la filosofía*.

"On the Character of Philosophical Problems", *Philosophy of Science* (1984), vol.1, no.1, reimpresión de *Philosophy of Science* (1934),

vol.1, no.1.

"Formal and Factual Science", en Feigl y Brodbeck, Readings in the Philosophy of Science.

"Truth and Confirmation", en Feigl y Sellars, Readings in Philosophical Analysis.

"Testability and Meaning", Philosophy of Science (1936), vol.3, no.4 y (1937), vol.4, no.1.

"Logical Foundations of the Unity of Science", en Neurath y otros, Encyclopedia and Unified Science. International Encyclopedia of Unified Science, vol.1, no.1.

Foundations of Logic and Mathematics. Encyclopedia of Unified Science, vol.1, no.1, Chicago: University of Chicago Press, 1939.

Dictionary Articles. En Runes, D. (ed.), The Dictionary of Philosophy, New York: Philosophical Library, 1942.

Introduction to Semantics, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1942.

Formalization of Logic, Cambridge, Mass.: Cambridge University Press, 1943.

"Remarks on Induction and Truth", Philosophy and Phenomenological Research (1946), vol.6, no.4.

Meaning and Necessity. A Study in Semantics and Modal Logic, Chicago: University of

Chicago Press, 1947.

"Empirismo, semántica y ontología", en
Muguerza, La concepción analítica de la
filosofía.

Logical Foundations of Probability, Chicago:
University of Chicago Press, 1950 .

"Meaning Postulates", Philosophical Studies
(1952), vol.3, no.5.

"Meaning and Synonymy in Natural Languages",
Philosophical Studies (1955), vol.6, no.3.

"The Methodological Character of Theoretical
Concepts", en Feigl y Scriven, Minnesota
Studies in the Philosophy of Science, vol.I.

Introduction to Symbolic Logic and Its
Applications, New York: Dover, 1958.

Traducción corregida y aumentada de Einführung
in die symbolische Logik mit besonderer
Berücksichtigung ihrer Anwendungen, Wien:
Springer-Verlag, 1954.

"Observation Language and Theoretical
Language", en Hintikka, Rudolf Carnap. Logical
Empiricist.

"Intellectual Autobiography" y "Replies and
Systematic Expositions", en Schilpp, The
Philosophy of Rudolf Carnap.

Fundamentación lógica de la física, Buenos
Aires: Sudamericana, 1969. Traducción de

- Philosophical Foundations of Physics. New York: Basic Books, 1966.
- Notas tomadas por Maria Reichenbach para Schlegel, R., Honnaye e Bertrand Russell.
- Coffa, J.A. "Das Concepciones de la elucidación filosófica", Colloquium (1975), vol.VII, no.21.
- Craig, W. "On Formalizability Within a System", Journal of Symbolic Logic (1953), 18.
- "Replacement of Auxiliary Expressions", Philosophical Review (1956), 45.
- Chalmers, A.F. ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?, Madrid: Siglo XXI, 1984. Traducción de la edición corregida y aumentada de What is this Thing Called Science?. London: University of Queensland Press, 1982.
- Duhem, P. Aim and Structure of Physical Theory. New York: Columbia, 1954.
- Fang, J. Wilhelm Kogon y la Filosofía de Modern Mathematics, vol.II, New York: Paidós, 1970.
- Feigl, H. "Two Major Issues and Developments in the Philosophy of Science of Logical Empiricism", en Feigl y Scriven, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol.I.
- "The Ortodox View of Theories: Remarks in Defense as Well as Critique", en Radner y Winokur, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol.IV.
- "Existential Hypotheses", Philosophy of Science

(1950), 17.

- y M. Brodbeck (eds.) Readings in the Philosophy of Science, New York: Appleton-Century-Crofts, 1953.
- y G. Maxwell (eds.) Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol.III, Minneapolis: University of Minnesota Press, 1962.
- y M. Scriven (eds.) Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol.I, Minneapolis: University of Minnesota Press, 1956.
- y M. Scriven y G. Maxwell (eds.) Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol.II, Minneapolis: University of Minnesota Press, 1958.
- y W. Sellars (eds.) Readings in Philosophical Analysis, New York: Appleton-Century-Crofts, 1949.

