

01058
2
2ej-



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**LA DISTINCION TEORICO-OBSERVACIONAL
EN EL PROYECTO DE CARNAP PARA
LA RECONSTRUCCION RACIONAL
DE LA CIENCIA**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN FILOSOFIA

P R E S E N T A

CAROLINA M. DIAZ WALLS ROBLEDO

ASESORA: **DRA. ANA ROSA PEREZ RANZANS**



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
ESTUDIOS SUPERIORES

1 9 9 2



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

Introducción	pag. 1
Capítulo 1. Sintaxis y semántica de la ciencia	10
A. El análisis de la ciencia	10
B. El desarrollo de la sintaxis lógica de Carnap	11
C. Formalización	13
D. Modos material y formal de hablar	20
E. Incorporación de la semántica	22
F. El criterio de significación empírica	28
G. El lenguaje de la ciencia	34
H. Las teorías empíricas	45
Capítulo 2. El desarrollo del proyecto	51
A. Los antecedentes	51
B. Los inicios en Der Logische Aufbau der Welt	55
C. Cambios en la base fenomenalista del conocimiento y en el principio de verificación	67
C1. La adopción del lenguaje fisicalista	67
C2. Cambio de la tesis verificacionista del significado por el principio de confirmación	77
1. La naturaleza de los enunciados generales	81
2. La naturaleza de los enunciados singulares	83
3. Reducción de todos los enunciados a enunciados básicos	84
3.1 Términos disposicionales y enunciados reductivos	85
3.2 Determinación parcial del significado	88
D. Los requisitos que deben satisfacer los lenguajes empíricos	90
E. Objeciones al método de enunciados de reducción que condujeron a una flexibilización aún mayor de las reglas de correspondencia	98
1. Los enunciados de reducción pueden tener consecuencias empíricas	98
2. Sobre definición, sinonimia y eliminabilidad de los términos	100

Capítulo 3. La concepción estándar de las teorías científicas	103
A. Incorporación de la semántica	103
B. La elección de los términos primitivos y las reglas de correspondencia	104
C. La subdivisión del lenguaje de la ciencia en dos lenguajes parciales	106
C1. El lenguaje observacional Lo	108
C2. El lenguaje teórico Lt	110
C3. Los enunciados interpretativos	113
D. La noción de teoría empírica	115
E. El lenguaje global L	120
F. El problema a investigar y su importancia	121
Capítulo 4. La versión del empirismo lógico de los términos observacionales	124
A. Los empiristas lógicos hablan	124
B. Un resumen de los criterios sugeridos para los términos de observación	130
C. Análisis de ciertos conceptos auxiliares requeridos para la discusión	131
C1. Los predicados observacionales	131
C2. Un problema lingüístico de la explicación de Carnap de 'término observacional'	133
C3. La situación observacional	137
1. El objeto adecuado	138
2. Las circunstancias de la observación	140
3. El uso de instrumentos	142
4. El observador	148
5. Conclusiones	151
Capítulo 5. La versión del empirismo lógico de los términos teóricos	152
A. Los empiristas lógicos hablan	152
B. Los términos teóricos refieren a inobservables	155
1. Lo inobservable, lo microscópico y lo teórico	155
2. Lo inobservable y la distancia en el tiempo y el espacio	159
3. Otros factores de inobservabilidad	160
C. Los términos teóricos carecen de reglas semánticas	162
D. Algunos otros supuestos implicados en la distinción	

teórico-no teórico	164
E. Conclusiones	172
Capítulo 6. Examen de diversos criterios sugeridos por la distinción observable-no observable	175
A. Observación directa	175
1. Incorregibilidad de los enunciados básicos	178
2. El grado de creencia	181
3. La prioridad epistemológica	182
4. Dependencia del contexto	186
B. Número de observaciones	187
C. Sensorpercepción	189
1. Los problemas conceptuales	190
2. Los problemas epistemológicos	191
3. Los problemas semánticos	192
4. Una revisión de la literatura relevante	195
D. Aprendizaje y comprensión de los términos	205
E. Intersubjetividad	208
F. Otras distinciones entre términos observacionales y no observacionales	215
Capítulo 7. Conclusiones	221
Bibliografía	238

INTRODUCCION

Para ciertos propósitos la ciencia puede ser vista como un sistema de conocimiento comunicable. Es en este aspecto de la ciencia en el que se interesó la tradición filosófica del empirismo lógico. El carácter público y objetivo del conocimiento científico es el aspecto del cual quiere dar cuenta cabal el sistema del positivismo lógico. Ya que el requisito para la comunicación del conocimiento es el lenguaje, el positivismo estimó útil considerar a la ciencia como una colección de enunciados, o si se quiere decir de una manera formal, como oraciones.

Cuando alguien que se interesa en el significado y la verdad de las proposiciones de la ciencia tiene un punto de vista empirista -esto es, cree que el conocimiento del mundo descansa en última instancia en la observación y la experiencia- tiene que dar respuesta a dos preguntas.

La primera es cuál es la naturaleza y extensión de los datos básicos que se pueden obtener por medio de la observación. Si el empirista se interesa en el lenguaje, entonces la pregunta se puede hacer en los siguientes términos: ¿Qué características tiene un lenguaje observacional? ¿Qué clase de términos constituyen su vocabulario descriptivo? ¿Cuáles son sus reglas de formación y transformación?

La segunda pregunta que se hará será sobre la manera de introducir los términos que no son observacionales y como conocer su significado.

El proyecto carnapeano supuso que el análisis de la ciencia era el estudio de la "lógica de la ciencia" y que ésta se investiga por medio de una caracterización adecuada del lenguaje de los científicos. Bajo este supuesto, una teoría es una colección de oraciones en un lenguaje. El lenguaje y sus oraciones contienen una mezcla de matemáticas, términos científicos especiales y lenguaje natural (español, inglés o cualquier otro). Estas oraciones presentan toda la complejidad de las construcciones en el lenguaje natural. El primer supuesto del

eliminada mediante la representación de la teoría científica en un lenguaje formal que es estructuralmente más simple. El lenguaje formal contendrá varias clases de símbolos: constantes individuales (nombres), variables, predicados, operadores proposicionales (no...; si..., entonces...; ...y...; ...o...; si...sólo si...) y cuantificadores (hay, todo), y símbolos gramaticales como paréntesis. Además, el lenguaje contiene reglas de formación que permiten decidir si un conjunto de símbolos es o no una oración del lenguaje. Finalmente, se supone que el lenguaje tiene una lógica, que puede ser vista como una teoría de la relación o de la vinculación entre oraciones y que consiste en un conjunto de axiomas y de reglas de inferencia, o por una función, que proyecta a la manera de un mapa cada conjunto de oraciones del lenguaje en el conjunto de oraciones que son consecuencia lógica del conjunto inicial. Se decidió que el lenguaje formal fuera un cálculo de primer orden. De esta manera se afirma que una teoría es representable como una colección de oraciones en un lenguaje formalizado.

El segundo supuesto del empirismo lógico es que en toda teoría formulada en un lenguaje natural (es decir, en la formulación usual de las teorías científicas) hay dos clases de palabras: las que son términos observacionales y las que no lo son. Los términos observacionales refieren a propiedades, relaciones, situaciones, objetos, que pueden ser directamente observados. Los otros, los términos no observacionales, refieren a propiedades, relaciones, etc., que no son de observación directa. Llama a estos últimos términos teóricos. En correspondencia con la distinción teórico-observacional del lenguaje natural tal distinción también puede hacerse en el lenguaje formal en que se representa a la teoría. Además asume que el significado y la aplicabilidad de los términos observacionales pueden ser establecidos directamente y sin problemas, en tanto que los términos teóricos son opacos. Un elemento fundamental es que la distinción entre ambos tipos de términos puede hacerse de una manera definida.

Obviamente, la pregunta clave en este contexto es cuáles son las propiedades, sucesos, objetos que cuentan como 'observables'. O para ponerlo en relación a un lenguaje, cuáles términos van a contar como 'términos observacionales'.

Al elegir el lenguaje que contiene predicados observables, Carnap asumió a partir de "Testability and Meaning" que se contaba con una base de análisis formada por un lenguaje intersubjetivo adecuado para expresar cualquier hecho observacional. A través de diversas modificaciones, de las cuales daremos cuenta en esta tesis, finalmente la propuesta maduró en la formulación estándar de las teorías científicas, la cual considera que cada teoría empírica con un cierto grado de desarrollo es un sistema deductivo compuesto por un cierto número de hipótesis en su cúspide y en su base por generalizaciones empíricas - distinguiendo por tanto entre la teoría y su base de observación; lo que en consecuencia provocó la subdivisión del vocabulario descriptivo en teórico y observacional. La introducción de conceptos en el lenguaje de reconstrucción de la ciencia se hace a través de postulados teóricos y reglas de correspondencia.

En resumen, en su propósito de desarrollar una fundamentación empírica para la ciencia, Carnap y los empiristas lógicos asumieron que la elucidación del problema del significado de los términos y enunciados teóricos debía estar completamente orientada por un enfoque lingüístico, según el cual es posible caracterizar los significados de los términos teóricos de una teoría determinada especificando un conjunto de enunciados que interpreten aquellos términos por medio de un vocabulario empírico claro y completamente comprendido.

La propuesta carnapeana que a través de los trabajos de Carnap y de otros notables autores del empirismo lógico dominó el panorama de la filosofía de la ciencia por décadas, comenzó a enfrentar severas críticas hacia finales de los años cincuenta y principio de los sesenta. Tanto

Hanson¹ como Kuhn² y Feyerabend³ sostuvieron que los términos observacionales dependen de las teorías. Estos puntos de vista parecieron conducir a un relativismo teórico donde el papel de la teoría se exageraba.

Otras críticas fueron más directamente sobre la distinción teórico-observacional. Ese fue el caso de las objeciones de Putnam⁴, quien argumentó que la distinción es ambigua y conduce a pseudoproblemas. A partir de Putnam, la distinción teórico-observacional empezó a recibir mayor atención; en particular cabe señalar la extensa discusión que sobre el tema hiciera Achinstein.⁵

Ante la numerosas críticas formuladas, Carl Hempel optó por la relativización de la distinción a una teoría determinada. Este enfoque de la distinción considera teórico todo vocabulario introducido por una teoría y "vocabulario previamente" disponible al lenguaje comprendido con anterioridad. Esta manera de hacer la distinción tiene como implicación que todo o parte del lenguaje previamente disponible puede ser teórico con respecto a otras teorías pero no lo es con respecto de la teoría que es motivo de la reconstrucción.

La relativización de la distinción teórico-observacional a cada teoría específica conlleva el rechazo de la distinción sostenida previamente por Carnap y por Hempel y que pretende hacer una delimitación en la

¹ Hanson, Norwood Russell, *Patterns of Discovery*, Cambridge University Press, Cambridge, 1958.

² Kuhn, Thomas S. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago University Press, Chicago, 1962. Traducción, *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE, México,

³ Feyerabend, Paul K., "Explanation, Reduction, and Empiricism", en Feigl H. y G. Maxwell (eds.), *Scientific Explanation, Space, and Time.*, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol. III, Minnesota University Press, Minneapolis, 1962.

⁴ Putnam, Hilary, "What Theories Are Not", en Nagel, Patrick Suppes, Alfred Tarski, (eds.), *Logic, Methodology and Philosophy of Science*, Stanford University Press, Stanford, 1962. Traducción, "Lo que las teorías no son" en Olivé L. y A. R. Ransanz, 1989.

⁵ Achinstein, Peter, *Concepts of Science*, Johns Hopkins Press, Baltimore, 1968.

cual los términos observacionales se suponen universalmente comprendidos y los términos teóricos obtienen significación empírica únicamente a través de sus conexiones con el vocabulario observacional.

En torno a la extensa discusión suscitada por la distinción teórico-observacional, Jehoshua Bar-Hillel hizo el señalamiento de que muchas de las controversias se debieron a que en la distinción teórico-observacional hay en realidad una doble dicotomía implícita: la distinción entre lo observacional y lo no observacional, y la distinción entre lo teórico y lo no teórico. Cada una de estas dicotomías pertenecientes a dos órdenes del pensamiento filosófico distintas, la primera a la teoría del conocimiento, la segunda a la filosofía de la ciencia. Y si bien estas dicotomías están relacionadas entre sí, no hay razones para pensar que coinciden intensional o extensionalmente.

Gran parte de los problemas suscitados por la distinción tuvieron sus raíces en la falta de especificación del carácter de la discusión. En efecto, no fue una práctica común a los empiristas lógicos la especificación de si la discusión era abordada desde un punto de vista semántico (atendiendo a los significados de los términos) o pragmático (atendiendo a la función que cumplen los términos en una teoría científica). Ambos aspectos están enlazados en el problema filosófico de la naturaleza y el uso de los términos en la ciencia, pero su elucidación exige abordajes diferentes. Carnap dedicó gran parte de su obra a la investigación sintáctica y semántica del problema, dejando de lado el aspecto pragmático. Lo cual resulta hasta cierto punto paradójico, pues fue precisamente un abordaje pragmático el que determinó ciertos cambios en su teoría, principalmente el del abandono del fenomenalismo y su sustitución por el fisicalismo como medio de garantizar la intersubjetividad del conocimiento.

Esta tesis hace el recuento y un análisis crítico de la evolución de los criterios adoptados en la distinción teórico-observacional en la obra de Carnap y en la de algunos de los más destacados empiristas lógicos que realizaron sus trabajos en los causes abiertos por la propuesta

carnepeana. El aspecto medular de la investigación ha sido orientado hacia la identificación de un criterio general de la distinción T-O que haga plausible su aplicación a diversas condiciones y aspectos del conocimiento científico. A este fin hemos procedido en el capítulo 1 al análisis del procedimiento de formalización de las teorías empíricas en el proyecto carnepeano y del papel que desempeña en la tarea de investigar las teorías científicas. Damos cuenta de la relación que en este proyecto guarda el sistema del lenguaje formal con el lenguaje de la ciencia y consideramos el hecho de que el estudio del lenguaje tomara en Carnap una orientación lógica y no una lingüística. También tratamos de cómo el uso inicialmente exclusivo de la sintaxis en el tratamiento del lenguaje de la ciencia fue complementado con el de la semántica y en ciertas cuestiones también con consideraciones pragmáticas.

En el capítulo 2 damos cuenta del desarrollo de la distinción T-O en el proyecto de Carnap desde sus inicios en *Der Logische Aufbau der Welt* hasta los cambios que condujeron a la concepción estándar de teorías del empirismo lógico. Hacemos un recuento del cambio de una base de análisis fenomenalista a una fisicalista, de los cambios en el criterio empirista del significado que llevaron a sustituir el criterio de verificación por el de confirmación y de los lenguajes empíricos que cumplen con tal criterio. También tratamos las transformaciones que llevaron a una progresiva flexibilización de las reglas de correspondencia y damos cuenta de la evolución de la unidad de análisis que en un inicio fue el término, después el enunciado, y por último el sistema teórico comprendido en forma global como un todo.

En el capítulo 3 tratamos de la forma más evolucionada del proyecto, la concepción estándar, que surge como producto de la división del lenguaje de la ciencia en dos sublenguajes: el lenguaje observacional y el lenguaje teórico. Damos cuenta de las características de estos dos sublenguajes, así como de las del lenguaje global L y abordamos la caracterización de teoría científica empírica que surge de la concepción estándar.

En los capítulos 4, 5 y 6 exponemos diversas versiones, la de Carnap y las de otros empiristas lógicos, de lo que son los términos y entidades observacionales y teóricos y procedemos a un examen crítico para ver si es posible fundar la distinción T-O en un criterio general. En el capítulo 4 la discusión gira sobre los siguientes aspectos: en primer término hemos definido cuales predicados son para Carnap los predicados de observación; proseguimos con el análisis de la caracterización que hace Carnap de la observación como observación directa y decidible con rapidez, excluyente del uso de instrumentos e inferencias. Para determinar el grado de adecuación de esta definición emprendimos la elucidación de la situación observacional distinguiendo en ella tres instancias: (1) el objeto adecuado de la observación, (2) las condiciones adecuadas de la observación y (3) la caracterización del observador. Con respecto de la exclusión del uso de instrumentos en la definición de los términos y objetos observacionales, centramos la discusión en las dificultades para fijar un criterio que traiga la delimitación entre el proceso de preparación de la situación observacional y la situación observacional propiamente dicha. Hizimos la distinción la distinción entre diferentes tipos de observaciones, consideramos los aspectos en que las observaciones pueden estar influenciadas por las teorías y la dependencia de la distinción teórico-observacional en las capacidades humanas de observación

En el capítulo 5 analizamos la caracterización carnapeana de los términos teóricos bajo los dos siguientes criterios: (1) son los términos que no pertenecen al vocabulario observacional y (2) son los términos que no tienen reglas semánticas en la reconstrucción de la teoría. Analizamos la adecuación de cada uno de estos criterios encontrando que son insuficientes para explicar el uso de los términos teóricos en las explicaciones científicas. Analizamos los argumentos empleados para caracterizar como no observacionales a los términos teóricos y consideramos diversos factores de inobservabilidad, ninguno de los cuales permite igualar "no observable" con "teórico". Indagamos la dependencia de la distinción observable-no observable de la experiencia, la creencia, el aprendizaje y la comprensión de los términos. Consideramos también la caracterización de los términos

teóricos basada en la aparición de los términos en las teorías científicas y también comprobamos que el tomar las características de los referentes para hacer la distinción T-O no da cuenta del hecho de que en algunos casos la introducción de nuevas teorías ha permitido observar lo que anteriormente era tenido por inobservable. Revisamos algunas de las dicotomías que están involucradas en los distintos criterios de la distinción teórico-no teórico de los términos; y hemos aducido argumentos que demuestran que los llamados términos- T y los términos-O pueden estar situados unas veces dentro de una categoría de la distinción y otras veces en otra.

En el capítulo 6 hacemos un examen de diversos criterios implicados en la distinción observable-no observable de Carnap: (1) conocimiento directo y no inferencial; (2) reducido número de observaciones para tomar la decisión de que un término se aplica o no se aplica a un objeto determinado; (3) los observables son propiedades apprehendidas por percepción; (4) los términos observacionales son aprendidos primero y los no observables después y (5) lo observable convoca el acuerdo intersubjetivo. La distinción resultante de la aplicación de cada uno de estos criterios no presenta la solidez suficiente para respaldar el tratamiento diferencial de las dos clases de términos.

Finalmente, en el capítulo 7 concluimos que si en lo fundamental para que la distinción T-O en la versión de Carnap funcionara era necesario encontrar una distinción general, el problema al que se enfrenta es que no es posible encontrar tal criterio. La distinción aparece relativizada a un contexto, teniéndose que tomar en cuenta los usos de las mismas expresiones en distintas situaciones. La propuesta de una división definida del vocabulario de la ciencia en términos teóricos y términos observacionales no proporcionó las nociones que la justifiquen. Aún más, al hacer depender el significado de los términos teóricos de su conexión con los observacionales, la distinción claramente fracasa al no haber logrado una caracterización satisfactoria de los términos observacionales.

Por otra parte, el examen de las maneras en que los científicos usan los términos 'observable' y 'teórico' indica que no se hace una distinción sino muchas y que ninguna en particular apoya la distinción que a partir de Carnap mantuvo la concepción estándar. Y esto ocurre porque la distinción T-O cobra sentido únicamente con respecto a un contexto determinado. La distinción que se puede trazar es entonces conceptual y no epistemológica.

Para concluir esta introducción no queremos dejar de advertir que si bien el objetivo de este trabajo fue el de hacer un examen crítico de la tesis de la distinción teórico-observacional en el proyecto de Carnap de reconstrucción racional de la ciencia, las críticas vertidas no dejan de reconocer la importancia de la obra de Carnap y del empirismo lógico que con estos supuestos dieron origen a dos clases de problemas: (1) ¿cómo pueden ser adecuadamente interpretados los términos teóricos? y (2) ¿cuál es el estatuto cognitivo de las teorías? Los intentos de respuesta a estas dos preguntas han permitido ganar una gran comprensión de la naturaleza de la ciencia.

Capítulo 1

Sintaxis y semántica de la ciencia

A. El análisis de la ciencia

La ciencia se puede analizar como actividad o como producto. En todo caso, el análisis de la ciencia es una actividad de segundo orden, puesto que en primera instancia el análisis de los objetos de la ciencia lo hace la ciencia misma; así por ejemplo, la psicología analiza los comportamientos de los organismos, y específicamente los de los humanos. El objeto del análisis de la ciencia difiere del que lleva a cabo la rama de la ciencia motivo de su estudio; de tal manera que en el caso de nuestro ejemplo el análisis de la psicología no será el de los comportamientos humanos, sino el análisis de la actividad o el producto de los métodos que aplican los psicólogos para estudiar aquéllos.

Cuando una ciencia se analiza como actividad se la estudia como un cuerpo de acciones llevadas a cabo por ciertas personas bajo ciertas circunstancias. Su estudio puede enfocarse como desarrollo histórico o en relación a las condiciones individuales o sociales de su producción; o bien se describen sus procedimientos, sus dispositivos, sus aparatos. De estas investigaciones se ocupa la historia de la ciencia, la psicología de la ciencia, la sociología de la ciencia y la metodología de la ciencia respectivamente.⁶

Pero la ciencia también puede estudiarse como el resultado de las acciones científicas. En este caso la ciencia se entiende como un cuerpo ordenado de conocimientos, expresado en los enunciados que afirman los científicos. En esta perspectiva, la tarea de la teoría de la ciencia

⁶ Cf. Carnap, R. "Logical Foundations of the Unity of Science", pag. 42.

consiste en el análisis de tales enunciados, en estudiar sus tipos y las relaciones que guardan entre sí, los términos que los componen y las teorías que los sistematizan y ordenan.⁷ El análisis de tales expresiones lingüísticas, abstraídas de las personas que las emiten y de las condiciones psicológicas y sociológicas en que se producen, es lo que Carnap consideró la labor propiamente filosófica.

Esta idea la tomó Carnap del desarrollo de la filosofía de la matemática que evolucionó hasta conformarse en una ciencia exacta llamada metamatemática. Con este desarrollo, las ideas intuitivas acerca del pensamiento matemático fueron reemplazadas por objetos capaces de ser descritos exactamente.⁸

Influido por estos éxitos, Carnap dió por sentado que las teorías científicas son sistemas o clases de oraciones y por tanto, la investigación debería de concentrarse en las relaciones lógicas de inferencia existentes entre los elementos de estas clases.⁹

Lo que puede hacerse para cumplir esta tarea del análisis de los sistemas del lenguaje de la ciencia evolucionó en el desarrollo carnapeano. En un principio pensó que esta tarea se restringía al estudio de la sintaxis lógica de la ciencia. Posteriormente agregó el análisis formal de la relación de referencia entre lenguaje y objetos, con lo que integró el análisis sintáctico y el semántico. Finalmente agregó también la pragmática al incluir la relación de los signos con los usuarios.