Feyerabend, P. Philosophical Papers, Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

"Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge", en Radner y Winokur, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol.IV.

Against Method, London: NLB, 1975.

, G. Radnitzky, W. Stegmüller y otros,

- Estructura y desarrollo de la ciencia. Madrid: Alianza, 1984. Traducción de Radnitzky, G. y G. Andersson (eds.), The Structure and Development of Science, Dordrecht-Holland, Reidel, 1979.
- Flematti, J.G. Reconstrucción lógica de teorías empíricas, el caso de la hidrodinámica de fluidos ideales, México: UNAM, 1984.
- Frank, P. Philosophy of Science, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1957.
- Frege, G. Conceptografía. Los fundamentos de la aritmética. Otros estudios filosóficos, México: UNAM, 1972.
- Goodman, N. The Structure of Appearance, Cambridge: Harvard University Press, 1951.
- Fact, Fiction and Forecast, Cambridge: Harvard University Press, 1955.
- "The Significance of 'Der logische Aufbau der Welt'", en Schilpp, The Philosophy of Rudolf Carnap.
- Hanna, J.G. "An Explication of 'Explication'", Philosophy of Science (1968), 35.
- Hanson, N.R. Patterns of Discovery, Cambridge: Cambridge University Press, 1958.
- Hempel, C.G. "On the Logical Positivists' Theory of Truth", Analysis (1935), vol.2, no.4.
- "Some Remarks on 'Facts' and Propositions", Analysis (1935), vol.2, no.6.

Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science, Chicago: University of Chicago Press, 1952.

"Implications of Carnap's Work for the Philosophy of Science", en Schilpp, The Philosophy of Rudolf Carnap.

Aspects of Scientific Explanation and Other Essays in the Philosophy of Science, New York: The Free Press, 1965.

Philosophy of Natural Science, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1966.

"On the Structure of Scientific Theories", en Isenberg Memorial Lecture Series, 1965-1966.

"Formulación y formalización de las teorías científicas", en Suppe, La estructura de las teorías científicas.

"The Meaning of Theoretical Terms: A Critique of the Standard Empiricist Construal", en Suppes, Henkin, Joja y Moisl, Logic, Methodology and Philosophy of Science IV.

Hintikka, J. (ed.) Rudolf Carnap. Logical Empiricist, Dordrecht-Holland: Reidel, 1975.

Hilbert, D. "Axiomatic Thinking", en Fang, Hilbert. Towards a Philosophy of Modern Mathematics, vol. I.

- Joergensen, J. The Development of Logical Empiricism, vol. II, no. 2 de la International Encyclopedia of Unified Science, Chicago: The University of Chicago Press, 1951.
- Kamlah, A. "An Improved Definition of 'Theoretical in a Given Theory'", Erkenntnis (1976), 10.
- Kraft, V. El Círculo de Viena, Madrid: Taurus, 1966. Traducción de Der Wiener Kreis, Wien: Springer-Verlag, 1950.
- Kuhn, T.S. La estructura de las revoluciones científicas, México: F.C.E., 1971. Traducción de The Structure of Scientific Revolutions, Chicago: The University of Chicago Press, 1970 (2a.ed.). "Segunda reflexión acerca de los paradigmas", en Suppe, La estructura de las teorías científicas.
- Lorenzano, C. La estructura del conocimiento. Tesis doctoral. Filosofía para científicos. Medicina y método de la ciencia. Por publicarse.
- Losee, J. Introducción histórica a la filosofía de la ciencia, Madrid: Alianza, 1981. Traducción de A Historical Introduction to the Philosophy of Science, Oxford: The Clarendon Press, 1972.
- Mach, E. The Analysis of Sensations, New York: Dover, 1959. Traducción de Beitrag zur Analyse der Empfindungen, Jena, 1886.
- Maxwell, G. "The Ontological Status of Theoretical Entities", en Feigl y Maxwell, Minnesota