B. El desarrollo de la sintaxis lógica de Carnap

La sintaxis lógica del lenguaje que Carnap trabajó parte de una divergencia con Wittgenstein, quien mantenía que ciertas cosas que se muestran por sí mismas no pueden ser dichas; por ejemplo, la

⁷ Ibidem, pags 42 y 43.

⁸ Cf. Stegmüller, Wolfgang, *The Structure and Dynamics of Theories*, Springer-Verlag, N. Y., 1976, pag. 1.

⁹ Ibidem, pag. 2.

estructura lógica de la oración y la relación entre el lenguaje y el mundo¹⁰. Carnap y el Círculo de Viena en general, sostuvieron la concepción de que es posible hablar con significado acerca del lenguaje y de la relación existente entre una oración y el hecho por ella descrito.

En particular, sobre las estructuras lingüísticas Carnap desarrolló la idea de la sintaxis lógica del lenguaje como la teoría puramente analítica de la estructura de las expresiones. En esto Carnap estuvo influenciado por las investigaciones metamatemáticas de Hilbert y de Tarski, y también por las discusiones que mantuvo con Gödel. Las reflexiones de varios años sobre el tema culminaron en 1934 con la publicación de *The Logical Syntax of Language*, cuya primera versión fue escrita en alemán, y en 1937 apareció la versión inglesa conteniendo algunos agregados. Las ideas generales de *The Logical Syntax of Language* fueron expuestas con fines de divulgación por Carnap en un artículo de 1935: "Philosophy and Logical Syntax"¹¹.

Antes, en 1931, Carnap ya había dado tres conferencias acerca del tema en el Círculo de Viena. En ellas subrayó la distinción entre "lenguaje objeto", que es el lenguaje objeto de la investigación, y el "metalenguaje", que es el lenguaje en que se formula la teoría del lenguaje objeto. Llamó a esta última - a la teoría de las formas de las expresiones de un lenguaje - "metalógica", y más tarde, "sintaxis lógica".¹² En ésta caracterizó a la forma de una expresión por la especificación de los signos que ocurren en la expresión y por el orden en que se presentan, sin referencia alguna al significado - ya que sólo se toma en cuenta la estructura lógica de las expresiones. Esto es, el metalenguaje que sirve para la formulación de la sintaxis lógica contiene únicamente constantes lógicas.

¹⁰ Cf. Wittgenstein, L., *Tractatus Logico-Philosophicus*, Alianza, Madrid 1973, 4.1212 "Lo que se *puede* mostrar no *puede* decirse", pag. 87

¹¹ "Philosophy and Logical Syntax" en W. P. Alston y G. Nakhnikian (eds.), *Readings in Twentieth Century Philosophy*, The Free Press, Glencoe, Ill., 1963. Traducción "Filosofía y Sintaxis lógica" en Muguerza, Javier (ed.), *La concepción analítica de la filosofía*, Alianza, Madrid, 1974.

¹² Carnap, R., "Intellectual Autobiography" en Schilpp.

La principal motivación para el desarrollo del método sintáctico fue la necesidad de solucionar los problemas que surgían en el Círculo, donde todo intento por alcanzar una formulación filosófica más precisa terminaba en cuestiones del análisis lógico del lenguaje. La cuestión era que ya que para el Círculo los problemas filosóficos concernían al lenguaje y no al mundo, debían ser formulados en el metalenguaje y no en el lenguaje objeto. Por esta razón a Carnap le pareció que el desarrollo de un metalenguaje adecuado contribuiría esencialmente en la formulación y discusión de los problemas filosóficos.

En *The Logical Syntax of Language* Carnap identificó a la filosofía con el análisis del lenguaje de la ciencia. Analizar implica descomponer lo analizado en elementos que nos permitan una comprensión más adecuada del fenómeno. Para Carnap, el filósofo se ocupa de los elementos básicos de índole lingüística o conceptual. Para llevar a cabo su cometido, esta clase de análisis se sirve de los recursos de la lógica.

C. Formalización

El enfoque sintáctico de Carnap dió como resultado el desarrollo de una serie de esfuerzos tendientes a la formalización del lenguaje de la ciencia.

En el sentido usual, una formalización es el resultado de la concatenación de dos áreas de estudio más o menos independientes: la matemática axiomática y la lógica formal. La cooperación entre ambos campos puede en cierta forma atribuirse a Hilbert. Decimos en cierta forma porque la idea de Hilbert era hacer de la prueba matemática el objeto de estudio de la teoría matemática (sistema axiomático) expresada en una lógica formal. Carnap mismo señaló en varias partes la cercanía existente entre su trabajo de sintaxis lógica y los esfuerzos metamatemáticos de Hilbert; un ejemplo es el siguiente párrafo:

This metamathematics [of Hilbert] is ... the logical syntax of mathematical language. The logical syntax of the language of science ... is an analogous extension with reference to the language of all of science.¹³

Por supuesto que cada uno de los componentes que conjuntamente constituyen la formalización ha tenido una larga historia propia anterior a Hilbert. Los trabajos acerca de sistemas axiomáticos en el campo de la matemática se pueden rastrear al menos hasta Euclides. La lógica formal, por su parte, tiene una antigüedad mayor que la que la sitúa a mediados del siglo XIX, y quizá la lógica simbólica puede ubicarse al menos hasta Aristóteles. Probablemente algunos de los desarrollos que Hilbert hizo en metamatemática no fueron, en lo fundamental, sino la sistematización y la extensión de algunos viejos temas que incluyen el trabajo del propio Hilbert en la axiomatización de la geometría, el trabajo de Boole sobre las funciones veritativas y otros más.

Carnap delimita su propio trabajo del de Hilbert de la siguiente manera:

Whereas Hilbert intended his metamathematics only for the special purpose of proving the consistency of a mathematical system formulated in the object language, I aimed at the construction of a general theory of linguistic forms.¹⁴

Quedan por explicar las razones por las cuales los métodos desarrollados para probar la consistencia de los sistemas matemáticos pueden ser de utilidad para "la teoría general de las formas lingüísticas" que se aplica a los lenguajes científicos. También habría que explicar la clase de precisión que adquiere un sistema mediante el uso de las técnicas de formalización y su grado de adecuación para el

¹³ Carnap, "On the Character of Philosophical Problems", en Rorty, R., (ed) *The linguistic Turn*, University Of Chicago Press, Chicago, 1967, pag. 57.

¹⁴ "Intellectual Autobiography" en Schilpp, 1963, pag.54.

tratamiento de las teorías científicas empíricas. No estamos en capacidad ni es el objeto de esta tesis, pero cabe anotar que una serie de críticas al proyecto carnapeano han venido por este lado. Vieland¹⁵ en su tesis cita a este respecto a Wang, H., *From Mathematics to Philosophy* (1974) y "On Formalization" (1955). Y sin duda es este un problema que atañe en gran medida a la concepción de teoría científica que se sostenga.

Sea como fuera Carnap creyó que el sistema axiomático más apropiado para las teorías científicas es el hilbertiano. Stegmüller explica de la siguiente manera qué es un sistema axiomático hilbertiano:¹⁶

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 , y $\Sigma = \Delta \cup \Omega$. A los elementos de Δ también se les llama axiomas del sistema Σ .

Un sistema axiomático hilbertiano formulado en el marco de un lenguaje formal se construye primero como un sistema sintáctico, lo que implica dar una lista de signos y especificar las reglas de formación, para después elegir entre las fórmulas bien formadas una subclase finita que represente los axiomas y proporcionar las reglas de deducción. En los axiomas sólo aparecerán términos abstractos y lógicos. El sistema tiene teoremas únicamente en virtud de sus constituyentes lógicos. Posteriormente, a fin de dar al sistema contenido empírico también se le darán reglas semánticas. La interpretación que resulta es observacional, completa y directa para los

15 Vieland, Veronica J., *Can the Language of Science be Formalized?*, Tesis doctoral, Columbia University, N. Y., 1987.

16 *The Structure and Dynamics of theories*, Springer-Verlag, N. Y. 1976, pag. 32. Traducción: *Estructura y dinámica de teorías*, Barcelona Ariel, pag. 58

términos elementales, y una incompleta e indirecta para los abstractos (que también son los primitivos del sistema), que se encuentran conectados con los anteriores por largas cadenas definicionales.

La lógica formal en que se expresa la teoría que se está investigando - el lenguaje objeto de la investigación metalingüística - es la lógica de predicados de primer orden.

Este cálculo tiene tres rasgos: el primero es el tratamiento de la estructura interna de las oraciones por medio de cuantificadores y variables libres y ligadas (junto con predicados); el segundo es la clara delimitación entre la sintaxis y la semántica del lenguaje; el tercero es que las únicas conectivas de y entre las oraciones que incluye son veritativo-funcionales.

Un sistema supone que las verdades del cuerpo de conocimientos dado están expresadas por medio de reglas de formación - que especifican las fórmulas bien formadas o proposiciones del sistema - y reglas de transformación - que especifican las relaciones de deductibilidad entre las fórmulas del sistema.

Las reglas de formación de un sistema de lenguaje determinan de qué modo se pueden construir las expresiones del sistema a partir de los diversos tipos de símbolos. Determinan cuáles son las expresiones bien formadas del lenguaje y cuáles no. El método para la formulación de las reglas de formación de un lenguaje procede de la siguiente manera: primero se fijan las formas de algunas oraciones de estructura simple a las que se llama oraciones atómicas, después se fijan ciertas operaciones para la formación de las oraciones compuestas. Por ejemplo, si el vocabulario de un lenguaje está conformado por los siguientes signos: +, x, *, 1, 2, 3, A, B, C; nuestras reglas de formación afirman:

- 1) 1, 2, 3, A, B, C son oraciones; y
 - 2) una expresión que conste de dos oraciones y un conectivo +, x o * entre ambas también es una oración.
- 2 x 3 y 1+1 son oraciones, mientras que x1 y 2,3 no lo son.

Las reglas de transformación determinan cómo transformar oraciones bien formadas en otras oraciones bien formadas, cómo inferir unas oraciones a partir de otras dadas. Son las reglas de deducción del sistema en cuestión. Por ejemplo, podemos tener las siguientes reglas de transformación:

- 1) de $1+2$ podemos inferir $2+1$
- 2) de 1×2 podemos inferir 2×1
- 3) de $A * B$ podemos inferir A
- 4) de $A * B$ y $B * C$ podemos inferir $A * C$ ¹⁷

En los lenguajes simbólicos, las reglas de transformación, a las que también pertenecen las oraciones primitivas¹⁸, se eligen de modo que sean correctas por razones lógicas o matemáticas. Cuando se trata de la ciencia empírica, el sistema del lenguaje debe contener como oraciones primitivas leyes del sistema físico, además de las oraciones primitivas y las reglas de inferencia de carácter puramente lógico. Carnap llamó reglas-L a las reglas de transformación lógicas o matemáticas, y reglas-P a las reglas físicas. En consecuencia, las reglas de transformación serán o reglas-L o reglas-P.

Una oración analítica es una oración verdadera únicamente en razón de las reglas-L, y es contradictoria si es falsa únicamente en razón de esas mismas reglas. Es determinada-L si es analítica o contradictoria. Si las reglas-L no bastan para determinar la verdad o falsedad de una oración, ésta es indeterminada-L o sintética. Las oraciones sintéticas afirman cuestiones de hecho¹⁹.

¹⁷ Lorenzano S., Pablo, Tesis profesional, UNAM, 1986, pags. 49-50.

¹⁸ Un axioma o una oración primitiva de un lenguaje también pueden enunciarse en forma de regla de inferencia; en cuyo caso la clase de las premisas es la clase nula. Cf. Carnap, "Filosofía y sintaxis lógica", pag. 310.

¹⁹ Ibidem, pag. 314.

Cabe observar que un sistema lógico no requiere ser expresado en una forma axiomática, pero que ésta es la manera más conveniente para expresar suscitadamente un sistema amplio de teoremas.

Parsons define un sistema lógico como:

a system whose primitive basis is explicitly stated in the metalanguage.²⁰

Es decir que el sistema lógico tiene su base primitiva - esto es, los símbolos admisibles y las reglas que gobiernan sus legítimas concatenaciones, así como los axiomas del sistema - explicitada en el metalenguaje. Es este requisito el que hace a un sistema lógico un sistema formal, en el sentido en que Carnap emplea el término.

Para Carnap, así como para otros, la posibilidad de explicitación de las bases primitivas de los sistemas formales es su rasgo más importante:

The chief motivation for my development of the syntactical method .. was the following. In our discussions in the Vienna Circle it had turned out that any attempt at formulating more precisely the philosophical problems in which we were interested ended up with problems of the logical analysis of language. Since in our view the issues in philosophical problems concerned the language, not the world, these problems should be formulated, not in the object language, but in the metalanguage. Therefore it seemed to me that the development of a suitable metalanguage would essentially contribute toward greater clarity in the formulation of philosophical problems and greater fruitfulness in their discussions.²¹

²⁰ Parsons, C., "Mathematics, Foundations of", en *Encyclopedia of Philosophy*, Macmillan, N. Y., 1967.

²¹ Carnap, "Intellectual Autobiography", en Schilpp, 1963, pag. 55.

Fue la mayor precisión y claridad que brindaba la explicitación de los resultados de la formalización lo que interesó a Carnap. Y fue la idea de Hilbert el que por medio de una expresión rigurosa, i. e. explícita, de una teoría matemática axiomatizada se pudiera hacer de ciertas propiedades de una teoría - la consistencia, en particular -el objeto de la investigación matemática. Este alto nivel de rigor intenta impedir el que se cuele algún error y sirve para el control de la investigación.

Posteriormente y desde un punto de vista un tanto diferente Patrick Suppes enumeró los que bajo su punto de vista son los méritos de la aplicación del método axiomático a las ciencias empíricas, todos los cuales funcionan como un control de la investigación. Para Suppes existen varios motivos para formalizar las teorías científicas, entre ellos: (1) la eficacia de la formalización para extraer el significado de los conceptos de una manera explícita; (2) los beneficios de la estandarización de la terminología y de los métodos de análisis conceptual; (3) la posibilidad que ofrece la axiomatización de la totalidad de un dominio científico para "ver el bosque a través de los árboles"; (4) la obtención de un cierto grado de objetividad; (5) la especificación de un conjunto mínimo y autocontenido de supuestos para un dominio determinado; (6) la necesidad de acudir a la formalización para solucionar de una manera objetiva los conflictos teóricos.²²

Todos estos puntos señalan la claridad y la precisión que son el resultado del empleo de las técnicas de formalización; donde el esfuerzo por obtener el máximo de rigor está dirigido a la eliminación de la confusión y el error. Sin embargo, es posible que este cuadro induzca al malentendido de considerar que los problemas que en una teoría no están aclarados lo estarán por medio de su formalización. Cabe aclarar que esto no es así. La formalización tiene un límite preciso: no puede introducir claridad ahí donde no la hay en la teoría que se reconstruye.

²² Cf. Suppes, Patrick, "The Desirability of Formalization in Science", *Journal of Philosophy*, Vol. LXV, No. 20, octubre 1968.

D. Modos material y formal de hablar

Carnap tomó de Wittgenstein la tesis de que el análisis de la ciencia sólo tiene que abordar las oraciones no en cuanto a vehículos de significado, sino únicamente en cuanto a sucesiones de símbolos. Para Wittgenstein el resultado de la filosofía no tenía que consistir en "proposiciones filosóficas", sino en el "esclarecimiento de las proposiciones". Pero a diferencia de aquél - que creyó que no se puede hablar sobre el lenguaje²³, que no hay sintaxis expresable porque no pueden existir enunciados acerca de las formas de los enunciados- Carnap sostuvo que además de los problemas que se le presentan a las ciencias sobre las propiedades y relaciones que guardan los objetos de que se ocupan también existen problemas lógicos, y que los enunciados sintácticos (formulados en el metalenguaje) acerca del lenguaje de la ciencia (lenguaje objeto del anterior), formulados para clarificar el sentido de las expresiones no formales, sí tienen significado.

El resultado de esta tesis fue la distinción que hizo Carnap entre los modos de hablar material y formal. Esta distinción diferenció las oraciones que Carnap llamó "de objeto", "de pseudo-objeto" y "sintácticas". Ejemplos de estas oraciones son las siguientes. Oraciones de objeto: "La Luna es esférica", "Babilonia era una ciudad grande". Oraciones de pseudo-objeto: "La Luna es una cosa", "De Babilonia se trató en la conferencia de ayer". Oraciones sintácticas: "La palabra 'Luna' es un nombre de cosa", "La palabra 'Babilonia' se nombró en la conferencia de ayer".

23 "El resultado de la filosofía no son 'proposiciones filosóficas', sino el esclarecerse de las proposiciones" y "Mis proposiciones son esclarecedoras de este modo; que quien me comprende acaba por reconocer que carecen de sentido, siempre que el que comprenda haya salido a través de ellas fuera de ellas. (Debe, pues, por así decirlo, tirar la escalera después de haber subido)." " Debe superar estas proposiciones ; entonces tiene la justa visión del mundo. De lo que no se puede hablar mejor es callarse". **Tractatus Logico-Philosophicus**, proposiciones 4.112, 6.54 y 7, pags. 85 y 202-203.

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

Las oraciones de pseudo-objeto fueron consideradas oraciones sintácticas disfrazadas de oraciones de objeto; tienen la forma de oraciones de objeto pero su contenido es el de las oraciones sintácticas. Son oraciones que parecen aludir a algo a lo que en realidad no aluden. Nos dan la impresión de que se refieren a objetos extralingüísticos, pero en realidad se refieren a expresiones lingüísticas. En las oraciones de pseudo-objeto hay palabras que se usan para designar objetos, en tanto que las palabras empleadas en las oraciones sintácticas se refieren a la forma. Por esta razón las oraciones de pseudo-objeto fueron consideradas como oraciones en el modo material de hablar, y las oraciones sintácticas como el modo formal de hablar. Las engañosas oraciones de pseudo-objeto podían ser traducidas al modo formal de hablar aclarándose de esta manera su significado²⁴.

Todas las oraciones de la ciencia empírica son oraciones de objeto real. Todas las oraciones del análisis lógico son oraciones sintácticas. Carnap creyó que la mayoría de las oraciones de la filosofía son oraciones sintácticas, i.e. sin referencia a los objetos extralingüísticos, y que por lo tanto, la filosofía se ocupa exclusivamente de la forma de las expresiones lingüísticas. Cuando un filósofo parece referirse a objetos de hecho se está ocupando de problemas relativos a la estructura del lenguaje.

De esta manera Carnap pretendió mostrar que las proposiciones no metafísicas de la filosofía, que sin embargo se las interpreta como tales, son proposiciones sintácticas erróneamente expresadas en el modo material de hablar. A fin de impedir los sinsentidos se requería definir en términos puramente sintácticos a expresiones tales como

²⁴ Cf. Carnap, "Filosofía y sintaxis lógica", pags. 317-321.

"significado", "verdad", "designación", i.e. como algo que hace referencia a las propiedades de las oraciones en un sistema formal.

Carnap emprendió esta tarea apoyándose tanto en su propio trabajo como en los de Frege, Hilbert, y los lógicos polacos.

E. Incorporación de la semántica

En sus primeros trabajos Carnap enfatizó una y otra vez que la razón para restringirse a la estricta investigación sintáctica era la de evitar la vaguedad sobre el significado. Y de hecho, en cuanto tuvo acceso a los métodos formales para el tratamiento del significado, Carnap incorporó la semántica al estudio de las teorías empíricas.

En *The Logical Syntax of Language* Carnap insistió en que la formalización fuera estrictamente sintáctica, es decir atendiendo únicamente a la estructura del orden serial de los símbolos del lenguaje. Más tarde, los desarrollos en la semántica lo pusieron en la situación de ampliar su concepción de formalización incluyendo la interpretación semántica formal de la sintaxis.

El propio Carnap comentó sobre la importancia que tuvo el añadir la teoría semántica a la teoría sintáctica de sus primeros años de trabajo:

The most important change concerns the distinction between logical and descriptive signs, and the related distinction between logical and factual truth. It seems to me at present that these distinctions have to be made primarily in semantics, not in syntax. They can also be formalized, i. e. represented by syntactical concepts with respect to a suitably constructed calculus. But even this procedure is not entirely independent of semantics, because the question whether or not a given syntactical concept ... is the formal representation of the corresponding L-concept ... is a question which cannot be

answered in syntax alone. Its answer depends ... in addition upon the semantical features.²⁵

Pero la preocupación por el significado no surgió en Carnap en el momento en que contaba con los instrumentos que le permitían tratarlo con precisión desde un punto de vista semántico. Carnap ya se había ocupado de esta cuestión en *The Logical Syntax of Language* con motivo de la especificación del concepto sintáctico de "contenido" (consecuencia sintáctica) y se sentía satisfecho de que esta noción incorporara adecuadamente los elementos necesarios para la discusión del significado:

For what, to be sure, do we want to know when we ask concerning the content or meaning of a proposition S? We wish to know what S convey to us; what we experience through S; what we can take out of S. In other words: we ask what we can deduce from S; more accurately: what propositions are entailments of S which are not already entailments of any proposition at all ...²⁶

La inclusión de la semántica permitió el tratamiento sistemático de la verdad. Desde entonces se volvió una práctica común la identificación del significado con condiciones de verdad.

Para entonces la teoría semántica había demostrado que el significado del lenguaje podía tratarse tan sistemáticamente y de una manera tan exacta como los conceptos de la sintaxis formal del lenguaje, y que ambas se completaban en la clarificación del lenguaje de la ciencia. La teoría del significado contiene tanto una teoría de la relación de designación - de la relación entre las expresiones y sus referentes - como una teoría de la verdad y una teoría de la deducción lógica ²⁷.

²⁵ Carnap, *Introduction to Semantics and Formalization of Logic*, Harvard, Cambridge, 1959

²⁶ Carnap, "On the Character of Philosophical Problems" en Rorty (1967).

²⁷ Cf. Carnap, R., *Introduction to Semantics*, pag. IX.

El desarrollo sistemático de la semántica con el uso de los instrumentos de la lógica formal se había iniciado en 1919 con los trabajos de la escuela de Varsovia, en especial los de Lesniewski y Kotarbinski, pero los verdaderos fundamentos para la construcción de una teoría semántica fueron los trabajos de Alfred Tarski. Uno de ellos, el trabajo fundamental sobre el concepto de verdad, fue publicado en 1933, pero el texto estaba en polaco y eso impidió su difusión hasta el año 1936 ²⁸.

El primer contacto de Carnap con Tarski tuvo lugar en Viena en 1930. Ese mismo año Carnap viajó a Varsovia, donde también se entrevistó con Lesniewski y Kotarbinski, quienes habían sido influidos por Frege. Más tarde, en 1940 y 1941, ya en los Estados Unidos, Carnap, Quine y Russell formaron un seminario junto con Tarski. En este periodo Carnap discrepaba tanto de Quine como de Tarski en lo relativo a la distinción tajante entre verdad lógica y fáctica. Ni Quine ni Tarski admitían la distinción ²⁹.

Para el Círculo la distinción revestía gran importancia, porque con ella creían evitar la vieja dificultad del empirismo, ejemplificada en la obra de Stuart Mill, que al exigir que todo conocimiento estuviera basado en la experiencia fue incapaz de dar cuenta de la naturaleza del conocimiento lógico y matemático. Estas dificultades se habían expresado en la consideración de que la verdad de $2+2=4$ es contingente dependiendo de la observación de los hechos, y por tanto podía ser refutada con nuevas experiencias; enfrentándose en este terreno racionalismo y empirismo.

El Círculo se basó en la concepción de Wittgenstein - situada en la línea de pensamiento de Hume - que afirma la tesis del empirismo únicamente para la verdad factual; por lo tanto quedaban fuera las verdades lógicas y matemáticas que no afirman nada del mundo de los

²⁸ *Ibidem*, pag. X.

²⁹ Cf. Carnap, R., "Intellectual Autobiography" en Schilpp, pag. 36.

hechos. Carnap sostuvo la distinción entre verdad lógica y fáctica, trazando una línea divisoria entre la sintaxis como teoría de la forma y la semántica como teoría del significado, y por lo tanto, entre sistemas formales sin interpretar y sus interpretaciones.

Carnap acogió con entusiasmo la semántica tarskiana en la que encontró el modo de superar las traducciones, bastante forzadas, del lenguaje material al formal; la teoría de Tarski le permitió tratar las relaciones entre lenguaje y hechos con el mismo metalenguaje.

Un sistema semántico es un sistema de reglas formuladas en un metalenguaje que refiere a un lenguaje objeto. Las reglas del sistema determinan una condición de verdad necesaria y suficiente para cada oración del lenguaje objeto. De esta manera las oraciones que son interpretadas por las reglas semánticas se hacen comprensibles, porque el saber qué afirma una oración es lo mismo que conocer bajo qué condiciones es verdadera esa oración. Así, las reglas semánticas determinan el significado o sentido de las oraciones.³⁰

Esta idea la había mantenido Wittgenstein en 1922 en el *Tractatus Logico-philosophicus* (4.024, 4.25, 4.46). Wittgenstein hizo mucho énfasis en que las condiciones de verdad de una oración constituyen su significado, y en que tener una comprensión de ella consiste en el conocimiento de estas condiciones³¹. Este punto de vista está conectado con su concepción de verdad lógica. A su vez, Kotarbinski señaló que la noción de verdad expresada no es nueva, sino que es el mismo concepto de verdad de Aristóteles. Y para Tarski el concepto de verdad

30 Cf. Carnap, *Introduction to Semantics*, pag. 22.

31 En 4.024 Wittgenstein dice: "Entender una proposición quiere decir, si es verdadera, saber lo que acontece." En 4.25: "Si la proposición elemental es verdadera, el hecho atómico existe; si es falsa, el hecho atómico no existe. La enumeración de todas las proposiciones elementales verdaderas describe el mundo completamente. El mundo está completamente descrito por la especificación de todas las proposiciones elementales más la indicación de cuáles son verdaderas y cuáles falsas." *Tractatus Logico-Philosophicus*, Alianza, Madrid 1973, pags. 75 y 99.

de la teoría semántica coincide con el que se emplea en el uso ordinario o habitual de la palabra 'verdad' ³².

Un sistema semántico se construye de la siguiente manera³³. Primero se hace una clasificación de los signos, luego se formulan las reglas de formación, las reglas de designación, y finalmente las reglas de verdad. La finalidad de la totalidad del sistema es la definición de 'verdad en S'.

Las tablas de verdad son reglas semánticas para las conectivas lógicas. Las reglas de formación y las reglas de verdad para las oraciones moleculares se establecen en la forma de una definición recursiva, especificándose primero para las oraciones atómicas y luego para las oraciones moleculares con referencia a sus componentes.

La aceptación de la semántica por parte de Carnap desató una polémica entre éste y Otto Neurath, Kaufman y Hans Reichenbach, entre otros. Carnap consideró que lo que tenían sus contricantes en esta polémica era que la discusión acerca de las proposiciones - a diferencia de las oraciones que las expresan - y de la verdad - a diferencia de la confirmación por observación - abriera la puerta a la metafísica. Según Carnap esta oposición estaba fundada en la confusión entre el concepto semántico de verdad y los conceptos de 'certeza', 'conocimiento de la verdad', 'verificación completa', y otros semejantes³⁴.

³² Cf. Carnap, *Introduction to Semantics*, pags. 28-29.

³³ Cf. *Ibidem*, pags. 24 y siguientes.

³⁴ Cf. *Ibidem*, pag XI.

Una objeción que se levantó desde un inicio fue que la aceptación de la semántica permitía la entrada a las entidades abstractas - como clases, propiedades, números, etc. El problema se propuso en relación a tomar a las entidades abstractas como *designata* (en contraposición a cuando se toma como *designata* a cosas y eventos físicos). Esta objeción estaba afincada en la tradición empirista que en general ha considerado siempre sospechosa la referencia a entidades abstractas. La semántica hizo que esta cuestión se replanteara, porque en semántica determinadas expresiones designan ciertas entidades, algunas de estas son cosas materiales pero otras son entidades abstractas como propiedades designadas por predicados y proposiciones designadas por oraciones. Para algunos miembros del Círculo esto daba lugar a una ontología metafísica de tipo platónico³⁵.

Carnap acometió con ardor la discusión de estas ideas sosteniendo que la aceptación de un marco lingüístico no implica la adopción de ninguna doctrina metafísica concerniente a la realidad de las entidades que en él se tratan.; y por lo tanto, la admisión de variables abstractas no comporta ningún platonismo.

En efecto, el uso de variables abstractas no fue considerada por Carnap una cuestión ontológica acerca de la existencia de entidades abstractas, sino una acerca de las formas lingüísticas abstractas agregadas a las variables de cosas, que se refieren a datos factuales³⁶. La cuestión

35 Cf. Carnap, R., "Empirismo, semántica y ontología", en Muguerza, Javier (ed.), *La concepción analítica de la filosofía*, Alianza, Madrid, 1974, pags. 400-401.

36 Carnap lo expresa de la siguiente manera. El poder hablar sobre un determinado tipo de entidades se representa en el lenguaje mediante la introducción de un marco de nuevas formas de expresiones, cuyo uso está regido por un conjunto nuevo de reglas. Cuando se acepta un marco para una cierta clase de entidades se está asumiendo el compromiso de admitir las entidades como posible *designata*. Así pues, la cuestión de la admisibilidad de entidades abstractas como *designata* se reduce a la

se reduce a una de orden práctico: la introducción de variables abstractas se hace según se juzgue útil, oportuna, fructífera, con respecto del objetivo al que el lenguaje está destinado. De esta manera, concluye Carnap, la semántica es perfectamente compatible con el empirismo y el pensamiento científico³⁷.

Con estos argumentos Carnap rebatió a sus críticos, y en lo sucesivo dedicaría mucho de su tiempo a las investigaciones semánticas, como lo atestiguan la monografía "Foundations of Logic and Mathematics", y sus libros *Introduction to Semantics, Formalization of Logic and Meaning and Necessity*. Con ellos la semántica quedaría integrada en definitiva en el programa carnapeano de reconstrucción del lenguaje de la ciencia.

F. El criterio de significación empírica

Las discusiones de los empiristas lógicos acerca del significado fueron desarrolladas en el lenguaje formal de la lógica, pero sus objetivos básicos y temas principales pueden rastrearse en los puntos de vista del empirismo inglés clásico que fueron expresados, sobre todo, en el lenguaje de la psicología: "Ideas" e "impresiones" son términos del lenguaje de Hume.

Hume distinguió entre tener la experiencia de comer una manzana, y la experiencia de pensar acerca de comer una manzana. Impresiones e ideas pueden ser simples o complejas, las complejas se construyen a partir de las simples. La filosofía de Hume deriva del entretejimiento de dos afirmaciones: la primera, que todas las ideas simples son causadas por impresiones, y si son ideas complejas están compuestas de ideas simples; la segunda, que un término es significativo únicamente cuando expresa una idea (que si es genuina su origen puede ser rastreado hasta su sustrato empírico en las impresiones que la causaron).

aceptabilidad del marco lingüístico para esas entidades. Cf. *Ibidem*, pags. 409 y 414.

³⁷ Cf. *Ibidem*, pags. 410-411.

Se debe también a Hume una distinción que ha tenido gran importancia en el desarrollo de la filosofía: la distinción entre el tipo de inferencia que se encuentra en las relaciones entre ideas, o razonamiento demostrativo, y el tipo de inferencia que está fundada en los hechos. La primera clase de inferencias es característica de las matemáticas y de la lógica y posee certeza; la segunda es característica de las ciencias empíricas y carece de certeza. Con Kant esta distinción se convirtió en la distinción entre dos clases de proposiciones: las analíticas y las sintéticas.

La semántica del empirismo lógico puede ser comprendida como la reformulación en un lenguaje lógico de los puntos de vista que en Hume están formulados en un lenguaje psicológico. Hume situó la fuente del significado en una atribuida conexión causal entre impresiones e ideas. En contraste, los empiristas lógicos intentaron trazar la diferencia entre oraciones con significado y oraciones sin significado en términos de las conexiones lógicas existentes entre oraciones arbitrarias y ciertas oraciones especiales llamadas enunciados de observación. A pesar de las diferencias en formato, el tratamiento del tema en Hume es bastante parecido al que de él hicieron Carnap, Ayer o Reichenbach: para que un enunciado sea significativo debe tener alguna conexión con la experiencia. En otras palabras, la experiencia es la fuente del significado.

Lo que Carnap entiende por 'análisis lógico' es la tarea de analizar las afirmaciones de la ciencia de una cierta manera. Una de las tareas fundamentales para ello, nos dice Carnap siguiendo el requisito empirista del significado, es el descubrimiento del método de verificación de cada uno de los enunciados, puesto que toda afirmación científica debe dar lugar a enunciados de percepción. Sin ellos, según el mismo principio, una afirmación sencillamente carece de significado.

Carnap distingue dos tipos de verificación:

"Toda afirmación P del vasto campo de la ciencia tiene este carácter: o bien afirma algo relativo a experiencias presentes, siendo verificable por respecto a ellas, o bien tales enunciados relativos a percepciones futuras se derivan de P junto con otros enunciados ya verificados.³⁸

En realidad hay dos teorías del significado diferentes entre los empiristas lógicos. Las llamaremos el punto de vista de Reichenbach y el punto de vista de Carnap, pues ellos son los principales expositores de cada uno de ellos. Los dos enfoques difieren principalmente en la importancia relativa que se concede a las nociones de sinonimia y de verdad en la determinación del significado. Reichenbach da mayor importancia a la sinonimia que a la verdad, en tanto que Carnap hace lo contrario.

Más que en postular y analizar una entidad distinta, "el significado" de una oración, Reichenbach funda su semántica en las condiciones que debe reunir una oración que tenga significado y, segundo, en las condiciones requeridas para que dos oraciones tengan el mismo significado. El primer criterio es que una oración tiene significado solamente si es empíricamente posible obtener evidencia que la confirme o disconfirme. Parece que cualquier oración que tenga consecuencias empíricas cumple esta condición. El segundo criterio es su criterio de sinonimia: dos oraciones son sinónimas si reciben el mismo apoyo inductivo con cada observación empírica posible. En otras palabras, la equivalencia observacional es suficiente para la sinonimia.

Carnap, y con él la mayoría de los empiristas lógicos, no asumieron una noción fuerte de sinonimia. Los que hacen este estilo de semántica trazan la distinción entre oraciones con significado y oraciones sin significado de una manera muy cuidadosa. Pero no sólo se quiere saber

³⁸ "Filosofía y sintaxis lógica", pag. 296, traducción de "Philosophy and Logical Syntax" en Javier Muguerza, *La concepción analítica de la filosofía*, Alianza, Madrid, 1974.

si una oración es significativa o no, sino también se quiere saber qué significa.

Bajo el punto de vista de Reichenbach esta cuestión se responde en términos de sinonimia: cuáles otras oraciones son sinónimas de una oración determinada. En cambio, desde el punto de vista carnapeano se trata de resolver esta cuestión por medio de la especificación de las condiciones necesarias y suficientes para la verdad de una oración arbitraria.

La concepción básica que subyace a este intento es la siguiente: las condiciones de verdad o falsedad de los enunciados de observación no son problemáticas: no existe dificultad alguna en cuanto a evaluar como verdaderos o falsos a los enunciados de observación.

Ahora bien, las tablas de verdad usuales de la lógica proposicional restringen las formas en que nos es dado asignar verdad o falsedad a todas y cada una de las oraciones del lenguaje observacional. Por ejemplo, no nos es posible asignar verdad simultáneamente a ambos, O y $\neg O$. Se llama valuación (o valuación posible) a la asignación de verdad o falsedad para cada oración del lenguaje de conformidad con las tablas de verdad. Una valuación es una clase especial de mapeo de todas las oraciones de un lenguaje sobre el par {verdadero, falso}. Dada una asignación de verdad a cada constante proposicional de un lenguaje, las tablas de verdad determinan una única valuación que concuerda con esa asignación.

Ahora bien, si tenemos una teoría conteniendo términos no observacionales, entonces una valuación para enunciados del lenguaje observacional (Lo) no asignará ni verdadero ni falso a ninguna oración que contenga un término no-observacional. El objetivo de lo que hemos llamado semántica carnapeana es la de utilizar únicamente la noción de consecuencia lógica y los instrumentos de la teoría de conjuntos para generar a partir de cualquier valuación del lenguaje observacional una asignación de verdad o falsedad para cada oración de la teoría. Si esto se cumpliera, entonces, se habría dado al menos una

Respuesta

extensional a la cuestión del significado de cada una de las oraciones de la teoría. Si se comprende el lenguaje observacional, la noción de consecuencia lógica y las herramientas matemáticas utilizadas, entonces se comprendería también bajo qué condiciones una oración es verdadera o falsa.

El criterio de significación empírica de Rudolf Carnap es el siguiente³⁹:

D1. A term 'M' is significant relative to the class K of terms, with respect to L_t , L_o , T, and $C = Df$ the terms of K belong to V_t , 'M' belongs to V_t but not to K, and there are three sentences, S_M and S_k in L_t , and S_o in L_o , such the following conditions are fulfilled:

- (a) S_M contains 'M' as the only descriptive term.
- (b) The descriptive terms in S_k belong to K.
- (c) The conjunction $S_M.S_k.T.C$ is consistent (i.e., not logically false)
- (d) S_o is logically implied by the conjunction $S_M.S_k.T.C$.
- (e) S_o is not logically implied by $S_k.T.C$.

The condition (c) is only added to assure that the situation described in S_M and S_k is possible, i.e.; not excluded by the postulate T and the C-rules; otherwise the condition (d) would be trivially fulfilled.

D2. A term 'M_n' is significant with respect to L_t , L_o , T and $C = Df$ there is a sequence of terms 'M₁, ..., M_n' of V_t , such that every term 'M_i' (i=1, ..., n) is significant relative to the class of those terms which precede it in the sequence, with respect to L_t , L_o , T and C.

³⁹ Carnap, R., "The Methodological Character of Theoretical Concepts" en Feigl, H. y M. Scriven, eds., *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol.1, University of Minnesota Press, 1956, pag. 51. Traducción en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*, Siglo Veintiuno, México, 1989, pag. 85-86.

Así pues, La formulación del criterio de significación empírica para los términos teóricos establece que dado un término teórico 'M' debe de haber un enunciado cualquiera SM del cual podamos inferir un enunciado So de Lo; esta inferencia puede ser una deducción o una afirmación de una probabilidad. So no se infiere obligatoriamente de la sólo formula SM, sino que en su inferencia pueden intervenir los postulados T y las reglas C. Ahora bien, si SM contiene otros términos de Vt aparte de 'M', el hecho de que So pueda deducirse de SM no constituye prueba irrefutable que 'M' es empíricamente significativo. , porque So podría inferirse a partir de otros términos de SM y entonces 'M' sería superfluo. Y precisamente, para evitar el dotar de significado empírico a los enunciados metafísicos Carnap asumió que para que un término 'M' de Vt sea empíricamente significativo, 'M' no tiene que ser superfluo. Supongamos que SM no contiene más término de Vt que 'M' y que no sea posible inferir una fórmula empíricamente significativa So. En ese caso será necesario completar SM con otra fórmula Sk que contenga otros términos de Vt diferentes a 'M'. Sea K la clase de términos de Sk.

Puede haber dos casos: si So puede ser inferido de SM, Sk, T y C, significa que SM desempeña un papel esencial y que, por consiguiente 'M' es un término empíricamente significativo. En el caso contrario si So puede ser deducido de Sk, T y C, entonces SM puede ser eliminado por inútil, y en consecuencia 'M' no puede ser considerado empíricamente significativo.

Con el anterior criterio de significación para los términos teóricos se puede trazar la demarcación entre los términos científicos teóricos y los metafísicos. Estos últimos serán aquellos que demuestren ser innecesarios en el establecimiento de alguna proposición empíricamente verificable.

Para completar el criterio de significación de los términos Carnap formuló un criterio de significación de los enunciados :

Df3.- Para que una fórmula de Lt sea significativa, es necesario y suficiente que satisfaga las reglas de formación de los enunciados de LT, y que toda constante de esta fórmula sea significativa.

El supuesto de Carnap es que el valor de verdad de las oraciones de observación es no problemática. En cambio, para los enunciados teóricos es diferente, en su concepción inicial pensó en un esquema con una colección de enunciados observacionales, cuya verdad es necesaria y suficiente para la verdad de los enunciados teóricos.

Carnap y otros empiristas lógicos suponen que cada teoría empírica es finitamente axiomatizable. El punto de vista de Carnap parece ser el que los axiomas empíricos de una teoría, en contraste con los axiomas matemáticos, serán siempre numericamente finitos. Los axiomas matemáticos pueden ser infinitos, pero son analíticos y por tanto no empíricos.⁴⁰

G. El lenguaje de la ciencia

¿Qué interpretación debemos dar a la afirmación de Carnap de que la lógica de la ciencia debe ser comprendida como la sintaxis lógica del lenguaje de la ciencia? El texto clásico en este punto es **The Logical Syntax of Language** que propone que el poner una atención cuidadosa en el lenguaje de la ciencia permite la solución de los problemas filosóficos concernientes a la estructura de las teorías científicas.

Aunque con el paso de los años muchos filósofos han llegado a sostener el punto de vista expresado por Bas Van Fraassen:

⁴⁰ Cf. Carnap, R., **Philosophical Foundations of Physics**, Basic Books, 1966; pag 10.

The main lesson of twentieth-century philosophy of science may well be this: no concept which is essentially language dependent has any philosophical importance at all.⁴¹

durante varias décadas dominó otra actitud en la filosofía de la ciencia que apunta hacia el método científico y los procedimientos apropiados para su estudio, tal y como está expresada en la siguiente cita de Carnap:

The material on which the scientist works in his theoretical activities consists of reports of observations, scientific laws and theories, and predictions; that is, formulations in language which describe certain features of facts. Therefore, an analysis of theoretical procedures in science must concern itself with language and its applications.⁴²

El punto de vista de Carnap nos sugiere que el lenguaje en el que los científicos trabajan es una elaboración altamente técnica de las operaciones lingüísticas cotidianas. Cabe entonces esperar que el análisis cuidadoso del lenguaje científico rinda resultados del mayor interés para los filósofos, los lingüistas y quizá también para el científico con fuertes intereses metodológicos.

Las "elaboraciones" del lenguaje científico tienen su origen generalmente en la precisión de expresión requerida por las ciencias; y más específicamente, en la precisión de expresión requerida por la información factual. Por su parte, este carácter factual del lenguaje científico proporciona una mayor motivación para el estudio del lenguaje en que se expresa la ciencia. Recurrimos de nuevo a Carnap:

The acceptance or rejection of ... linguistic forms in any branch of science, will finally be decided by their efficiency as instruments, the ratio of the results achieved to the amount and complexity of

⁴¹ *The Scientific Image*, Clarendon Press, Oxford, 1980, pag. 56.

⁴² *Foundations of Logic and Mathematics, International Encyclopedia of Unified Science*, vol.1, No.3, University of Chicago Press, Chicago, 1939, pags. 2-3.

the efforts required. To decree dogmatic prohibitions of certain linguistic forms instead of testing them by their success or failure in practical use, is worse than futile; it is positively harmful because it may obstruct scientific progress. The history of science shows examples of such prohibitions based on prejudices deriving from religious, mythological, metaphysical, or other irrational sources, which slowed up the developments for shorter or longer periods of time. Let us learn from the lessons of history. Let us grant to those who work in any special field of investigation the freedom to use any form of expression which seems useful to them; the work in the field will sooner or later lead to the elimination of those forms which have no useful function.⁴³

Esta fue la principal motivación para la adopción de "el principio de tolerancia", la defensa del cual fue, según Carnap mismo⁴⁴, una de las ambiciones prioritarias de *The Logical Syntax of Language*: "Let us be cautious in making assertions and critical in examining them", Carnap continúa, "but tolerant in permitting linguistic forms."⁴⁵

El principio de tolerancia parece un tanto paradójico en los escritos de alguien como Carnap que dedicó la mayor parte de sus energías a la "eliminación" definitiva de ciertas formas de discurso. Sin embargo, Carnap no tuvo en mente ninguna tolerancia para las formas del lenguaje en general sino solamente con respecto al lenguaje de la ciencia. La razón para ello es que en la ciencia, y solamente en la ciencia - donde para empezar el lenguaje no es metafísico - puede establecerse racionalmente la superioridad de una forma de lenguaje sobre otra sin hacerlo por "fuentes irracionales". Y la razón para ello es que todo contenido científico, de acuerdo con el punto de vista del positivismo lógico, es o bien observacional o bien sistemáticamente relacionado con la observación de alguna manera. Esto es, el lenguaje de la ciencia

⁴³ *Meaning and Necessity*, University of Chicago Press, Chicago, 1947, pag. 221.