- Studies in the Philosophy of Science,
vol.III.
- Morris, Ch.W. Foundations of The Theory of Signs, vol.I,
no.2 de la International Encyclopedia of
Unified Science, Chicago: The University of
Chicago Press, 1938.
- Moulines, C.U. La estructura del mundo sensible, Barcelona:
Ariel, 1973.
- Exploraciones metacientíficas, Madrid:
Alianza, 1982.
- "Las raíces epistemológicas del AUFBAU de
Carnap", DIANÓIA (1982), 28.
- "Theoretical Terms and Bridge Principles: A
Critique of Hempel's (Self-)Criticisms",
Erkenntnis (1985), 22.
- y J. Sneed "La filosofía de la física de
Suppes", Morelia: Universidad
Michoacana, 1980. Traducción de
"Suppes' Philosophy of Physics" en
Bogdan, R.J. (ed.), Patrick Suppes,
Dordrecht-Holland: Reidel, 1979.
- Muguerza, J. (ed.) La concepción analítica de la filosofía,
Madrid: Alianza, 1981.
- Nagel, E. La estructura de la ciencia, Buenos aires: Paidós,
1968. Traducción de The Structure of Science, New
York:Hardcourt, Brace, 1961.
- , P. Suppes y A. Tarski (eds.) Logic, Methodology

- and Philosophy of Science, Stanford: Stanford University Press, 1962.
- Neurath, O. "Proposiciones protocolares", en Ayer, El positivismo lógico. Empiricism and Sociology, Dordrecht-Holland: Reidel, 1973.
- Northrop, F.S.C. The Logic of the Sciences and the Humanities, New York: Mac Millan, 1947.
- Pap, A. "Reduction Sentences and Disposition Concepts", en Schilpp, The Philosophy of Rudolf Carnap.
- Passmore, J. 100 años de filosofía, Madrid: Alianza, 1981. Traducción de A Hundred Years of Philosophy, London, Duckworth, 1937.
- Piaget, J. Naturaleza y métodos de la epistemología, vol. I del Tratado de lógica y conocimiento, Buenos Aires: Paidós, 1979.
- Polanyi, M. Personal Knowledge, Chicago: University of Chicago Press, 1958.
- Popper, K. La lógica de la investigación científica, Madrid: Tecnos, 1962. Traducción de Logik der Forschung, Wien: J. Springer, 1934.
- "A Note on Natural Laws and So-Called Contrary-to-Fact Conditionals", Mind (1949), 58.
- Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge, New York: Basic Books, 1965.
- Objective Knowledge, Oxford: The Clarendon Press,

1972.

- Putnam, H. "What Theories Are Not", en Nagel, Suppes y Tarski, Logic, Methodology and Philosophy of Science.
- Guine, W.V.O. "Two Dogmas of Empiricism", Philosophical Review (1951), 60.
- Rabossi, E.A. Análisis filosófico, lenguaje y metafísica, Caracas: Monte Avila, 1977.
- Radner, M. y S. Winokur (eds.) Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol.IV, Minneapolis: University of Minnesota Press, 1970.
- Ramsey, F.P. The Foundations of Mathematics and Other Logical Essays, London: Kegan Paul, 1931.
- Reichenbach, H. "Logical Empiricism in Germany", Journal of Philosophy (1936).
La filosofía científica, México: F.C.E., 1953. Traducción de The Rise of Scientific Philosophy, Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1951.
- Rolleri, J.L. "La semántica del empirismo lógico", DIANOA (1984), 30.
- Russell, B. Principles of Mathematics, Cambridge: Cambridge University Press, 1903.
Our Knowledge of the External World, Chicago: Open Court, 1914.
Mysticism and Logic, London: Longmans,

1919.

Introduction to Mathematical Philosophy,

London: Allen and Unwin, 1919.

Ryle, G. Dilemmas, México: UNAM, 1979. Traducción de Dilemmas, Cambridge: Cambridge University Press, 1954.

Scheffler, I. The Anatomy of Inquiry: Philosophical Studies in the Philosophy of Science, New York: Knopf, 1963.

Schilpp, P. (ed.) The Philosophy of Rudolf Carnap, La Salle, Ill.: Open Court, 1963.