⁴⁴ ver, Schilpp 1963, pag. 55.

⁴⁵ *Meaning and Necessity*, pag. 221.

responde a los hechos que la ciencia estudia; es por lo tanto funcional a esa ciencia. La forma del lenguaje de la ciencia está en cierta forma moldeado por los hechos, y por lo tanto no es, desde el punto de vista de los hechos, enteramente arbitrario. Es este carácter fáctico del lenguaje científico lo que lo hace funcional para la ciencia y lo sujeta a la "selección natural" con respecto al grado de utilidad que brinda al trabajo de los científicos. Y es esto mismo lo que hace peligrosa a la legislación arbitraria de las formas lingüísticas.

De esta manera comienza a aparecer el esbozo de la concepción del lenguaje científico, que permitió a Carnap concatenar el estudio de la lógica - de la inferencia científica - con el estudio del lenguaje. La declaración de Carnap de que la motivación principal para el desarrollo del método sintáctico, que surgió bajo la perspectiva del Círculo de Viena, que afirma que "the issue in philosophical problems concerned the language, not the world"⁴⁶, no significaba que los problemas filosóficos concernieran al lenguaje en vez de al mundo. Esta afirmación se refiere más bien a que los problemas filosóficos podrían ser expresados como pertenecientes a formulaciones o a articulaciones distintas de la ciencia. La elección de algunas de ellas están a su vez seleccionadas por el contenido fáctico de la ciencia.

Dado este punto de vista de la relación entre el estudio de la lógica científica y el estudio del lenguaje científico, podríamos preguntarnos, un tanto colateralmente, por qué Carnap no desarrolló un trabajo sobre la metodología de la lingüística y las herramientas apropiadas para el estudio de los lenguajes científicos naturales. O preguntarnos por qué no desarrolló las implicaciones del uso de los lenguajes naturales, como lo hicieron algunos de sus colegas. Por ejemplo, Reichenbach en la introducción a su libro *Nomological Statements and Admissible Operators* dice:

Perhaps it is possible to explain the hidden precision of language by the fact that language behavior is continuously tested and

46 "Intellectual Autobiography" en Schilpp, 1963, pag. 55.

corrected by its practical applications; that, in particular, predictions and conditionals contrary to fact are of greatest significance in everyday life, and that a language which were inexact in the use of such concepts would soon be led into serious conflicts with observational experiences. If it is required for a reasonable implication to be applicable to predictions, the usage of reasonable implications is not a matter of taste, or of social convention, but something eminently practical; and if we have developed a natural feeling for the reasonableness of an implication, we have been so conditioned by the exigencies of everyday life. Thus practical needs have made language a forceful instrument which owes its efficiency to its precision.⁴⁷

En vez de ello *The Logical Syntax of Language* es un tratado sobre técnicas para la formulación de una cierta clase de lenguajes objeto formales en metalenguajes explícitos (formales).

En un artículo que comenta a *The Logical Syntax of Language*, Yehoshua Bar-Hillel⁴⁸ lamenta el hecho de que este libro haya ejercido tan poca influencia en la moderna investigación lingüística y culpa al propio Carnap de este resultado. Bajo su punto de vista Carnap no enfatizó suficientemente el que la herramienta creada por él era también eficiente para el tratamiento del lenguaje vernacular. Luego, para probar que Carnap contemplaba su proyecto en comparación con el de los lingüistas como una cuestión atingente a una mera división del trabajo, procede a citar el siguiente pasaje de *The Logical Syntax of Language*:

The method of syntax which will be developed in the following pages will not only prove useful in the logical analysis of scientific theories -- it will also help in the logical analysis of the word-languages. Although here ... we shall be dealing with

47 Reichenbach, Hans, North Holland, Amsterdam, 1954, pags. 14-15.

48 Bar-Hillel, Yehoshua, "Remarks on Carnap's Logical Syntax of Language", en Schilpp, 1963, pag. 520.

symbolic languages, the syntactical concepts and rules -- not in detail but in their general character -- may also be applied to the analysis of the incredibly complicated word-languages. The direct analysis of these, which has been prevalent hitherto, must inevitably fail, just as a physicist would be frustrated were he from the outset to attempt to relate his laws to natural things -- trees, stones and so on. In the first place, the physicist relates his laws to the simplest of constructed forms; to a thin straight lever, to a simple pendulum, to punctiform masses, etc. Then, with the help of the laws relating to these constructed forms, he is later in position to analyze into suitable elements the complicated behaviour of real bodies, and thus to control them. One more comparison: the complicated configurations of mountain chains, rivers, frontiers, and the like are most easily represented and investigated by the help of geographical co-ordinates -- or, in other words, by constructed lines not given in nature. In the same way, the syntactical property of a particular word-language, such as English, or of particular classes of word-languages, or of a particular sub-language of a word language, is best represented and investigated by comparison with constructed language which serves as a system of reference. Such a task, however, lies beyond the scope of this book.⁴⁹

Bar-Hillel elabora :

It is true that logicians, i.e., Carnap, avoided large-scale analysis of existing languages, but they did this very deliberately, not because they wanted to meet this problem differently than do linguists, but quite simply out of a certain division of labor. ... But from a division of labor neither a difference in belief nor even a difference in attitude should be derived.⁵⁰

49 Carnap, 1937, pag. 8.

50 Bar-Hillel, en Schilpp, 1963, pag. 521.

En su respuesta a los señalamientos de Bar-Hillel de que la herramienta elaborada en *The Logical Syntax of Language* es también eficiente para el análisis del lenguaje vernacular, Carnap dice que se debe de ser cauteloso en la especificación de aquellos aspectos de la lógica que pueden ser fructíferos para la lingüística.⁵¹ Cuando analicemos el cuerpo de los señalamientos más sustantivos y precisos de Carnap acerca de la tarea que debe desempeñar el lógico en el análisis de la ciencia en *The Logical Syntax of Language* y sus otros trabajos relacionados con este tema, se aclarará el por qué de sus reservas.

Claramente el uso de Carnap del término 'lenguaje' en los pasajes que veremos a continuación guarda poca semejanza con el uso que Bar-Hillel tiene en mente cuando considera la aplicabilidad de las investigaciones de Carnap al estudio de los lenguajes naturales. De hecho este punto fué retomado por Carnap conservando la misma posición muchos años después de haber escrito *The Logical Syntax of Language*. En su autobiografía intelectual, Carnap recuerda:

It seemed to me one of the most important tasks of philosophers to investigate the various possible language forms and discover their characteristic properties. While working on problems of this kind, I gradually realized that such an investigation, if it is to go beyond common-sense generalities and to aim at more exact results, must be applied to artificially constructed symbolic languages. The investigation of versions of the ordinary word-languages, corresponding to various philosophical points of view, may certainly be useful, but only as a preparation for the more exact work on artificial language systems.⁵²

Carnap no fué ni el primero ni el único en notar las "deficiencias" filosóficas de los lenguajes naturales. En primera

⁵¹ Cf. Carnap, "Yehoshua Bar-Hillel on Linguistics and Metatheory" en Schilpp, 1963,

⁵² Carnap, "Intellectual Autobiography" en Schilpp, 1963, pag. 44.

instancia tenemos las deficiencias que podríamos llamar metafísicas. Russell, por ejemplo, señala esta deficiencia cuando denuncia el engaño que entraña la presentación gramatical de todas las proposiciones en la forma sujeto-predicado. Tanto en Russell como en Carnap se supone que el uso ordinario del lenguaje nos conduce a ver el mundo de una manera falsa.

La otra clase de "deficiencia" de los lenguajes naturales es su complejidad gramatical, que dificulta enormemente la tarea de especificar reglas de transformación tal y como lo proponía Carnap. O la "deficiencia lógica" de los lenguajes naturales que se manifiesta en su capacidad de expresar paradojas.

Al considerar todas estas clases de complejidades se comprende que en la tarea de investigar las teorías científicas - que no son lógicamente defectuosas, en tanto que los lenguajes naturales en que se expresan sí lo son - el filósofo de la ciencia está obligado a ignorar el lenguaje en que estas teorías están efectivamente expresadas.

Para empezar, veamos la siguiente cita de Carnap sobre la relación entre los sistemas de lenguaje formal presentados y estudiados en **The Logical Syntax of Language** y el lenguaje de la ciencia en el siguiente pasaje:

The metalanguage in which [the philosopher or linguist] formulates the description of a natural language, is itself not a part of natural language but rather a part of the language of science.⁵³

Esta yuxtaposición del lenguaje natural con el lenguaje de la ciencia es crucial para la concepción de Carnap del lenguaje de la ciencia, y lo

⁵³ Carnap, "Yehoshua Bar-Hillel on Linguistics and Metatheory" en schilpp, 1963, pag. 942.

repite en distintos lugares: por un lado hay un "lenguaje ordinario" y por el otro un "lenguaje científico, técnicamente construido".⁵⁴

Lo que el científico escribe en el laboratorio o en los reportes de su investigación no es el lenguaje de la ciencia: el científico está hablando en lenguaje natural, u ordinario, o "word-language". El lenguaje de la ciencia incluye el lenguaje en el que es descrito el lenguaje del científico.

¿Pero qué es lo que hace el filósofo de la ciencia cuando analiza el lenguaje del científico? ¿De qué manera el filósofo de la ciencia elige la forma adecuada del lenguaje de la ciencia? Consideremos el siguiente pasaje:

Our thesis that the logic of science is syntax must therefore not be misunderstood to mean that the task of the logic of science could be carried out independently of empirical science and without regard to its empirical results. The syntactical investigation of a system which is already given is indeed a purely mathematical task. But the language of science is not given to us in a syntactically established form; whoever desires to investigate it must accordingly take into consideration the language which is used in practice in the special sciences, and only lay down rules on the basis of this.

El pasaje continúa:

In principle, certainly, a proposed new syntactical formulation of any particular point of the language of science is a convention, i.e. a matter of free choice. But such a convention can only be useful and productive in practice if it has regard to the available empirical findings of scientific investigation.⁵⁵

⁵⁴ Ibid., pag. 934.

⁵⁵ The Logical Syntax of Language, pag. 332.

Carnap señala que si bien la sintaxis del lenguaje de la ciencia es una expresión de la lógica de la ciencia y está por tanto sujeta a especificación por convención, al mismo tiempo debe ser formulada tanto con respecto al "lenguaje que es utilizado en la práctica" como a los "hallazgos empíricos disponibles".

Este aspecto se encuentra corroborado por la siguiente acotación. Notese en particular el uso de la expresión "sistema físico" al comienzo de la primera oración:

The construction of the Physical system is not effected in accordance with fixed rules, but by means of conventions. These conventions, namely, the rules of formation, the L-rules, and the P-rules (hypotheses), are however, not arbitrary. The choice of them is influenced, in the first place, by certain practical methodological considerations ... But in addition the hypotheses can and must be tested by experience, that is to say, by the protocol-sentences -- both those that are already stated and the new ones that are constantly being added.⁵⁶

Las convenciones que Carnap enumera - reglas-L, reglas-P, reglas de formación - ponen en claro que el "sistema físico" es equivalente en este contexto al "lenguaje de la ciencia". Aún más, la construcción misma depende de las oraciones protocolarias. Es decir, ya que las oraciones protocolarias representan el contenido observable o empírico de la teoría, las convenciones adoptadas deben ser tales que garanticen que ningún teorema del sistema es incompatible con las observaciones aceptadas del sistema. En otras palabras, las convenciones que componen el lenguaje de la ciencia están en función de, y por lo tanto restringidas a las observaciones pertinentes a la teoría en consideración.

Con la lógica de la ciencia (filosofía) el filósofo no crea un segundo dominio:

⁵⁶ Ibidem, pag. 320.

... there are no special sentences of the logic of science (or philosophy). The sentences of the logic of science are formulated as syntactical sentences about the language of science; but no new domain in addition to that of science itself is thereby created. The sentences of syntax are in part sentences of arithmetic, and in part sentences of physics, and they are only called syntactical because they are concerned with linguistic constructions, or, more specifically, with their formal structure. Syntax, pure and descriptive, is nothing more than the mathematics and physics of language.⁵⁷

Estas oraciones "aritméticas" de la sintaxis son las oraciones que especifican los axiomas lógicos del sistema y las reglas lógicas de transformación (las reglas-L, o sea las reglas que preservan la verdad lógica a través de las inferencias). Las oraciones "físicas" son aquellas que especifican los axiomas físicos del sistema (leyes, oraciones protocolarias) y las reglas-P, o reglas de transformación que preservan la verdad "sintética" a través de las inferencias. El aparato entero del lenguaje de "la lógica de la ciencia" no agrega un nuevo dominio a la ciencia misma, porque no es más que una regimentación de las teorías científicas.

De acuerdo con la concepción que Carnap tenía de los fines del proyecto, el lenguaje de la ciencia debe proceder simultáneamente como una formulación del lenguaje de la ciencia en tanto un lenguaje objeto y la sintaxis de ese lenguaje en un metalenguaje apropiado.

El tratado de Carnap sobre el estudio de la lógica por medio del estudio del lenguaje tomó la forma de un texto sobre técnicas de metamatemáticas, como consecuencia directa de la asimilación que hizo del estudio del lenguaje a la lógica (en lugar de a la lingüística). Veamos ahora en que consistió el programa propuesto en **The Logical Syntax of Language**.

57 Ibid., pag. 284.

La meta que Carnap se fijó en este texto fue resumida de la manera más concisa por él mismo en "On the Character of Philosophical Problems"⁵⁸:

To construct science means to construct a system of propositions which stand in certain fundamental coherence with one another. The logic of science is thus the logical analysis of this system, of its elements and of the methods of tying these elements ... Therewith the question of the character of philosophy as logic of science is answered: it is the formal structure theory of the language of science...

"El lenguaje de la ciencia" es pues un cálculo formal diseñado para la representación máximamente adecuada de las teorías científicas. Esta concepción de la ciencia sería completada posteriormente con el uso de la semántica que pondría en relación las formulaciones sintácticas de las teorías con las demandas empíricas de la ciencia experimental.

H. Las teorías empíricas

De hecho la suposición de que los lenguajes científicos pueden ser "apropiadamente" expresados es una parte fundamental del posterior desarrollo de las tesis del positivismo lógico acerca de las teorías científicas. La "concepción estándar" o "concepción heredada" va a estar sólidamente afinada en este enfoque.

La concepción heredada sostiene que:

Any science which has passed beyond the interlinked stages of the classification of observable properties and relations, and of the establishment of empirically testable generalizations about these observable concepts, attempts to explain these generalizations by showing that they are logical consequences of

⁵⁸ En Rorty, R. (ed), *The Linguistic Turn*, University of Chicago, Chicago, 1967, pag. 56.

more general hypotheses. A scientific theory is a deductive system consisting of certain initial hypotheses at the summit and empirically testable generalizations at the base. The deductive structure of a theory is shown explicitly by expressing the theory by means of a formal axiomatic system or calculus.⁵⁹

Si este enfoque es correcto y la estructura deductiva de una teoría científica puede mostrarse semejante a la estructura deductiva de las teorías matemáticas, entonces la confianza en que los métodos metamatemáticos pueden ser tan fructíferos en su aplicación a las teorías científicas (formalizadas) como han probado serlo para las teorías matemáticas parece una esperanza razonable.

Los críticos de este enfoque han señalado que las dificultades para articular apropiadamente una teoría científica en un sistema deductivo formalizado son muchas. Las complejidades señaladas van de las dificultades para captar la significación empírica de una teoría a través de la división del sistema en vocabulario observacional y vocabulario teórico; a las dificultades para mostrar la estructura lógica de los condicionales contrafácticos y las leyes universales en un cálculo de predicados de primer orden; y en general, a las dificultades para la formulación de los requisitos de la explicación deductiva en las ciencias; etc. Todo lo cual hace pensar a sus críticos que hay algo inapropiado en la concepción estándar en tanto que su representación fracasa en el intento de captar lo distintivo de la estructura o del carácter de una teoría (ver, por ejemplo, Van Fraassen, 1980).

The Logical Syntax of Language exige el cumplimiento de dos requisitos en cuanto a los métodos que presenta. En primer lugar los métodos tenían que ser adecuados para la formulación como sistemas axiomáticos de teorías científicas completas. Sólo de esta manera podían ser sacadas con precisión las consecuencias de una formulación dada (axiomatización) y ser comparadas con las consecuencias de otras

⁵⁹ Braithwaite, R. B., "Models in the Empirical Sciences", en Nagel, Suppes y Tarski (eds), **Logic, Methodology and Philosophy of Science**, Stanford University, Stanford, 1962, pag. 224.

formulaciones sin correr el riesgo de entrar en una confusión metafísica.

La tarea de caracterizar una teoría completa implica la posibilidad de especificar la teoría objeto en aislamiento de cualquier otra teoría (que pueda ser su antecedente o que sea cercana). Y esto no es una cuestión simple.

El segundo requisito consistía en que los métodos debían mostrarse adecuados para la captación de ciertos rasgos de la argumentación o explicación científica. De acuerdo con el punto de vista del Círculo de Viena, por una parte estos rasgos eran principalmente aquellos que diferenciaban a las teorías empíricas de la metafísica, y por la otra de la lógica y de las matemáticas. Esto es, los métodos tenían que ser adecuados a lo que es característico de la ciencia empírica y esto para el Círculo era ante todo la relación de la teoría con la observación.

Sin embargo, cabe notar con respecto de estos requisitos una peculiaridad de la concepción heredada de las teorías científicas: parece incluir entre sus premisas la suposición de que las teorías científicas no son de hecho fundamentalmente diferentes de las matemáticas; esto es, que ambos tipos de teoría comparten los mismos rasgos estructurales (como es el caso en la cita de Braithewaite recién transcrita). Para Carnap esta semejanza fundamental era crucial, ya que los mismos métodos de análisis metateórico que eran exitosos para el estudio de las teorías matemáticas se suponen también apropiados, con sólo algunos cambios, para el estudio de las teorías científicas.

Es a este respecto que se torna crucial la capacidad del lenguaje objeto para hacer la distinción entre las porciones observacional y teórica de una teoría. Ya que se asume que la diferencia entre las matemáticas y la ciencia empírica consiste en el distinto papel que desempeña la observación en cada uno de esos dominios, entonces la concepción estándar puede considerarse correcta únicamente en el caso de lograr una representación formal de una teoría científica que tenga a la par la

estructura de una teoría matemática y que logre hacer una adecuada distinción de los elementos de observación.

En la sección 82 de *The Logical Syntax of Language* Carnap sugiere que en la construcción de un sistema formal para la física se pueden admitir tres tipos de vocabulario descriptivo (no lógico). El primer tipo es el permitido por las oraciones protocolarias; i. e. el vocabulario que es aceptado como observacional. El segundo tipo consiste en términos introducidos por medio de definiciones y que pueden ser sistemáticamente rastreados hasta encontrar su conexión con términos observacionales. Estos términos son una suerte de "abreviatura" o de conveniencia y no desempeñan ningún papel esencial en la estructura de la teoría.

El tercer tipo de vocabulario es diferente: esta clase consiste en cualquier término adicional que uno introduzca y que no guarde una relación inmediata con los términos observacionales. La única restricción sobre estos términos es la de que sean introducidos por lo que Carnap llama "enunciados P-primitivos". Cualquier oración puede ser introducida en el sistema como una oración P-primitiva con tal que de ella puedan derivarse oraciones protocolarias; es decir que sean contrastables. En este sentido la propuesta de Carnap permite la introducción de cualquier vocabulario "teórico" que sea útil con tal de que la extensión de la teoría en razón de tales introducciones permanezca contrastable.

Una vez que esta propuesta es implementada en una lógica formal tenemos una distinción formal de los términos teóricos del lenguaje; la que consiste en el reconocimiento formal de dos categorías distintas de vocabulario.

Aparte de sugerir un medio para la división de la teoría objeto en las partes teórico y observacional, *The Logical Syntax of Language* también contenía un medio para dividir las reglas de inferencia del sistema (las reglas de transformación) en aquéllas que conservan la verdad a través de la inferencia lógica, por una parte, y las que no

(siendo éstas las reglas-P que conservan la verdad a través de lo que se puede llamar inferencias "sintéticas"). Este medio provee una demarcación formal de la parte lógico-matemática de la teoría con respecto a la parte empírica.

Carnap se dió cuenta de que la distinción no podía descansar únicamente en la división del vocabulario en lógico y no lógico (descriptivo) ya que una oración que contiene vocabulario descriptivo puede ser lógicamente válida (por ejemplo, cuando tiene la forma proposicional ' $\neg(P \ \& \ \neg P)$ '). Por otra parte, todas las oraciones de una teoría especificada formalmente son verdaderas en virtud de las reglas de formación y transformación del sistema. Por lo tanto los medios de que se valió Carnap para que la distinción se cumpla es algo complicada.

Esencialmente comienza por caracterizar el vocabulario descriptivo del sistema (en oposición al vocabulario lógico) como la parte del vocabulario que puede combinarse para producir oraciones que no son determinadas ni en su verdad ni en su falsedad. Luego caracteriza las reglas de transformación lógica (reglas-L) como las reglas que conservan la verdad de los términos descriptivos cuando son sustituidos por otros términos descriptivos. En la medida que este aparato funcionara apropiadamente produciría una demarcación sintáctica de las verdades lógicas del sistema en cuestión.

Capítulo 2

El desarrollo del proyecto

A. Los antecedentes

El proyecto carnapeano de reconstrucción racional de la ciencia tiene una variedad de antecedentes, de los cuales los trabajos de Ernst Mach, Bertrand Russell y Ludwig Wittgenstein cuentan entre los más influyentes.

Ernst Mach tenía la cátedra "Historia y teoría de las ciencias inductivas" en Viena en 1895. Aunque la preocupación de Mach no fue el lenguaje sino la experiencia - el problema que le interesaba era si ciertas entidades de la ciencia son observables o no - sin embargo, trató algunos de los aspectos que Carnap desarrollaría como cuestiones del lenguaje. El punto de vista de Mach era el siguiente: Hay una correspondencia uno a uno entre las unidades básicas no lógicas de un lenguaje científico adecuado y las unidades fundamentales de la experiencia. Las primeras son los nombres de las segundas. Y así como estas últimas se contienen a sí mismas, son independientes y no requieren referencia ni conexión con otras experiencias para ser precisamente lo que son, así cada una de las unidades elementales del lenguaje tiene un significado fijo independiente que no requiere referencia a ninguna otra palabra o concepto. Los enunciados más simples del lenguaje afirman la ocurrencia de una unidad elemental de experiencia. Enunciados de mayor generalidad o de mayor alcance deben ser tratados como compuestos lógicos de estos componentes y derivan su significado de ellos.

Aunque Mach no trata explícitamente una teoría del lenguaje, deriva algunas conclusiones lingüísticas; por ejemplo, la de que una ley

La concepción de la naturaleza de la experiencia que subyace a esta noción del lenguaje es una concepción atomista. De acuerdo con Mach está compuesta de "elementos" o "sensaciones" simples, discretas e independientes. Considera que

"perceptions, presentations, volitions, and emotions, in short the whole inner and outer world, are put together, in combination of varying evanescence and permanence, out of a small number of homogeneous elements...[and that] the aim of all research is to ascertain the mode of connexion of these elements"⁶⁰.

La sensación individual es absolutamente simple y no tiene aspectos o estructura. Por ejemplo, una mancha roja que tiene cierta forma no es una sensación simple pues contiene al menos un elemento de color y otro de forma o composición espacial. El hecho relacionado de que identificamos un elemento común en dos manchas de color diferente pero de la misma forma hace que Mach concluya que hay "sensaciones espaciales"⁶¹.

Mach tenía dos razones más para creer que la experiencia era atomista. Una era su propia investigación acerca de la fisiología del oído que apoyaba este punto de vista. La segunda fue el empleo de métodos introspectivos que apoyaban el carácter atomístico de la experiencia sensorial primaria.

Mach, que carecía de una teoría del lenguaje y de los recursos de la lógica matemática, sostuvo que era tarea de la ciencia descubrir las regularidades que aparecen en la corriente fluida de las percepciones. De hecho, sostuvo que la ciencia trata únicamente con sensaciones y relaciones entre sensaciones. Repitió insistentemente que el lenguaje abstracto y el lenguaje acerca de entidades inobservables carecen de

⁶⁰ Mach, Ernst, *The analysis of Sensations*, Dover Publications, Inc., New York, 1959, pag.22

⁶¹ *Ibidem*, pag. 105.

De hecho, sostuvo que la ciencia trata únicamente con sensaciones y relaciones entre sensaciones. Repitió insistentemente que el lenguaje abstracto y el lenguaje acerca de entidades inobservables carecen de significado y de lugar en la ciencia. A este respecto se opuso tanto a la teoría atómica como a la teoría de la relatividad.⁶⁵

Sin la ayuda de la lógica veritativo-funcional, Mach sugirió que las conexiones entre las distintas sensaciones tienen la forma de dependencias funcionales como las que ligan a las variables de las expresiones matemáticas. Con el advenimiento de la lógica simbólica esta caracterización fué sustituida por la explicación del atomismo lógico. De acuerdo con ésta, las oraciones complejas se forman por combinación de las oraciones más elementales del lenguaje mediante el uso de conectivas lógicas que vinculan unas proposiciones atómicas con otras, tal como se especifica en *Principia Mathematica*. (Así, por ejemplo, si P y Q son oraciones elementales o atómicas, entonces se forman las proposiciones complejas o moleculares añadiendo o vinculando las expresiones atómicas por medio de conectivas lógicas, obteniéndose así expresiones como $\neg P$, $P \ \& \ Q$, $P \vee Q$, $P \rightarrow Q$, y todas estas expresiones son oraciones moleculares correctamente formadas.)

En el momento de la muerte de Mach en 1916, Bertrand Russell y Ludwig Wittgenstein trabajaban una teoría atomista del lenguaje. En 1918 Russell dió una serie de conferencias que fueron publicadas bajo el título "The Philosophy of Logical Atomism"⁶⁶. Anteriormente Russell había expresado un punto de vista similar en *The Knowledge of the External World*. El *Tractatus Logico-Philosophicus* de Wittgenstein apareció en 1921. En contraste con los escritos de Mach, estos trabajos se ocupan de aspectos muy generales de los lenguajes formales. No están inspirados en una visión atomista de la experiencia, sino en el éxito alcanzado por Russell y A. N. Whitehead con *Principia Mathematica* en el intento de deducir los axiomas de la aritmética únicamente a

⁶⁵ *Ibid.*, pags. 311-312, 363-364, 369.

⁶⁶ En William P. Alston y George Nakhnikian (eds.), *Readings in twentieth-Century Philosophy*, The Free Press of Glencoe, Illinois, 1963.

partir de los principios de la lógica. De esta manera la tesis de Russell y Wittgenstein de que un lenguaje lógicamente perfecto debe tener una estructura veritativo-funcional como la de los Principia, no está basada de ninguna manera en la previa consideración atomista de la experiencia. Russell da la siguiente explicación:

The reason I call my doctrine logical atomism is because the atoms that I wish to arrive at as the sort of last residue in analysis are logical atoms and not physical atoms. Some of them will be what I call "particulars" -- such things as little patches of color or sounds, momentary things -- and some of them will be predicates or relations and so on. The point is that the atom I wish to arrive at is the atom of logical analysis, not the atom of physical analysis.⁶⁷

De este pasaje queda claro que los "átomos lógicos" no son el punto de partida de Russell sino algo a lo que espera llegar por medio de la aplicación de las herramientas analíticas de los Principia.

Después describe las proposiciones simples a las que desea llegar:

An atomic proposition is one which does mention actual particulars, not merely describe them but actually name them, and you can only name them by means of names.⁶⁸

Luego argumenta que estamos tratando con un nombre propio lógico solamente en los casos en que es aplicado a particulares con los que el hablante está familiarizado:

If you agree that "This is white", meaning the "this" that you see, you are using "this" as a proper name ... If you mean this piece of chalk as a physical object, then you are not using a proper name. It is only when you use "this" quite strictly, to

67 "The Philosophy of Logical Atomism", pag. 299

68 Ibidem, pag. 316.

stand for an actual object of sense, that it is really a proper name.⁶⁹

Russell sin embargo se muestra reacio a comprometerse con cualquier ejemplo particular de un "simple" o particular verdadero y por lo tanto de un nombre propio lógico. Piensa que sería muy difícil llegar a los simples absolutos. En todo caso no piensa que la identidad exacta de los simples sea un cuestión de gran importancia.⁷⁰

Las preocupaciones de Wittgenstein eran más generales y teóricas que las de Russell. Estaba interesado en las propiedades de un lenguaje lógicamente perfecto, asumiendo que contenía estructuras como las expuestas en *Principia*. A Wittgenstein le era indiferente si un lenguaje de este tipo es usado para describir el universo físico o los estados concientes de un ser humano. Considera que en última instancia la determinación de los constituyentes últimos del mundo es tarea de las ciencias empíricas.

Ahora bien, parece que desde un cierto punto de vista la situación ideal resultaría de la combinación del atomismo lógico de Russell y Wittgenstein con el enfoque atomista de la experiencia de Mach. Pero esto nunca tuvo lugar. Para el momento en que la teoría del lenguaje del atomismo lógico se había desarrollado, la explicación atomista de la experiencia se había borrado de la escena. Esto había ocurrido muy fundamentalmente por la aparición de la psicología de la Gestalt. Durante los veinte años que transcurrieron entre las dos guerras mundiales, el Círculo de Viena, fundado en 1927, formuló toda una serie de puntos de vista acerca de la manera apropiada de construir un lenguaje empírico. Veamos qué influencia tuvieron estos acontecimientos en la obra de Carnap.

B. Los inicios en *Der Logische Aufbau der Welt*

69 Ibidem, pag. 317.

70 Ibidem, pags 316-318.

El análisis "apropiado" de los lenguajes científicos, que conduciría al cabo del tiempo a la concepción estándar de las teorías, que considera que cada teoría empírica con un cierto grado de desarrollo es un sistema deductivo compuesto por un cierto número de hipótesis en su cúspide y en su base por generalizaciones empíricas - distinguiendo por tanto entre la teoría y su base observacional - tuvo sus inicios en el libro de Carnap *Der Logische Aufbau Der Welt*.

Carnap escribió *Der Logische Aufbau Der Welt*⁷¹ en el período comprendido entre los años de 1922 y 1925; pero el libro no fué publicado sino hasta 1928. Entre tanto, en el lapso que transcurrió entre la escritura y la publicación, ocurrió un suceso que tendría gran influencia en el desarrollo de sus planteamientos: en 1925 Carnap tomó contacto con el Círculo Filosófico de Moritz Schlick, que más tarde sería conocido como Círculo de Viena.

En aquella primera ocasión, Carnap dió una serie de conferencias en el Círculo explicando el plan general y el método del *Aufbau*. En 1926 Schlick invitó nuevamente a Carnap, esta vez con el objeto de que se desempeñara como instructor en la Universidad de Viena. A su retorno Carnap se encontró con que el Círculo ya había leído el manuscrito del *Aufbau* completo e incluso discutido en detalle muchos de sus problemas. Sus miembros estaban interesados, en particular el matemático Hans Hahn - que, influenciado por el fenomenalismo de Ernst Mach, consideraba de la mayor importancia la reducción de los conceptos científicos a una base fenomenalista. Además de que manifestaba un gran interés en la lógica simbólica, Hahn veía en el *Aufbau* el cumplimiento del programa de Bertrand Russell para un método filosófico exacto.

⁷¹ Carnap, R., *Der Logische Aufbau der Welt, Scheinprobleme in der Philosophie*, Welkreis-Verlag, Berlín, 1928. Traducción *The Logical Structure of the world and Pseudoproblems in Philosophy*, Berkeley and Los Angeles University of California Press, 1967.

En efecto, inspirado por el objetivo y el método propuesto por Russell para la nueva filosofía, Carnap había emprendido la elucidación de algunos conceptos y su relación con las cosas y sus propiedades y relaciones observables. De hecho, el *Aufbau* no sólo tiene por epígrafe el lema de Russell:

The supreme maxim in scientific philosophising is this:
*Wherever possible, logical constructions are to be substituted for
 inferred entities.*⁷²

sino que valiendose de un lenguaje formal llevó a cabo lo que en Russell sólo fué una promesa.

El *Aufbau* contiene la siguiente propuesta: llevar a cabo la reconstrucción racional de los conceptos de todos los campos del conocimiento por medio de conceptos referidos a lo dado por la experiencia en forma inmediata. Se trataba de hacer una redefinición de los conceptos del conocimiento en términos empíricos, sustituyendo de esta manera a las definiciones de la ciencia que con frecuencia son el fruto de un desarrollo espontáneo y no el resultado de una formulación deliberada. Para llevar a cabo tal propuesta se haría uso de la lógica simbólica, con cuya intervención se lograría que el producto de la reconstrucción fueran conceptos de mayor exactitud y claridad, y que conformaran una estructura sistemática de conceptos. Llamó a este procedimiento "elucidación" (*explication*).

La estructuración sistemática de los conceptos debía ser tal que algunos pocos debían servir para construir los demás, o a la inversa, la mayoría de los conceptos debían poder ser reducidos a unos cuantos tenidos por fundamentales. Carnap llamó a este tipo de sistema "constitutivo" o "constructivo" porque al interior de él, y a partir de unos pocos conceptos primitivos se constituye o construye la totalidad de los conceptos de una teoría. Lo cual significa que la teoría de la

⁷² Russell, Bertrand, "The Relation of Sense-Data to Physic" en *Mysticism and Logic*, George Allen & Unwin Ltd., Londres, 1951, pag. 155. Originalmente en *The Knowledge of External World*.

constitución ha de proporcionar en cada caso el procedimiento por el cual un concepto ha de ser construible a partir de otro dado.

La estructuración de este sistema está dada por la lógica de relaciones que Russell y Whitehead desarrollaron en *Principia Mathematica*. La estructura formal del sistema es como el de un sistema de la teoría de conjuntos, esto es, que a partir de unos términos primitivos se construye por definición el resto de los conceptos de contenido empírico. Dado el requisito del empirismo, tales definiciones debían de ser explícitas. Distinguió dos tipos: definiciones explícitas en sentido estricto y definiciones en uso.

Las definiciones explícitas en sentido estricto se emplean en la construcción de los nombres, esto es, de los signos que designan a un objeto concreto individual como "Viena" y "Bertrand Russell". En cambio, Las definiciones en uso designan funciones proposicionales, que son símbolos incompletos que no designan objetos, se refieren a propiedades y relaciones. Son *quasi-objetos*, tales como "x...es una ciudad austriaca" o "x...es un filósofo".

Así los conceptos de objetos se introducen en el sistema por medio de definiciones explícitas en sentido restringido, mientras que los conceptos de relación o propiedad lo son a través de definiciones en uso. Por ejemplo, si el número 1 y el operador + son conocidos, podemos definir explícitamente los otros números de la manera siguiente: " $2=1+1$ ", " $3=2+1$ ", etc.

En cambio, si a partir de los conceptos de número natural y de división queremos definir "número primo" la definición no podrá hacerse de la misma manera que lo hemos hecho para los números anteriores. En este caso la definición no podrá ser explícita porque número primo no es un nombre de objeto, sino es un quasi-objeto, es decir, un símbolo incompleto de la forma "x es un número primo". La

Los conceptos con contenido empírico que pueden ser reconstruidos por medio de definiciones o cadenas de definiciones pertenecen a cuatro grandes niveles: la propia psique (lo 'autopsicológico'), lo físico, la psique ajena (lo 'heteropsicológico') y el nivel sociocultural (lo 'espiritual'). Para Carnap los dos últimos mencionados son reducibles a los niveles de los dos primeros y estos son reducibles entre sí.

La tesis de la reducibilidad de los niveles obligaba a optar por alguno de los dos niveles básicos para conformar la base sobre la que se construyera el resto del sistema. La elección podía hacerse entre una base fenomenalista (que refiere al dominio de la propia psique) y una base fisicalista (que refiere al dominio de lo físico). Influenciado tanto por Bertrand Russell como por algunos filósofos alemanes como Ernst Mach, Richard Avenarius, Richard Von Shubert-Söldern y Wilhelm Shuppe, Carnap elige una base fenomenalista. La elección estuvo influida en gran medida por la consideración de que la tarea de la filosofía debería consistir en reducir todo el conocimiento a una base de absoluta certeza ¿Y cuál conocimiento puede dar mayor certeza que el de lo inmediatamente dado; puesto que todo otro conocimiento, el de las cosas externas, es derivado de aquél y por lo tanto de menor certeza?

Carnap se inscribía así en la corriente predominante de la generación precedente que había volcado su atención a los resultados de la psicología experimental y la fisiología de los sentidos como instrumento para el desarrollo de una nueva epistemología. Este interés había nacido de una actitud crítica hacia los fundamentos de la física, donde ciertos problemas se habían hecho evidentes en los intentos de reducir la termodinámica a la mecánica clásica y en la inconsistencia entre la cinemática de la electrodinámica y la de la mecánica.

En la creencia de que una recomposición de la situación no podría provenir de la misma física, estos filósofos buscaron en el conocimiento de los procesos de percepción los fundamentos de una teoría general del conocimiento cuyo anclaje estuviera en la investigación empírica. Ello no implicaba de ninguna manera que la

epistemología se viera sustituida por una psicología de la percepción, sino se concebía más bien como una reflexión de segundo orden sobre la psicología empírica.

En el *Aufbau*, "lo dado" en la experiencia como base epistémica está claramente deslindado de la psicología, y la consecuencia de este deslinde es la aparición de una teoría lógica del conocimiento. Esta postura está relacionada con la de Wittgenstein cuando expresa en 4.1121 del *Tractatus*:

La teoría del conocimiento es la psicología de la filosofía.
¿No corresponde mi estudio del signo-lenguaje al estudio del proceso mental que los filósofos sostenían que era esencial a la filosofía de la lógica? Sólo así se han perdido los más en investigaciones psicológicas no esenciales....⁷¹

Para Carnap, así como para los filósofos alemanes que lo precedieron en esta consideración, "lo dado" se entendía como un constructo teórico que permitía la explicación de la experiencia cognoscitiva normal. "Lo dado" es una abstracción sobre la percepción cotidiana, la cual siempre está cargada con los componentes que provienen de la interpretación; en consecuencia "lo dado" no se conoce intuitivamente sino que hay que acotarlo por un laborioso proceso de abstracción partiendo de la percepción común ya cargada de interpretaciones. En suma, "lo dado" se obtiene sólo por medio de la reconstrucción racional de la experiencia. El sistema constitucional del *Aufbau* es la reconstrucción racional de la construcción total de la realidad que se lleva a cabo en el conocimiento común ⁷².

En la construcción del sistema constitucional, como ya lo hemos señalado, es necesario determinar cuáles deben ser sus términos y relaciones primitivos. Debido a la elección de una base fenomenalista:

⁷¹ Wittgenstein, Ludwig, *Tractatus Logico-Philosophicus* (1922), Alianza, Madrid, 1973, pag. 85.

⁷² Moulines, C.U., "Las raíces epistemológicas del *Aufbau* de Carnap", *Dianoia*, V 28, No 28, UNAM-FCE, 1982, pags.225-227

la del psiquismo propio, es decir, la conciencia de un sujeto perceptor, Carnap tomó en un principio a las sensaciones más simples como términos primitivos.

El análisis de la realidad se efectuaba partiendo de componentes complejos y de ahí hacia componentes más simples, por ejemplo, de cuerpos materiales a campos visuales instantáneos, de ahí a manchas de color, y finalmente a posiciones individuales en el campo visual. De esta manera se llegaba a los "átomos", semejantes a lo que Mach llamó "elementos" y Russell "*sense-data*".

Sin embargo, Carnap abandonó la doctrina de Mach de que la experiencia está compuesta de elementos discretos cualitativos. Más que los componentes primitivos obvios, según Carnap, los elementos de Mach eran el producto de un esquema conceptual sofisticado y abstracto. En su "*Intellectual Autobiography*", Carnap indica que fue la influencia de la psicología de la Gestalt la que lo llevó a reconocer la falta de adecuación del enfoque atomístico de los *sense-data* y a su abandono.⁷³

En efecto, cuando Carnap tuvo conocimiento de los resultados experimentales de Köhler y Wertheimer en psicología de la Gestalt que aportaban evidencia a la consideración de que cada estado de conciencia es una unidad no analizable en sentido estricto, siendo la impresión total lo primario en la percepción y las sensaciones particulares un resultado del análisis abstractivo, optó por desechar a las experiencias más simples como elementos primitivos del sistema adoptando en cambio a la experiencia total instantánea (*Elementarelebnisse*), a la que llamó "vivencia". De esta manera tomaba por unidad todo lo que un sujeto percibe durante un lapso de corta duración.

⁷³ Schilpp, P. A. (ed.), *The Philosophy of Rudolf Carnap*, The Open Court Publishing Co., Illinois, 1963, pags. 16-17.

más simples como elementos primitivos del sistema adoptando en cambio a la experiencia total instantánea (*Elementarelebnisse*), a la que llamó "vivencia". De esta manera tomaba por unidad todo lo que un sujeto siente conscientemente durante un lapso de tiempo de corta duración.

Pero aún más importante para el sistema que la elección del elemento primitivo fue el que Carnap se diera cuenta de que había algo más fundamental que los propios elementos (las vivencias), y esto fue las relaciones existentes entre esos elementos.

Lógicamente, las relaciones son pares previamente definidos; lo cual implica que si se toma como término primitivo indefinido una relación, ésta definirá lo que se considere los elementos fundamentales: serán los terminos cuyos pares ordenados integran dicha relación. De ello se sigue que dentro del sistema no importa lo que se tenga por la naturaleza "intrínseca" de los elementos, pues éstos se definen a partir de la relación tomada como primitiva. Esto hace irrelevante cualquier discusión acerca de si las vivencias son átomos o trozos de flujo vital, lo único que de ellas importa es que puedan ser consideradas operativamente como los términos de la relación fundamental, a partir de la cual se deriva todo lo demás.⁷⁷

La relación única que Carnap postula como primitiva es la de "recuerdo de semejanza entre experiencias elementales". A partir de esta relación se define la de semejanza parcial, y los "aspectos" o "quasi-partes" de las vivencias por medio del "quasi-análisis".

El método del quasi-análisis es un tipo de análisis que en su aspecto sintáctico discurre igual que cualquier otro análisis pero en el semántico funciona en sentido inverso: por medio del quasi-análisis se establecen relaciones "externas" entre distintas vivencias a fin de llegar a ciertos "quasi-elementos".

⁷⁷ Cfr. Moulines, C.U., *La estructura del mundo sensible*, Ariel, Barcelona, 1973, pag. 132.

El quasi-análisis emplea la relación de semejanza entre experiencias como base para la construcción lógica de aquellas entidades que se conciben usualmente como componentes. Sobre la base de una cierta relación primitiva entre experiencias, el método del quasi-análisis lleva, paso a paso, a los varios dominios sensoriales: primero al dominio visual, después a las posiciones en el campo visual, los colores y su sistema de semejanza, el orden temporal, etc. Más tarde se construyen cosas percibidas en el espacio tridimensional y entre ellas esa cosa particular que es el cuerpo propio y el cuerpo de las otras personas. Aún más tarde son construidas las otras mentes, esto es, los estados mentales que se atribuyen a otros cuerpos a partir de la conducta que manifiestan en analogía con los estados mentales propios.

Ahora bien, ¿cómo funciona el quasi-análisis? En el análisis corriente se parte de lo que consideramos un todo o complejo y por medio del establecimiento de relaciones "internas" a ese complejo decidimos cuáles son sus partes componentes (sus "átomos") y como están relacionados entre sí para formar el complejo. En el quasi-análisis la diferencia estriba en que las totalidades de las cuales partimos son, en el sistema, elementos indivisibles. En consecuencia el resultado del quasi-análisis no pueden ser partes, porque un elemento indivisible no tiene partes. Entonces, lo único que podemos hacer con estos elementos es establecer relaciones "externas" entre distintas vivencias; y según la relación que establezcamos entre ellas obtendremos clases determinadas de vivencias que coinciden en esa relación. La clase que se forma de esta manera es un "aspecto" de las vivencias de que se trate, una quasi-parte de todas ellas. Será, por ejemplo, una cualidad ⁷⁸.

Por ejemplo, supongamos que tenemos la vivencia global del color rojo. Aunque extrasistemáticamente esta experiencia sea divisible, sistemáticamente no lo es. Al someter esta vivencia al quasi-análisis lo que hacemos es reunir todas las experiencias en que se ha percibido el

⁷⁸ Ibidem, pags. 135-136.

color rojo: en una manzana, en un semáforo, etc. Todas estas vivencias pueden ser muy distintas entre sí, y si podemos reunir las de tal modo que todas tengan en común la percepción del color rojo, podemos decir que el quasi-análisis ha tenido éxito y que hemos constituido unívocamente el elemento común a todas esas vivencias: la percepción del color rojo que formalmente no será más que la clase de todas las vivencias reunidas.