The Philosophy of Karl Popper, La Salle, Ill.: Open Court, 1971.

Schlick, M. General Theory of Knowledge, New York, Wien: Springer-Verlag, 1974. Traducción de Allgemeine Erkenntnislehre, Berlin: J. Springer, 1918.

"Facts and Propositions", Analysis (1935), vol. 3, no. 5.

Philosophical Papers, Dordrecht-Holland: Reidel, 1970.

Simpson, T.M. "Análisis y elucidación: una módica defensa de Quine", Critica (1975), vol.VII, no.21.

Sneed, J. The Logical Structure of Mathematical Physics, Dordrecht-Holland: Reidel, 1971.

Spector, M. "Theory and Observation", British Journal for the Philosophy of Science (1966), 17.

Stegmüller, W. Teoría y experiencia, Barcelona: Ariel, 1979.

Teoría de la ciencia y los resultados de la
Wissenschaftstheorie und Analytischen
Philosophie. Band II: Theorie und Erfahrung,
Heidelberg: Springer-Verlag, 1970.

Estructura y dinámica de teorías, Barcelona:
Ariel, 1972. Traducción de Probleme und
Ergebnisse der Wissenschaftstheorie und
Analytischen Philosophie. Band II: Theorie
und Erfahrung (Zweiter Halbband:
"Theorie-Strukturen und Theoriendynamik"),
Heidelberg, Springer-Verlag, 1973.

"Structures and Dynamics of Theories.
Reflections on J.D. Sneed and T.S. Kuhn",
Erkenntnis (1975), 7.

La estructura estructuralista de las teorías,
Madrid: Alianza, 1981. Traducción de The
Structuralist View of Theories. A Possible
Analysis of the Bachelard Program in
Epistemology. Berlin-Heidelberg:
Springer-Verlag, 1978.

"Estructuralismo y dinámica de la ciencia de
teorías", en Feyerabend, Rednitzky,
Stegmüller y otros, Estructura y desarrollo
de la ciencia.

Strawson, P.F. "Carnap's Views on Constructed Systems versus
Natural Languages in Analytic Philosophy", en
Schilpp, The Philosophy of Rudolf Carnap.

- Suppe, F. "What's Wrong with the Received-View on the Structure of Scientific Theories?", Philosophy of Science (1972), 39.
- "En busca de una comprensión filosófica de las teorías científicas", en Suppe, La estructura de las teorías científicas.
- (ed.) La estructura de las teorías científicas, Madrid: Editora Nacional, 1979. Traducción de The Structure of Scientific Theories, Illinois: The University of Illinois Press, 1974.
- Suppes, P. Introducción a la lógica, México: CECSA, 1966. Traducción de Introduction to Logic, New York: Van Nostrand, 1957.
- L. Henkin, A. Joja y G.C. Moisil (eds.) Logic, Methodology and Philosophy of Science II, Amsterdam: North-Holland, 1973.
- Tarski, A. Logic, Semantics, Metamathematics, Oxford: Clarendon Press, 1956.
- Toulmin, S. "Postscriptum: La estructura de las teorías científicas", en Suppe, La estructura de las teorías científicas.
- Tuomela, R. Theoretical Concepts, Vienna-New York: Springer-Verlag, 1973.
- Vernon, M.D. Psicología de la percepción, Buenos Aires: Hormé, 1973.
- Von Savigny, E. Filosofía Analítica, Buenos Aires: Sur, 1974. Traducción de Analytische Philosophie,

Freiburg-München: Verlag, 1970.

Waismann, F. Los principios de la filosofía lingüística, México: UNAM, 1970. Traducción de The Principles of Linguistic Philosophy, London: Mac Millan, 1965.

Wittgenstein, L. Tractatus Logico-Philosophicus, Madrid: Alianza, 1973. Traducción de Tractatus Logico-Philosophicus, London: Routledge and Kegan Paul, 1922.

Wittgenstein Lectures. Cambridge 1932-35. Ambrose, A. (ed.), Oxford: Basil Blackwell, 1982.

Philosophical Investigations, Oxford: Blackwell, 1953.