Pero al rechazar Carnap la teoría atomista de la experiencia necesariamente rechaza la teoría atómica concomitante de la relación entre lenguaje y experiencia (esto es, nombrando a los términos primitivos sensaciones). Así, en el tratamiento que Carnap da a este problema en el *Aufbau*, comienza por "la totalidad de los momentos de la experiencia" ("total moments of experience") que corta sobre la clase entera de los sentidos, como son concebidos usualmente, y puede también incluir elementos emotivos. La naturaleza de la integración de estas totalidades es una cuestión empírica cuya respuesta Carnap deja a la psicología. El propone construir su sistema conceptual en base a "reconocimiento" o "recuerdo de semejanzas" entre esta clase total de momentos de la experiencia.⁷⁹ Se emplea una clase de experiencias mutuamente relacionadas de esta manera en la definición de un término como "rojo".

El rasgo significativo del procedimiento de Carnap para los propósitos de esta tesis, es que hay una arbitrariedad inevitable en la manera en que la experiencia primitiva es dividida. Ya que no hay divisiones predeterminadas marcadas en la experiencia, la determinación está ligada a cuestiones de conveniencia y utilidad. Las clases que se forman en base a "los recuerdos de semejanzas" dependerán claramente de los intereses de los constructores del sistema conceptual.

⁷⁹ *The Logical Structure of the World, Pseudo Problems in Philosophy*, traducción Rolf A. George, University of California Press, Berkeley, 1967, pages 107-119.

Una vez elegidos la base fenomenológica y los términos y las relaciones primitivos, Carnap construye su sistema utilizando para ello cuatro lenguajes: 1) el lenguaje formalizado de la lógica sistematizado en *Principia Mathematica* (aunque agregándole alguna simbología propia); 2) el lenguaje textual, que es una traducción de la fórmula simbólica al lenguaje natural, y cuya función es la de hacer más comprensible las primeras enunciaciones del sistema (conforme las construcciones alcanzan un cierto nivel de complejidad este lenguaje se tornará inutilizable por lo antieconómico); 3) el lenguaje realista, o lenguaje de las ciencias naturales, y en particular el de la física, que sirve para hacer ver que las construcciones del sistema corresponden, en lo que respecta a las relaciones lógicas que se establecen entre ellas, a importantes conceptos empíricos, demostrándose entonces, que las construcciones del sistema no son meras ficciones lógicas; y 4) el lenguaje de una construcción ficticia que es una reformulación de la definición en la forma de una regla de operación para un procedimiento constructivo.

En cuanto a este último lenguaje, el lenguaje de la construcción ficticia, en él las reglas pueden ser imaginadas intuitivamente como reglas de construcción que se le dan a un "sujeto cognoscente". Este sujeto las emplearía activamente para construir conceptualmente y de una manera sistemática su mundo empírico. Sobre la cuestión de la naturaleza "real" de este sujeto cognoscente, Carnap no tomó ningún compromiso ontológico. El propio Carnap hizo ver que este sujeto sólo tiene dentro del sistema un carácter de ficción heurísticamente útil, cuyo objetivo no es el de una descripción genética de la formación de conceptos, sino como ya se ha hecho ver anteriormente, corresponde a la reconstrucción racional de este proceso⁸⁰.

De estos cuatro lenguajes el de la lógica es el lenguaje fundamental ya que determina la forma del sistema constitucional; los otros tres lenguajes que emplea Carnap son tan sólo auxiliares heurísticos que

⁸⁰ Cfr. Moulins, C.U., "las raíces epistemológicas del *Aufbau* de Carnap", pags 216-217.

facilitan la tarea de la constitución y la comprensión de las definiciones. Pero se sobrentiende que una vez completado el sistema debe prescindirse de ellos, quedando éste formulado únicamente en lenguaje formal, evitándose así cualquier error o ambigüedad a que pueda conducirnos el lenguaje discursivo.

Son éstos los ingredientes con que Carnap pretendió reconstruir los conocimientos de la ciencia empírica en el *Aufbau*. Los objetivos últimos de la obra de Carnap eran, por una parte, conseguir una unificación conceptual que fuera lógicamente inobjetable, y por la otra, el establecimiento de una base firme de contrastación de las proposiciones empíricas que permitieran su control sistemático.

Con este programa Carnap pretendió formular la contrapartida científico-empírica del programa logicista de Frege y Russell, a partir de lo que parecía ser su núcleo más sólido: la experiencia sensible⁸¹. Sin embargo, el mismo Carnap hizo la indicación de que el sistema podía igualmente ser construido sobre una base fisicalista. Y de hecho, poco más tarde abandonaría el lenguaje fenomenalista para adoptar este último.

El cambio de Carnap del psiquismo propio a una base fisicalista se debió sobre todo a la influencia de Otto Neurath, quien sostenía que la base fisicalista, intersubjetiva por definición, se corresponde mejor con el modo de proceder de las ciencias empíricas y por tanto es más apropiada para la construcción de un sistema de conceptos.

Pese a que el *Aufbau* fue abandonado, ante todo por el rechazo que de él hizo el propio Carnap, no puede olvidarse lo que constituye su importancia permanente: el haber introducido a la filosofía el tratamiento lógico de los problemas, poniendo a su servicio el poderoso instrumental lógico y sus requisitos de explicitación, rigor y coherencia. Para Nelson Goodman, uno de los pocos filósofos que se harían eco del proyecto del *Aufbau*, la importancia del método que

⁸¹ Cfr. Moulins, C.U., *La estructura del mundo sensible*.

Carnap introdujo a la filosofía con esta obra es comparable al de la introducción del método deductivo euclideo en la geometría.

C. Cambios en la base fenomenalista del conocimiento y en el principio de verificación

A principios de los años treinta Carnap abandonó el sistema del conocimiento propuesto en el **Aufbau**. Este era demasiado rígido y difícilmente conciliable con ciertos aspectos relativos a los enunciados de contrastación o base empírica del sistema. Como hemos visto, en el **Aufbau** Carnap se propuso la construcción del lenguaje del conocimiento científico-empírico de un modo lógicamente inobjetable, y al mismo tiempo quería establecer una base firme para la contrastación del conocimiento empírico a partir de la experiencia sensible.

Los inconvenientes que el sistema del **Aufbau** presentaba eran dos. Por una parte la elección de un lenguaje fenomenalista que se resistía a la intersubjetividad y por la otra, el principio de verificación que sostenía que, en principio y bajo condiciones adecuadas, es posible obtener una verificación o una refutación definitivas para cualquier oración significativa. Carnap operó cambios en ambos aspectos.

C1. La adopción del lenguaje fiscalista

Carnap rechazó el punto de vista sustentado en el **Aufbau** porque se dió cuenta de la imposibilidad de construir el conocimiento intersubjetivo de la ciencia a partir de un lenguaje en que los términos y relaciones primitivos se ubican dentro del dominio de lo autopsicológico; el resultado fue el viraje hacia una posición fiscalista.

Rudolf Carnap empleó el término 'fiscalismo' para designar la tesis que sostiene que todos los términos observacionales denotan propiedades y relaciones físicas. Las oraciones del lenguaje fiscalista se refieren a cosas materiales y sus propiedades observables: por ejemplo, "esta cosa es roja y redonda"; en contraste con el lenguaje

fenomenalista que se refería a la misma percepción con oraciones acerca de los datos de los sentidos, tales como "hay ahora un círculo rojo en mi campo visual".

En las discusiones del Círculo de Viena se objetó que el lenguaje fisicalista sirviera como un lenguaje total para el conocimiento en su conjunto. Una objeción reiterada consistía en negar que los conceptos de la psicología pudieran ser construidos con un lenguaje fisicalista. Sin embargo, en el *Aufbau* Carnap ya había indicado la posibilidad de tomar una base de este tipo en vez de la fenomenalista empleada en aquel sistema; e incluso había explicado la construcción de conceptos acerca de otras mentes en base a la conducta corporal observable, previendo la posibilidad de optar entre una base fisicalista y una fenomenalista.

En esta discusión era Neurath el que más urgía para la adopción de una actitud fisicalista. Carnap prefería este término de "actitud" porque consideraba que la elección entre una y otra base era una cuestión de preferencia; no una cuestión teórica acerca de la verdad, sino una práctica acerca de la elección de un lenguaje. Por lo tanto, la elección de una u otra base no era para Carnap una toma de posición ontológica.⁸²

Neurath, Carnap y otros miembros del Círculo llegaron a darse cuenta de que los enunciados se contrastan con otros enunciados. Los enunciados considerados básicos eran aquellos que brindaban la base de contrastación a los enunciados empíricos sirviendo de fundamento a todos los enunciados restantes. Estos enunciados básicos -aquellos confirmados por observaciones más directas que otras y que por ello sirven de base de contrastación a todos los enunciados restantes - fueron llamados por Otto Neurath, siguiendo una sugerencia de Carnap, "enunciados protocolarios".

⁸² Cfr. Carnap, R., "Intellectual Autobiography" en Schilpp, 1963, pags. 50-51.

Sin embargo, entre Carnap y Neurath existieron diferencias. En "Logical Foundations of the Unity of Science"⁸³, Carnap subrayó el carácter intersubjetivo de la ciencia y señaló que en consecuencia el lenguaje universal de la ciencia debía ser intersubjetivo. Influído por Popper, introduce el lenguaje cosa. En "Testability and Meaning" argumenta que el nivel primitivo del lenguaje cumple con aquel requisito, y cita a Popper como el primero en pronunciarse en que las oraciones básicas cumplan con dos exigencias: la observabilidad y la intersubjetividad. Encuentra así el punto de vista de Popper "in accordance with our choice of predicates of the kind (1) as primitive ones. He was, it seems to me, the first to hold this view"⁸⁴. El tipo (1) de lenguaje es el lenguaje-cosa, cuyos términos se diferencian de los términos observacionales empleados en la concepción que Neurath tenía de las proposiciones protocolarias. Éstas eran para Neurath proposiciones fácticas en las que siempre aparece un nombre personal y una referencia a términos de percepción. Por ejemplo, 'Protocolo de Otto a las 3 hrs. 17 min.: [la forma lingüística del pensamiento de Otto a las 3 hrs. 16 min. era: (a las 3 hrs.15 min había en el cuarto una mesa percibida por Otto)]"⁸⁵. En cambio, en la concepción que Carnap tenía de las proposiciones protocolarias no se hacía mención a ningún experimentador. Bajo su punto de vista la observabilidad debía quedar como un requisito metodológico de los enunciados básicos que no necesita ocurrir en los enunciados mismos. Así, al hablar del criterio empirista del significado en "Testability and Meaning", Carnap dice que aunque los predicados que sean admitidos deben ser predicados observables

nevertheless we need not demand the existence of sentences in L (...) corresponding to perception-sentences of L (e. g. "I am now seeing a round, red patch"). L may be a physical language

83 en *Encyclopedia and Unified Science*, Vol.I, No.1 de Otto Neurath, Rudolf Carnap y Charles Morris (eds), *International Encyclopedia of Unified Science*, University of Chicago Press, Chicago, 1938, pags. 63-67.

84 "Testability and Meaning", pag. 12.

85 Neurath, Otto, "Proposiciones protocolares", 1932-33, en Ayer, Alfred, ed., *El positivismo lógico*, (1959), FCE, México, 1965, pag. 208.

constructed according to the demands of empiricism, and may nevertheless contain no perception-sentences at all.⁸⁶

Carnap llamó lenguaje-cosa al lenguaje que se utiliza en la vida cotidiana para hablar de las cosas perceptibles. El lenguaje-cosa describe las cosas mediante sus propiedades y relaciones de observación directa, y se compone de la parte común del lenguaje precientífico y del lenguaje físico. Pertenecen a este lenguaje términos de percepción directa como 'caliente' y 'frío', pero no términos como 'temperatura', porque la determinación de su ocurrencia requiere de instrumental técnico. Lo mismo ocurre con 'pesado' y 'ligero', que pertenecen al lenguaje-cosa, pero no 'peso'; etc.⁸⁷

Los predicados-cosa observables (*observable thing-predicate*) se distinguen de los términos observacionales del fenomenalismo en que éstos son atribuidos a la percepción de las personas, en tanto que un predicado del lenguaje-cosa se atribuye al punto espacio-temporal que representa al objeto.

El lenguaje-cosa no sólo se compone de términos referentes a propiedades directamente observables (o predicados-cosa observables), sino también contiene términos que expresan disposiciones como 'soluble', 'elástico', 'flexible', 'frágil', 'plástico', 'inteligente', etc. Estos términos son reducibles a predicados-cosa observables describiendo las condiciones experimentales y las reacciones características de los predicados disposicionales en términos de predicados-cosa. Y si estos predicados se toman como base, podemos introducir por la aplicación iterativa de definición y reducción cualquier otro término del lenguaje cosa; por ejemplo, designar sustancias como 'piedra' y 'agua'; o procesos como 'lluvia', 'fuego', etc. De esta manera cada término de este lenguaje se puede aplicar en base a observación directa o con la ayuda de un experimento del que conocemos las condiciones y el posible resultado.

⁸⁶ "Testability and Meaning", pag. 9.

⁸⁷ Cfr. Carnap, *Ibidem*, pags. 11-12.

Carnap llamó fiscalismo a la tesis que sostiene que los términos del lenguaje-cosa, que contienen a los predicados-cosa observables, constituye una base suficiente para el lenguaje de la ciencia. El lenguaje fiscalista contiene el lenguaje-cosa y además los términos de la terminología científica necesarios para la descripción científica de los procesos de la naturaleza. Así, en el lenguaje fiscalista toda referencia a los objetos se hace por coordenadas y coeficientes físicos. En tanto los términos del lenguaje-cosa sirven únicamente para una descripción cualitativa, los términos del lenguaje fiscalista permiten una descripción cuantitativa. Por ejemplo, en el nivel científico tenemos el coeficiente cuantitativo de elasticidad en lugar del término cualitativo 'elástico'; tenemos el término cuantitativo 'temperatura' en lugar de los términos cualitativos 'frío' y 'caliente', etc.

Cada término del lenguaje fiscalista es reducible a los términos del lenguaje-cosa y por tanto a predicados-cosa observables. Algunas veces el término no será reducido directamente por un enunciado de reducción a predicados-cosa, sino primero a otros términos científicos, y luego por medio de enunciados de reducción de estos términos científicos a otros términos científicos, y así hasta terminar en predicados-cosa observables, porque la determinación del término de que se trate en un caso concreto debe finalmente estar basado en observaciones de cosas concretas.⁸⁸

Por último, el lenguaje fiscalista es intersubjetivo porque cada proposición está sujeta a verificación contrastable. Por cada método que emplean los físicos en describir los estados de las cosas y los procesos hay al menos un método de determinación. Según la concepción del lenguaje fiscalista casi cada término, con excepción de los primitivos, es contrastable por los métodos que los físicos han establecido. Los físicos saben el uso de cada término en base a sus observaciones. Para

⁸⁸ Cfr. Carnap, R. "Logical Foundations of the Unity of Science" en Neurath et al., *Encyclopedia and Unified Science, International Encyclopedia of Unified Science, Vol.1, No.1*, University of Chicago Press, Chicago, 1938, pags 52-54.

los términos cuantitativos el método de prueba es un método de medida.

De esta manera, el lenguaje fiscalista venía a ser el lenguaje universal porque a él podían ser traducidas todas las proposiciones.

La noción del fiscalismo sufrió transformaciones en el pensamiento de Carnap. Su primera doctrina⁸⁹ era muy radical: sostenía que los enunciados referentes a estados mentales, propios o ajenos, acerca de sentimientos, dolores, etc., son en realidad enunciados acerca de disposiciones conductuales o de la fisiología corporal. Su argumento tenía por fundamento una versión del principio de verificación, según el cual un enunciado no afirma más que lo que es públicamente verificable. Este argumento descansa en el supuesto de que únicamente los sucesos físicos son capaces de ser públicamente inspeccionados por sujetos que posean órganos de los sentidos normales. Por lo mismo, sólo las afirmaciones acerca de sucesos físicos son directa y públicamente verificables.

En "Psicología en lenguaje fiscalista" Carnap escribió:

...toda proposición de psicología puede formularse en un lenguaje fiscalista. Para decir esto en el modo material de hablar: todas las proposiciones de la psicología describen acontecimientos físicos, a saber, la conducta física de los humanos y de otros animales. Esta es una tesis parcial de la tesis general del fiscalismo que reza que el lenguaje fiscalista es un lenguaje universal, esto es, un lenguaje al cual puede traducirse cualquier proposición.⁹⁰

Luego, al abordar el papel que en el análisis epistemológico tienen el lenguaje protocolar y el lenguaje del sistema, Carnap afirma:

⁸⁹ "Psicología en lenguaje fiscalista" (1932-33) en Ayer, Alfred, ed., *El positivismo lógico*, FCE, México, 1965.

⁹⁰ *Ibidem*, pag. 171.

"...toda proposición del lenguaje del sistema puede reducirse a una proposición del lenguaje fiscalista. ... Además, toda proposición del lenguaje protocolar de una persona determinada, puede traducirse en una proposición de lenguaje fiscalista, a saber, en una proposición acerca del estado físico de la persona en cuestión; los diferentes lenguajes protocolares se convierten así en sublenguajes del lenguaje fiscalista. El lenguaje fiscalista es universal e inter-subjetivo. Esta es la tesis del fiscalismo.⁹¹

Luego explica como proceder en la aplicación de esta tesis:

La definición de una expresión "a" por medio de expresiones "b", "c"... representa una regla de traducción con la ayuda de la cual toda proposición en que figure "a" puede traducirse a una proposición en que no aparezca "a", sino "b", "c" ... y viceversa. Por tanto, la traducibilidad de todas las proposiciones del lenguaje L1 (completa o parcialmente) a un lenguaje L2 está asegurada, si para toda expresión L1 se ofrece una definición que se deriva directa o indirectamente (es decir, con ayuda de otras definiciones) de expresiones de L2. Nuestra tesis afirma, pues, que para todo concepto (es decir, expresión) psicológico, puede formularse una definición que, directa o indirectamente, lo reduzca a conceptos físicos; no se exige que el psicólogo formule cada una de sus proposiciones en terminología física; para sus propios fines la psicología puede, como hasta ahora, utilizar su propia terminología; todo lo que se pide es la formulación de aquellas definiciones que incorporen el lenguaje psicológico al lenguaje físico. Afirmamos que esas definiciones pueden afirmarse, puesto que, implícitamente, sirven ya de base a la práctica psicológica.

⁹¹ Ibid., pag. 172.

Si nuestra tesis es correcta, las proposiciones generalizadas de psicología, las leyes psicológicas, son también traducibles al lenguaje físico; son así, leyes físicas.⁹²

La primera posición de Carnap es en esencia la misma que la de algunos neo-conductistas, en especial la sostenida por Clark Hull⁹³ y sus discípulos. Hull escribió que una teoría idealmente adecuada, aún de la llamada conducta propositiva, debe de comenzar simple y llanamente con el movimiento y los impulsos simples de los receptores. Para él, como para Carnap, sólo los enunciados acerca de cosas físicas pueden someterse a la comprobación pública directa. Este enfoque se impuso en la psicología norteamericana hasta no hace mucho. Bajo su influencia los metodólogos de la psicología valoran las teorías positivamente sólo en la medida en que los datos en que se basan no tengan que ver con la subjetividad.

La expulsión de los términos psicológicos del lenguaje de observación se sustentó en el supuesto de que estos términos, y las oraciones en que aparecen, carecen de una propiedad epistemológica que sí poseen las palabras de cosas físicas. Esta propiedad es la "verificación pública directa". A ella se agrega el argumento de que sólo para los términos de cosas físicas existe un significado fijo compartido.

Como el fisicalismo es un aspecto del empirismo lógico de Carnap, es importante examinar los argumentos más importantes que han sido dados explícita o tácitamente. El argumento más importante es el de la verificación pública directa. Según ésta algunas oraciones son verificables de manera directa y pública en tanto que otras no lo son. Una palabra o frase es observacional si y sólo si ocurre de manera no vacua en alguna oración directa y públicamente verificable. Los únicos sucesos que en principio es posible que sean observados por una persona con percepción normal son los sucesos físicos, y en consecuencia las únicas oraciones directa y públicamente verificables

⁹² Ibid., pags. 172-173.

⁹³ Hull, C., *Principles of Behavior*, Appleton-Century, 1943; pag. 6

son las oraciones acerca de cosas físicas y sus propiedades y relaciones físicas. Y de ello se sigue que los términos psicológicos no pueden ser observacionales. Es este el argumento que puede extraerse de los escritos de Carnap de este periodo.

Carnap supuso que ciertas palabras o frases seleccionan propiedades, relaciones y cosas que podemos experimentar y otras que no. Supuso que "más pesado que", "perro", "dolor", etc., significan propiedades y relaciones y clases de cosas e instancias que podemos experimentar de una manera sensible. Si una oración es directamente verificable para alguno, entonces quiere decir que alguien puede tener la experiencia de todas las propiedades, relaciones y clases de cosas significadas con los predicados que aparecen en la oración, y que puede percibir el referente de cualquier constante individual que aparezca en ella, si es que existe, y que su juicio acerca de si los objetos poseen o no poseen las propiedades relevantes implica un juicio sobre la verdad o la falsedad de la oración. Este tipo de descripción es aplicable en lo general sólo a las oraciones sin variables, sean éstas libres o ligadas. Así, ciertas oraciones como por ejemplo, "Ana tiene el cabello castaño" son de tal tipo que algunas personas pueden tener la experiencia de Ana y tener la experiencia del cabello castaño y la experiencia del castaño del cabello de Ana si es castaño, y si no es castaño que no lo es; y esta experiencia le permite decidir la verdad o falsedad de la oración. Una oración es entonces públicamente verificable solamente si es directamente observable por cualquier persona con los órganos de los sentidos normales. Si sólo las oraciones acerca de un número finito de particulares (que no están universalmente cuantificadas) son directamente verificables, y ya que los únicos particulares accesibles a la inspección de cualquiera son particulares físicos, entonces solamente las oraciones de "cosas físicas" son directa y públicamente verificables.

Se supone que las oraciones directamente observables, cuando son afirmadas por las personas que las verifican directamente, están libres de cuantificadores universales, porque nadie puede tener la experiencia de todos los niños o todos los cuervos; así, la experiencia de la negrura de los cuervos A, B y C aporta apoyo a la afirmación de que todos los

cuervos son negros. Las oraciones directamente observables son oraciones acerca de una colección finita de objetos, sucesos o procesos. Además, la demanda de verificación pública directa significa que se puede verificar (o falsar) directamente la afirmación; por lo tanto, las únicas oraciones directa y públicamente verificables son aquellas acerca del tipo de propiedades y relaciones de colecciones finitas de entidades que son accesibles a casi todo mundo para su inspección. Lo cual manifiestamente excluye las propiedades psicológicas y las oraciones acerca de ellas.

De esta manera Carnap cumplió uno de sus objetivos. Al adoptar el fisicalismo aseguraba una base observacional única para toda la ciencia y, en consecuencia, la unidad de la ciencia.

Cuando en los años treinta Carnap abandonó la verificación estricta como criterio del significado, su concepción del fisicalismo sufrió una transformación concomitante. En "The Unity of Science"⁹⁴ y en "Testability and Meaning"⁹⁵ Carnap afirmó que todas las ciencias están, en última instancia, fundadas en un lenguaje común observacional, un lenguaje que no contiene otros términos que las palabras y oraciones de "cosas-físicas". La justificación de este punto de vista no era muy diferente del esgrimido para la justificación de la tesis previa. Pero en esta nueva versión solamente algunos enunciados científicos se consideraron públicamente verificables; sólo que una vez más, ya que los eventos físicos son los únicos capaces de inspección pública directa sólo los enunciados acerca de sucesos físicos fueron considerados directa y públicamente verificables. En 1956, en "The Methodological Character of Theoretical Concepts"⁹⁶, esta tesis aparece

94 Carnap, R., *The Unity of Science*, Kegan Paul, 1934

95 Carnap, R., "Testability and Meaning", *Philosophy of Science*, 3 (1936) y 4 (1937). Todas las citas de "Testability and Meaning" en este capítulo se han hecho sobre la reedición con correcciones de New Haven, 1954.

96 Carnap, R., "The Methodological Character of Theoretical Concepts" en H. Feigl y M. Scriven, eds., *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. 1, University of Minnesota Press, 1956.

nuevamente y fue mantenida a lo largo del desarrollo del empirismo lógico.

En la fase final de su desarrollo el resultado fué una noción de análisis mucho más relativizada. En lugar de empezar por la construcción de un basamento de roca sólido, Carnap y los empiristas lógicos intentaron demostrar que las afirmaciones que los científicos hacen acerca de entidades y relaciones inobservables pueden ser justificadas de una manera sistemática por la evidencia observable por cualquier persona normal. Comparado con los primeros intentos de Carnap, como los acometidos en el *Aufbau*, podemos decir que la dirección del procedimiento fue invertida.

C2. Cambio de la tesis verificacionista del significado por el principio de confirmación

Hemos señalado que la concepción del conocimiento expuesta en el *Aufbau* asumía que hay una base firme e indubitable del conocimiento constituida por la experiencia de lo inmediatamente dado y que todo el resto del conocimiento descansaba sobre estos sólidos cimientos. Bajo el supuesto fenomenalista, este conocimiento por experiencia fue considerado decidible con certeza. Dijimos también que esta noción del conocimiento se sustentó en varias fuentes: en la doctrina de Mach de que las sensaciones son los elementos de todo conocimiento; en el atomismo lógico de Russell; y en la tesis de Wittgenstein de que todas las proposiciones son funciones veritativas de las proposiciones elementales. Esta última condujo a su vez al principio de verificación, también de Wittgenstein ⁹⁷; al que hemos señalado como el segundo inconveniente del sistema constitutivo del *Aufbau*.

Ya mencionamos anteriormente que mientras en el sistema del *Aufbau* lo inmediatamente dado a la experiencia es lo que demostraba la verdad o falsedad de los enunciados, más tarde Neurath y Carnap se

⁹⁷ Carnap, R., "Intellectual Autobiography", en Schilpp, P. A. (ed.) *The Philosophy of Rudolf Carnap*, Open Court, La Salle, Ill., 1963, pag 57.

dieron cuenta de que los enunciados no se confrontan directamente con los hechos sino con otros enunciados, que aunque se refieren a hechos no son hechos en sí mismos. De ello pasaron a concluir que el principio de verificación debía ser interpretado como reducibilidad completa de los enunciados a otros enunciados, llamados básicos, referidos a experiencias elementales. Carnap los llama "enunciados protocolarios primitivos" para enfatizar que tales enunciados son registros directos de la experiencia de un científico. Ellos sirven como "la materia prima para una organización posterior."

De esta manera Carnap persiste en la creencia de que puede aislarse una clase de proposiciones simples primitivas que son descripciones ininterpretadas y no adulteradas de la experiencia.

Como es característico de los positivistas, Carnap insistió en la independencia de los datos observacionales por una parte, y por la otra en su organización y estructuración. La primera de estas dos conforma la base epistemológica de la ciencia. La verdad o falsedad de una proposición es determinada de una vez por todas en referencia a la experiencia. Aunque en aquel momento esta concepción fue ampliamente suscrita por los miembros del Círculo de Viena, no todos la aceptaron. Por ejemplo nunca la aceptó Otto Neurath, una de las figuras centrales del grupo. Al contrario, en rechazo de la posición de Carnap dijo:

Carnap's contention that protocol sentences do not require verification, however it may be understood, may without difficulty be related to the belief in immediate experiences which is current in traditional academic philosophy. According to this philosophy there are, indeed, basic elements out of which the world-picture is to be constructed. On this academic view, these atomic experiences are, of course, above any kind of critical scrutiny; they do not require verification.

Carnap is trying to introduce a kind of atomic protocol, with his demand that a 'clear-cut distinction be made in scientific

procedure between the adoption of a protocol and the interpretation of the protocol sentences', as a result of which 'no indirectly acquired sentences would be accepted into the protocol'.⁹⁸

Neurath argumentó que cualquier enunciado que describa lo que supuestamente hemos observado es inherentemente vago y supone algún elemento de interpretación. Correlativamente, Neurath sostiene que todos los enunciados de observación están sujetos a revisión y por lo tanto a la posibilidad de ser rechazados. Cuestionando la idea de que la observación y la interpretación pueden disociarse, señala que un reporte observacional debe referirse al observador que lo hizo:

...insofar as personal nouns occur in a protocol, interpretation must always already have taken place... A protocol is not a primitive in Carnap's sense, since one cannot, after all, get around Otto's act of perception... Personal nouns, words denoting perceptions, and other words of little primitiveness occur in all factual sentences, or, at least, in the hypothesis from which they derive. All of which means there are neither primitive protocol sentences nor sentences not subject to verification.⁹⁹

Por "sujeto a verificación", Neurath quiere decir sujeto a ser verificado por otras proposiciones. Carnap encontró convincentes los argumentos de Neurath, abandonó su posición y se unió al aserto de Neurath de que las frases protocolares no tienen ningún estatus especial de inmunidad y de que no había oraciones absolutamente básicas en la construcción de la ciencia. Carnap concluyó que el nivel básico en que uno se detiene en el análisis del lenguaje es una cuestión práctica y fruto de una convención: "Any sentence of the systematic

⁹⁸ "Protocol Sentences" [1932-1933], en A. J. Ayer, *Logical Positivism*, The Free Press, New York, 1959, Pags. 199, 204, 205.

⁹⁹ *Ibidem*, pag. 205.

physical language is under circumstances qualified to serve as a protocol sentence"¹⁰⁰

El abandono de los intentos de aislamiento de un nivel privilegiado del lenguaje íntimamente relacionado con la experiencia requería de la reformulación de las tareas y de las metas. No se podía pensar ya en un comienzo que partiera de un conjunto de términos cuyo significado estuviera unívoca y completamente fijado en referencia a la experiencia, y que sirviera para definir explícitamente a todos los otros términos. Tampoco se podía continuar considerando la verdad y falsedad de una clase especial de enunciados como establecida única y permanentemente en base de la experiencia, ni pensar en la verdad, falsedad o probabilidad de todos los otros enunciados como si pudiera ser establecida solamente a través de la clase mencionada de enunciados de observación con su valor de verdad prestablecido.

Este cambio fue el inicio de una serie que condujo a la eliminación de la tesis verificacionista del lenguaje por otra más flexible: la tesis de la confirmación.

Veamos ahora los cambios que ocurrieron para llegar del principio de verificación al de confirmación, haciendo notar que tales cambios provocaron las modificaciones concomitantes en el concepto de significado empírico.

Hempel nos dice que:

En los primeros tiempos del Círculo de Viena se decía que una oración tenía significado empírico si era posible, al menos en principio, de verificación completa por medio de la observación, es decir, si podía describirse una prueba

¹⁰⁰ Citado en Victor Kraft, *The Vienna Circle: The Origin of Neo-Positivism*, traducción de Arthur Pap, The Philosophical Library, New York, 1953, pie de página, pag. 202.

observacional tal que, de alcanzarse realmente, establecería de modo concluyente la verdad de la oración.⁹⁸

La tesis de la verificabilidad completa en principio fue completada con el requisito de que la oración en cuestión no fuera analítica y se dedujera lógicamente de una clase finita y lógicamente consistente de oraciones observacionales.⁹⁹

Así formulado el principio de verificación imponía restricciones tan estrechas al lenguaje de la ciencia que no sólo excluía las oraciones metafísicas sino también oraciones científicas con contenido empírico, entre estos los enunciados universales, la negación de los enunciados existenciales y los enunciados conteniendo predicados disposicionales; por lo que se le debilitó hasta ser sustituido por el más flexible principio de confirmación.

El tránsito de una tesis a otra se operó mediante los cambios que se emprendieron en el Círculo en tres campos: (1) el de la reconsideración de la naturaleza de los enunciados generales; (2) el de la revisión de la negación de los enunciados singulares; (3) el de la reducción de todos los enunciados a enunciados básicos.

1. La naturaleza de los enunciados generales

Los enunciados generales planteaban el problema de la aceptación simultánea del principio de verificación y el carácter hipotético de las leyes naturales, cuya incompatibilidad era ostensible.

El planteamiento fue el siguiente. Las leyes de la naturaleza se expresan como enunciados universales. Los enunciados universales pueden ser interpretados de dos maneras distintas: como enunciados finitos o como enunciados ilimitados. En una interpretación finitista

⁹⁸ Hempel, Carl G., "Problemas y cambios en el criterio empirista del significado" (1950) en Ayer, A. J., El positivismo lógico, CFE, México, 1965, pag. 117. El subrayado es mío.

⁹⁹ Cfr. Hempel, *Ibid.*, pag. 118.

de un enunciado universal, "todo" significa que hay un conjunto finito determinado en su totalidad cuyos elementos pueden ser contados individualmente; por ejemplo, los planetas de un sistema o los habitantes de un país. En tanto que en una interpretación ilimitada de un enunciado universal, "todo" se refiere a una clase definida mediante características (propiedades y relaciones), que representa un conjunto indeterminado, abierto, cuyos elementos no pueden ser enumerados exhaustivamente.

La verificabilidad fue asociada a la traducibilidad de las oraciones, i.e. que cada enunciado de la ciencia puede ser traducido a un enunciado acerca de observaciones. Lo cual implica que bajo esta tesis la determinación de la validez empírica de una ley depende del establecimiento de la serie completa de oraciones que describen todas las posibles observaciones de las relaciones expresadas en la ley.

Ahora bien, bajo la tesis wittgensteiniana en que se funda el principio de verificación de que todas las proposiciones son funciones veritativas de las proposiciones elementales, teóricamente la validez sólo puede establecerse para las proposiciones universales bajo la interpretación finitista, convirtiendo el enunciado en una conjunción cuyo valor de verdad deriva de cada uno de los conjuntos que la componen. Pero esto no puede hacerse para la interpretación donde "todo" tiene un alcance ilimitado, pues como para una totalidad infinita no puede haber una serie finita de oraciones, éstas no se pueden expresar en una conjunción, y en este caso la oración original que expresa la ley no puede ser traducida en un único enunciado de percepción que sea la expresión conjuntiva de la clase total de las oraciones de observación.

Ahora bien, la interpretación científica habitual de las leyes de la naturaleza es la de considerarlas como generalidades ilimitadas, lo cual planteó un problema para el principio de verificación completa de una envergadura tal que determinó su abandono.

La cuestión de cómo hacer compatible el principio de verificación con el carácter de totalidad ilimitada de las leyes naturales provocó una división de los participantes del Círculo. En un ala se agruparon los que siguiendo a Wittgenstein, Schlick, Waissman, Kaufman y Ramsey, sostenían el principio de verificación concluyente, y por lo tanto consideraban que las únicas proposiciones admisibles eran las atómicas y las moleculares que se construyen a partir de ellas. En resumen, este grupo rechazaba las proposiciones de generalidad ilimitada como enunciados genuinos con contenido empírico. Como consecuencia de ello, Schlick¹⁰⁰ propuso que las leyes no se consideraran implicaciones generales puesto que no podían ser verificadas para todos los casos, sino reglas sintácticas a partir de las cuales es posible derivar o construir enunciados singulares, mediante la inserción de datos concretos. Según esta tesis las leyes naturales no representan conocimiento alguno, no dicen nada sobre el mundo, representan tan sólo un esquema proposicional que no expresa nada real.

Por otro lado, Neurath y Carnap, aceptaban la interpretación habitual de las leyes de la naturaleza, esto es, como proposiciones auténticas y no como reglas sintácticas, en cuyo caso el criterio de verificabilidad resultaba demasiado estrecho para determinar la verdad o falsedad de esos enunciados generales.

2. La naturaleza de los enunciados singulares

Hempel señala también como defecto del requisito de verificabilidad, el que las oraciones puramente existenciales, del tipo "(Ex) Px" ("Existe por lo menos una cosa que tiene la propiedad P"), que sí es completamente verificable, dado que afirma de algún objeto particular que tiene la propiedad P; pero cuya negación, que es equivalente a la oración universal $(x) - Px$ ("Nada tiene la propiedad P"), no es verificable dado que tiene un cuantificador universal y, por lo tanto, no puede ser refutada concluyentemente por un número

¹⁰⁰ Cfr. Carnap, R., "Testability and Meaning", pie de pag. 19.

finito de oraciones observacionales. De esta manera, las negaciones de ciertas oraciones empíricas - y por lo tanto cognoscitivamente significativas- resultan carentes de significado empírico. ¹⁰¹

En suma, en ninguno de los dos casos, ni el de los enunciados universales ni en el de la negación de los enunciados singulares, es posible una verificación completa sino solamente un proceso de gradual confirmación ¹⁰². Las dificultades encontradas en ambas clases de enunciados apuntaban la necesidad de efectuar un cambio a un criterio más liberal que el de verificación.

3. Reducción de todos los enunciados a enunciados básicos

Finalmente, la reducción de todos los enunciados a enunciados básicos constituyó el tercer aspecto que motivó la sustitución del principio de verificación por el de confirmación.

En "Testability and Meaning" - donde Carnap todavía no se preocupaba específicamente por los términos teóricos - empleó el lenguaje empirista formalizado L. Una propiedad importante de los axiomas de este lenguaje es la de que los términos no primitivos son introducidos de uno en uno. Acerca del método con el que se introducen o se reducen todos los términos del sistema en base a los

¹⁰¹ Cfr. Hempel, Carl G., "Problemas y cambios en el criterio empirista del significado", pags. 119-120.

¹⁰² Cfr. Carnap, *Ibid.*, pag. 425.

primitivos, Carnap sostuvo durante el periodo fenomenalista y la etapa temprana del fisicalismo, que se hiciera a través de definiciones explícitas. Después, en "Testability and Meaning", Carnap reconoce que ese requisito es demasiado estricto porque muchos términos de la ciencia no son definibles de esta manera y, en consecuencia, lo sustituye por enunciados reductivos de la forma de definiciones condicionales.

3.1 Términos disposicionales y enunciados reductivos

La adopción de la definición condicional como método para la introducción de términos no primitivos se debió a las dificultades que se presentaron con la introducción de los predicados disposicionales, que se mostraron resistentes a la forma lógica involucrada en la primera. Los términos disposicionales no fueron definidos por Carnap, pero en general se empleó esa denominación para aquellos términos que describen tendencias de comportamiento de los objetos, las cuales sólo se manifiestan bajo condiciones adecuadas. Ejemplos de estos términos son 'soluble', 'inteligente', 'frágil'.

Que los términos de este tipo son cognitivamente significativos y sin embargo no admiten definición explícita, lo podemos ver en el siguiente ejemplo. La definición explícita en términos observables del predicado disposicional 'frágil' es la siguiente:

"Un objeto x es frágil si y solamente si satisface la condición siguiente: dado un instante t , si x recibe un golpe seco en t , entonces x se romperá en t ."¹⁰⁷

En un cálculo de predicados de primer orden con identidad esta definición es: $Fx \leftrightarrow (t) (Sxt \rightarrow Bxt)$; donde 'F' es el término teórico "frágil", 'S' es el término observacional "recibe un golpe seco en t ", 'B' es el término observacional "se rompe en t ". Entonces, si 'Fx'

¹⁰⁷ Suppe, Frederick, *La estructura de las teorías científicas*, Editora Nacional, Madrid, 1979, pags. 37-38.

representa el definiendum que se pretende introducir, la expresión anterior significa que un cuerpo es frágil toda vez que al recibir un golpe se rompa.

Ahora bien, según la lógica extensional una oración de la forma ($a \rightarrow b$) sólo es falsa si 'a' es verdadera y 'b' es falsa; en los demás casos es verdadera. En consecuencia, el valor de verdad de la afirmación depende de las propiedades veritativo-funcionales del término de enlace ' \rightarrow '. De esta manera un enunciado de la forma $(t)(Sxt \rightarrow Bxt)$ será cierto de cualquier objeto que nunca sea golpeado, ya que el condicional del definiens es equivalente a la disyunción $(t)(\neg Sxt \vee Bxt)$ que se aplica a todo objeto que no haya sido jamás golpeado.

En consecuencia, 'F' introducido a través del definiens anterior no reconstruye el significado de "frágil", con lo cual se demuestra que la forma lógica de la definición explícita es inadecuada para precisar el significado de los términos disposicionales. Para evitar estos errores, Carnap propuso que la introducción de los nuevos términos se hiciera a través de los enunciados de reducción que son enunciados universales de la forma: $Q_1 \rightarrow (Q_2 \leftrightarrow Q_3)$.

Se dice que un predicado 'Q3' es reducido a los predicados 'Q1', 'Q2', 'Q4' y 'Q5' por el par de reducción:

a) ' $(x)[Q_1x \rightarrow (Q_2x \rightarrow Q_3x)]$ ' y b) ' $(x)[Q_4x \rightarrow (Q_5x \rightarrow \neg Q_3x)]$ ',
con la condición de que ' $(x)\neg[(Q_1x \ \& \ Q_2x) \vee (Q_4x \ \& \ Q_5x)]$ ' no sea válido.

En el par de reducción anterior 'Q1' y 'Q4' describen las condiciones de contrastación, i.e., las situaciones experimentales, que deben ser satisfechas a fin de que podamos afirmar o negar la adscripción de Q3 al objeto en cuestión. 'Q2' y 'Q5' describen los resultados de los experimentos. Esto es, 'Q2' y 'Q5' describen las condiciones de verdad para 'Q3' con respecto a 'Q1' y para ' $\neg Q_3$ ' con respecto a 'Q4'.¹⁰⁸

El primer enunciado del par reductivo afirma que si se satisface la condición experimental 'Q1', entonces, si se encuentra el resultado 'Q2', el objeto posee la propiedad 'Q3'. El segundo enunciado dice que si se cumple el requisito 'Q4' y se encuentra el resultado 'Q5', entonces se niega que el objeto posea la propiedad 'Q3'. De esta manera el par reductivo nos dice cómo determinar que un objeto posee o no la propiedad en cuestión.¹⁰⁹

Mediante el par de enunciados (a) y (b), 'Q3' es reducido a los cuatro predicados 'Q1', 'Q2', 'Q4', 'Q5', por esta razón se les llama enunciados de reducción para 'Q3' y '¬Q3'. Por (a) la proposición 'Q3' es atribuida a los puntos espacio-temporales 'Q1' y 'Q2'; por (b) la proposición '¬Q3' es atribuida a los puntos espacio-temporales 'Q4' y 'Q5'. Si se demuestra que ningún punto pertenece a estas clases - el caso $(x) \neg [(Q1 \ \& \ Q2) \vee (Q4 \ \& \ Q5)]$, entonces el par de oraciones (a) y (b) no determinan a 'Q3' ni a '¬Q3' para ningún punto espacio-temporal, y por lo tanto, no es un enunciado de reducción para 'Q3'. En consecuencia, este caso queda excluido de la definición de "par de reducción"¹¹⁰

En el caso en que 'Q1' y 'Q4' coincidan, y lo mismo ocurra con 'Q5' y '¬Q2', dando por resultado el par de reducción c) 'Q1-->(Q2-->Q3)' y d) 'Q1-->(¬Q2-->¬Q3)', y si hacemos una transposición a la última oración este par puede ser reemplazado por el enunciado 'Q1-->(Q2<-->Q3)'. Este tipo de oración se conoce como 'enunciado de reducción bilateral' y como se puede ver no es más que un caso especial de un par de reducción. Este enunciado significa que si cumplimos la condición 'Q1', entonces el punto espacio-temporal tiene la propiedad 'Q3' si y solamente si encontramos el resultado 'Q2'. Este enunciado determina tanto a 'Q3' como a '¬Q3'; determina 'Q3' para la clase 'Q1 & Q2', y '¬Q3' para la clase 'Q1 & ¬Q2'. Para la clase '¬Q1' no da ninguna determinación; si 'Q1' no es válido no puede haber ninguna determinación del significado de Q3¹¹¹.

109 Cfr., Ibidem.

110 Cfr., "Testability and Meaning", pags. 442-443.

111 Cfr., Ibidem.

3.2 Determinación parcial del significado

Retomando nuestro ejemplo, la definición de 'frágil' a través de un enunciado de reducción bilateral es la siguiente:

$$(x)(t)[Sxt \rightarrow (Bxt \leftrightarrow Fx)]$$

donde, al contrario de lo que ocurre en una definición explícita, si se trata de un objeto que no es frágil o que nunca recibe un golpe seco, no implica que 'Fa' sea cierto; pero, en cambio, 'Sat--> (Bat <--> Fa) sí lo es. La razón para ello es que un enunciado de reducción no define sino parcialmente lo que para un objeto es ser 'frágil'; tan sólo estipula una condición de contrastación aplicable en ciertas circunstancias. En nuestro ejemplo las circunstancias son el golpe seco propinado al objeto.

Cuando se conocen varios métodos de determinación de un término, entonces el término es reducible a cada uno de los enunciados de reducción que hace referencia a cada método de determinación.

La conveniencia del procedimiento de reducción en el caso de los predicados disposicionales radica en que éste es, para decirlo de alguna manera, un procedimiento abierto para la determinación del significado, a diferencia de la definición que determina el significado del nuevo término de una vez por todas¹¹². Las ventajas son claras, pues dado que los predicados disposicionales son aquellos que describen tendencias que únicamente se actualizan cuando existen las condiciones apropiadas, sólo podemos decidir paso a paso en base al conocimiento empírico que se va obteniendo: un conjunto de pares de reducción es tan sólo una determinación parcial del significado y por lo tanto no puede ser reemplazado por una definición¹¹³.

Esta condición de que un enunciado de reducción tan sólo proporciona un significado incompleto, crea una región de

¹¹² Cfr. Ibidem, pags. 448 y 449.

¹¹³ Cfr., Ibidem, pags. 449-450.

indeterminación para el término que introduce. La región de indeterminación del predicado puede reducirse mediante la adición de una o varias leyes que contienen el predicado y lo conectan con otros términos disponibles en nuestro lenguaje. Estas leyes adicionales pueden tener la forma de oraciones de reducción o una forma diferente. En el caso de un predicado disposicional, como "frágil", se puede agregar la ley que establece que dos cuerpos de la misma sustancia son ambos frágiles o no frágiles. Así se puede llegar a resultados en base al primer enunciado de reducción. La región de indeterminación puede reducirse paso a paso mediante el establecimiento de nuevas leyes, que no tienen el carácter convencional de las definiciones; por el contrario, son descubiertas empíricamente dentro de la región del significado que el predicado en cuestión recibió de las leyes enunciadas anteriormente. Ahora bien, estas leyes son ampliadas por convención dentro de una región en la que el predicado no tenía significación previamente. En otras palabras, decidimos usar el predicado de tal manera que estas leyes que son sometidas a prueba y confirmadas en casos en que el predicado tiene significado, permanecen válidas en otros casos¹¹⁴.

En resumen, un nuevo predicado puede ser introducido por definición o por un par reductivo (una oración de reducción bilateral es tan sólo una forma especial de un par reductivo) por medio de una cadena de conjuntos de oraciones, donde cada conjunto consiste en una definición o en uno o varios pares reductivos. Por cada conjunto un nuevo predicado es introducido¹¹⁵. Como resultado de este cambio el principio de confirmación sustituyó al de verificación.

Como veremos más adelante esta propuesta debida a Carnap presenta problemas, a consecuencia de los cuales el método de los enunciados reductivos, que era ya un debilitamiento del criterio mucho más estricto de las definiciones explícitas, fue reemplazado por un criterio aún más flexible.

114 Cfr., *Ibidem.*, pags 444-446.

115 Cfr., *Ibid.*, pag. 446.

D. Los requisistos que deben satisfacer los lenguajes empíricos

El cúmulo de las transformaciones referidas tuvo por resultado que en "Testability and Meaning", Carnap introdujera un cambio significativo: el requisito de confirmación sustituye al de verificación. Se acepta ahora que por medio de casos de verificación relativamente exitosos sólo podemos alcanzar un grado de certeza suficiente, pero nunca uno absoluto. La consideración principal para este cambio es el hecho ya mencionado de que de cualquier enunciado empírico singular o general (con la ayuda de otros enunciados igualmente verificables) es posible derivar un número infinito de enunciados que constituyen predicciones acerca de observaciones futuras; cabe entonces esperar, al menos hipotéticamente, que se presente algún caso en contra y por esta razón el enunciado en cuestión debe ser considerado una hipótesis. Y para el caso de los enunciados universales, como son las leyes naturales, que afirman la ocurrencia de ciertos sucesos en todo tiempo y lugar, resulta todavía más claro que el enunciado es una hipótesis.

¿Qué agregó este cambio a las propuestas anteriores? En primer lugar, "Testability and Meaning" discute los métodos para contrastar y confirmar oraciones de una manera diferente. Se fijan así, los requisistos para la significación empírica de las oraciones.

En *The Logical Syntax of Language* los predicados descriptivos (empíricos) fueron definidos por enumeración simple. La subsecuente definición de 'consecuencia' trataba a los predicados descriptivos de manera diferente a los lógicos, y definiciones correlativas los asociaban con expresiones no lógicas del lenguaje natural. Pero aparte de los requisistos sintácticos, no había otros para el análisis empírico de la aplicación del lenguaje.

En cambio, en "Testability and Meaning", para aclarar qué se entiende por contrastación y confirmación empírica de una oración - y por lo tanto para encontrar qué se requiere de una oración o de un predicado de un lenguaje para que tenga significación empírica - se

emplean dos términos descriptivos, i.e. no lógicos, básicos: 'observable' e 'instanciable' ('*realizable*'). Carnap considera que la definición de estos términos no puede hacerse en el lenguaje al cual sirven de fundamento; corresponde a la psicología y dentro de ella a la teoría conductista del lenguaje ¹¹⁶. 'Confirmable' y 'contrastable', los dos términos clave de "Testability and Meaning", están definidos sobre la base de los dos términos básicos: 'observable' e 'instanciable'.¹¹⁷.

En lugar de intentar definir los términos básicos, Carnap da "explicaciones toscas"¹¹⁸ que, aun cuando necesariamente vagas¹¹⁹, según nos dice, aclaran suficientemente los significados de los términos 'observable' e 'instanciable' ('*realizable*'). Luego da las siguientes explicaciones:

Explicación 1:

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 under suitable circumstances to come to a decision with the help of a 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)' ¹²⁰

Explicación 2:

A predicate 'P' of a language L is called 'realizable' by N, if for a suitable argument, e.g. 'b', N is able under suitable circumstances to make the full sentence 'P(b)' true, i.e. to produce the property P at the point b ¹²¹.

Ejemplos:

¹¹⁶ Cfr. "Testability and Meaning", pag. 454.

¹¹⁷ Ibidem, pag. 454.

¹¹⁸ Ibidem, pag. 454.

¹¹⁹ Ibidem, pag. 455.

¹²⁰ Ibidem, pag. 454-455.

¹²¹ Ibidem, pag. 455-456.

Let 'P₁(b)' mean: 'the space-time point b has the temperature 100°c'. 'P₁' is realizable by us because we know how to produce that temperature at the point b, if b is accesible to us. -- 'P₂(b)' may mean: 'there is iron at the point b'. 'P₂' is realizable because we are able to carry a piece of iron to the point b if b is accesible. -- If 'P₃(b)' means: "at the point b is a substance whose index of light refraction is 10', 'P₃' is not realizable by anybody at the present time, because nobody knows how to produce such substance.¹²²

Empleando los términos básicos 'observable' e 'instanciable' ('realizable ') Carnap formula una serie de requisitos que debe satisfacer un lenguaje que cumpla con el criterio empirista del significado. En cada caso especifican una cierta conexión entre las oraciones básicas y nuestras percepciones. Ahora bien, bajo el criterio del empirismo puede ser que se encuentre que la conexión sea demasiado remota, en cuyo caso el remedio consistiría en aumentar las restricciones. Para este lenguaje llamado L, Carnap admitió cualquier grado de complejidad - cualquier número de cuantificadores universales, existenciales y sus combinaciones. Luego hace la siguiente declaración:

It is true that the greater the number of operator-sets in a sentence S is, the greater is the distance of S from the empirical basis, i.e. from the atomic sentences, and hence the more indirect and incomplete is the possibility of confirming or testing S and $\neg S$. But there is no number of operator-sets for which the connection with the empirical basis vanish. If operators once are admitted and thereby the requirement of complete confirmability or complete testability is dropped there seems to me to be no natural limit at any finite number of operator-sets.¹²³

122 Ibid., Pag. 455

123 Ibidem, pags. 27-28.

Tomando en cuenta los requisitos mencionados, hay cuatro modos posibles de construir un lenguaje empírico que cumpla las exigencias impuestas por Carnap. Como cualquiera de estos lenguajes ha de cumplir con la exigencia del empirismo, sólo pueden ser admitidos predicados descriptivos y oraciones sintéticas que estén en conexión con posibles observaciones. Respetando este principio, los cuatro modos posibles de construir un lenguaje empírico¹²⁴ son los que exponemos en seguida. De éstos, el primero contiene el requisito más rígido y el último el más liberal:

1) El de contrastabilidad completa, que exige que todo enunciado sintético sea completamente contrastable. Este es un lenguaje restringido a oraciones moleculares y cadenas de contrastación como el único medio de introducción de nuevos términos. En otras palabras, se restringe a aquellas oraciones de reducción cuyo primer predicado es *realizable*.

2) El de confirmabilidad completa, que requiere que todo enunciado sintético sea completamente confirmable. En este lenguaje los predicados son introducidos por medio de enunciados de reducción y no únicamente por enunciados de contrastación. La única diferencia con el lenguaje anterior son los predicados: en este lenguaje, a diferencia del anterior, se admiten predicados introducidos con la ayuda de oraciones de reducción cuyo primer predicado no tiene que ser *realizable*. Carnap consideró que no había muchos predicados de este tipo en el lenguaje de la ciencia y que por lo tanto la diferencia con (1) no es muy grande;

3) El de contrastabilidad, que requiere que los enunciados sintéticos sean contrastables, pero que admite contrastabilidad incompleta. Este es el caso de los enunciados generales que sólo son confirmados indirectamente por sus instancias - y por lo tanto conduce a un lenguaje generalizado contrastable. Las oraciones de este tipo son muy abundantes en la ciencia; entre otras, están las leyes científicas de la

¹²⁴ Cfr. *Ibidem*, pags. 33-34.

forma de enunciados universales irrestrictos. En consecuencia, este lenguaje tiene una gran importancia práctica.

4) El de confirmabilidad, que admite oraciones sintéticas con predicados que son confirmables pero no contrastables, y también los enunciados generales. Pese a su mayor liberalidad, este requisito es suficiente, según Carnap, para excluir del lenguaje de la ciencia a los enunciados no empíricos y para incluir en él a las leyes naturales tal y como se interpretan habitualmente en la ciencia.

Carnap creyó que este último lenguaje es suficiente como formulación del principio del empirismo. Se puede elegir lenguajes más restrictivos que este, aunque se debe ser conciente de que los otros tres modos tienen inconvenientes de índole práctica para los propósitos de la ciencia. El criterio más fuerte de contrastación completa corresponde aproximadamente al principio del operacionalismo de Bridgman.

Estas fueron las primeras consecuencias de la liberalización del principio de verificación con su consecuente sustitución por el principio de confirmación: la definición de los requisitos que deben cumplir los lenguajes empíricos para tener significación empírica. La segunda fue la aceptación del lenguaje más liberal dentro del cual pudieran ser admitidas las leyes en el sentido usual que tienen en la ciencia.

Estamos ahora en posición de poder examinar de qué manera el requisito de confirmabilidad está relacionado con métodos de verificación, confirmación y sometimiento a prueba de las oraciones.

Carnap señala en "Testability and Meaning" que cuando él habla del criterio de confirmación, tanto como lo hace con el de contrastación, está tratando con conceptos de la metodología empírica que por tanto corresponden a la aplicación empírica del lenguaje. No es el caso de la definición y la reducción, que son conceptos sintácticos, los cuales están

basados en el concepto formal de 'consecuencia'. 'Confirmable' es un concepto descriptivo, en tanto que 'reducible a C' es uno sintáctico¹²⁵.

Carnap lo expresa de la siguiente manera:

The description of a method of testing for 'Q3' has to contain two other predicates: 1) A predicate, say 'Q1' describing a test-condition for 'Q3', i.e. an experimental situation which we have to create in order to test 'Q3' at a given point. 2) A predicate, say 'Q2', describing a truth-condition for 'Q3' with respect to 'Q1', i.e. a possible experimental result of the test condition Q1 at a given point b of such a kind that, if this result occurs, 'Q3' is to be attributed to b. Now the connection between 'Q1', 'Q2' and 'Q3' is obviously as follows: if the test-condition is realized at the given point b then, if the truth-condition is found to be fulfilled at b, b has the property to be tested; and this holds for any point. Thus the method of testing for 'Q3' is to be formulated by the universal sentence 'Q1 --> (Q2 --> Q3)', in other words, by a reduction sentence for 'Q3'. But this sentence, besides being a reduction sentence, must fulfill the following two additional requirements: (1) Q1 must be realizable, i. e. we know how to produce the test condition; (2) we must know before hand how to test the truth condition Q2. In order to satisfy this requirement 'Q2' must be either observable or explicitly defined on the basis of observable predicates or a method of testing for it must have been stated. If we start from observable predicates - which, as we know, can be tested without a description of a method of testing being necessary - and then introduce other predicates by explicit definitions or by such reduction sentences as fulfill the requirements stated above and hence are descriptions of a method of testing, then we know how to test each of these predicates.¹²⁶

125 Ibidem, Definiciones 18 y 16 respectivamente, pag. 457.

126 Ibidem, pages 458-459.

Luego agrega:

'P' may be confirmable without being testable. This is the case, if 'P' is introduced by an introductive chain based upon observable predicates but containing a reduction sentence ' $Q_1 \rightarrow (Q_2 \rightarrow Q_3)$ ' of such a kind that 'Q1', although it is of course confirmable and may even be testable is not realizable.¹²⁷

La primera tarea de "Testability and Meaning" fue pues "to state the criterion of meaning in terms of verification, confirmation or testing"; esto es, la solución al establecimiento de un criterio que dé las condiciones necesarias y suficientes para que una oración sea significativa. Hemos examinado la respuesta a este problema. Ahora veamos qué es lo que *The Logical Syntax of Language* y "Testability and Meaning" responden al segundo problema del significado: cómo determinar cuál es el significado de una oración arbitraria cualquiera; es decir, cómo dar el significado de oraciones que son significativas de acuerdo con el requisito de confirmabilidad.

En *The Logical Syntax of Language* se suponía que las afirmaciones acerca de los significados de las oraciones estaban en el modo material de hablar, pero podían ser traducidas en afirmaciones acerca del contenido de las oraciones¹²⁸. Oraciones con el mismo contenido fueron llamadas equipolentes¹²⁹. En este lenguaje cada contenido no vacío sería una clase infinita, de tal manera que dar el contenido de una oración particular equivaldría a escribir una descripción o designación de la clase (contenido) en cuestión, probablemente por medio de indicar algún miembro (representativo) de la clase y describiendo el contenido como la clase de las oraciones con las mismas consecuencias que la oración indicada. Cuando se preguntara por el contenido de una oración la respuesta sería otra oración equipolente.

¹²⁷ Ibidem, pag.461.

¹²⁸ *The Logical Syntax of Language*, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co., Ltd., London, 1937, pags. 288 y siguientes.

¹²⁹ Ibidem, pag.176.

En "Testability and Meaning", Carnap afirma que "the meaning of a sentence is in a certain sense identical with the way we determine its truth or falsehood"¹³⁰. De tal manera, cuando preguntamos por el significado de una oración tenemos que atenernos para su determinación a que se dé una descripción de algún procedimiento que sirva para determinar o hacer una estimación de su valor de verdad a través de darnos las condiciones bajo las cuales la oración sería verdadera. De este modo, el tratamiento de Carnap del principio de confirmación del significado, establece una relación estrecha entre los significados de las oraciones y los procedimientos que se usan en la determinación del valor de verdad de las oraciones; esto es, pone en relación directa el significado de las oraciones con la conducta de los científicos cuando éstos tratan de decidir en cuáles oraciones deben creer.

Finalmente, haremos las siguientes precisiones. A fin de caracterizar la confirmación, Carnap hace la distinción entre 'verdad' (truth), 'verificación' (verification) y 'contrastación' (testability). Para Carnap la confirmación se diferencia de la verdad en que ésta última es un concepto absoluto, intemporal, en tanto que la confirmación es un concepto relativo que varía con un desarrollo a través del tiempo. Tiene que ver con la evaluación del conocimiento de la verdad y no con ésta misma; es decir, que a diferencia de la verdad, la confirmación es dependiente de una persona o comunidad científica y de un estado del conocimiento.

Según Carnap, la confirmación se distingue de la contrastación en que ésta es un procedimiento para confirmar o desconfirmar un enunciado, en tanto que la confirmación es el conocimiento de las condiciones que deben de ocurrir para tener a un enunciado como plausible. Un predicado u oración son confirmables en ciertas circunstancias, sean éstas reales o no, pero que de ocurrir podrían

130 "Testability and Meaning", pag. 420.

confirmar la oración ¹²⁷. Una oración puede ser confirmable sin ser contrastable. Es el caso cuando se conoce que la observación de tal o cual suceso confirmaría el enunciado y que el acaecimiento de tal otro confirmaría su negación, sin que sepamos cómo instrumentar las condiciones para una u otra de las observaciones.

Y en definitiva, la confirmación se distingue de la verificación en que en la primera la determinación de la verdad del conocimiento nunca es final y definitiva como supuso la tesis verificacionista del significado.

E. Objeciones al método de enunciados de reducción que condujeron a una flexibilización aún mayor de las reglas de correspondencia.

Como hemos visto, mientras el enfoque empirista de la experiencia y las formas más elementales del lenguaje fueron avanzando en la forma descrita, paralelamente se efectuaban una serie de cambios en cómo debían relacionarse los términos que se introducían con los primitivos y cómo las oraciones no elementales debían estar relacionadas con las elementales para ser significativas, verdaderas, confirmadas, desconfirmadas, etc., en base de las últimas.

Así, los problemas de la introducción de predicados en el lenguaje de la ciencia parecían solucionados con el método de enunciados de reducción. Sin embargo, a esta forma de introducción se le hicieron algunas objeciones importantes. Una de ellas señaló la cuestión de si las definiciones pueden tener consecuencias empíricas; la otra apunta hacia cuestiones de sinonimia y eliminación de los términos. Estas objeciones condujeron a su sustitución por la distinción teórico-observacional que trataremos posteriormente.

1. Los enunciados de reducción pueden tener consecuencias empíricas

¹²⁷ Ibidem, pag. 457.

Una consecuencia de considerar a los enunciados de reducción como definiciones, es decir, estipulaciones del significado, fue señalada tanto por Carnap como por Hempel. Dos o más enunciados de reducción bilateral pueden tener consecuencias empíricas.

Carnap admitió las críticas sobre esta cuestión desde "Testability and Meaning". En su artículo "Meaning Postulates", Carnap sugiere que en lugar de tomar un par reductivo particular como un postulado del significado, lo que se debe tomar como postulado es la oración condicional formada por la conjunción del par reductivo como consecuente y la consecuencia sintética de este par como antecedente. La razón para ello es evitar que se sigan consecuencias sintéticas de especificaciones de significado.

Carnap volvió a afirmar esto mismo cuando expresó su acuerdo con Bridgman en lo relativo a que varias definiciones operacionales (procedimientos experimentales, definiciones condicionales) para un mismo término debían ser interpretadas como definiciones de términos diferentes¹³²; es decir, que cada procedimiento distinto define un sólo término y por lo tanto tendremos tantos términos diferentes como definiciones operacionales tengamos.

Pero Carnap no reflexionó más sobre este problema porque, poco después de escribir "Testability and Meaning", abandonó el método - conocido como primer método - que introducía los términos sobre la base de tomar como primitivos del cálculo a los términos observacionales y que tenía por reglas de correspondencia a los enunciados de reducción, y lo sustituyó por el método - conocido como segundo método - en que toma algunos pocos términos abstractos como primitivos y las definiciones explícitas como reglas de correspondencia.

¹³² Carnap, R., "The Methodological Character of Theoretical Concepts" en Feigl, H. y Scriven, M., (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1956, Vol 1, pag.64. Traducción "El carácter metodológico de los conceptos teóricos", en Olivé L. y A. R Pérez Ranzans (eds.), *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*, S. XXI, México, 1989.

2. Sobre definición, sinonimia y eliminabilidad de los términos

En cuanto a la segunda objeción, según el lógico polaco S. Lesniewski las definiciones correctas deben satisfacer los dos criterios de adecuación siguientes:

El criterio de eliminabilidad según el cual un símbolo definido, a diferencia de uno primitivo, debe poder eliminarse de cualquier fórmula de la teoría. La formalización de este requisito es la siguiente:

Una fórmula S que introduce un nuevo símbolo de una teoría satisface el criterio de eliminabilidad si y solamente 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.¹³³

Una definición explícita es un enunciado en el que el definiendum puede ser eliminado en favor del definiens en todos los contextos (dentro del sistema). Una definición condicional es un enunciado que bajo ciertas condiciones descritas por 'C' en el ejemplo ' $C \rightarrow (Q \leftrightarrow R)$ ', 'Q' puede ser eliminado en favor de 'R'. Es decir, 'Q' y 'R' significarían lo mismo bajo la condición 'C'. En cambio, para la formulación de la definición condicional, Carnap dijo que la eliminación no es posible aún bajo la condición C:

...the state [Q] is not the same as reactions [R].
 ...The state of being electrically charged is not the same as the process of attracting other bodies [even with only one reduction sentence for 'electrically charged']...They are consequences of the state...symptoms for it; but

133 Suppes, Patrick, *Introducción a la Lógica Simbólica*, México C.E.C.S.A., pags. 197 y ss.

they are no identical with it.¹³⁴

En consecuencia no se puede invocar eliminabilidad (ni sinonimia) para los términos introducidos por enunciados reductivos. Y en ese sentido no se les puede llamar definiciones. Carecen de una propiedad esencial del uso de la definición al introducir un término: sinonimia o eliminabilidad. Especialmente si nos referimos a la concepción que Carnap tenía acerca de la sinonimia, i. e., tener la misma designata.

Sobre el criterio de no creatividad. Este criterio afirma que una nueva definición no permite demostrar la existencia de relaciones entre los antiguos símbolos que hasta el momento hayan sido imposibles de demostrar. De manera formalizada este criterio se expresa así:

Una fórmula S que introduce un nuevo símbolo de una teoría, satisface el criterio de no creatividad si y solamente 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.¹³⁵

A diferencia de las definiciones, los enunciados de reducción no permiten la eliminación de los términos introducidos por su conducto, ya que la introducción de términos disposicionales por medio de un par reductivo o dos o más enunciados reductivos bilaterales va ligado al establecimiento de nuevas hipótesis empíricas, infringiendo en consecuencia el criterio de no creatividad.

La teoría de Carnap sobre las proposiciones reductivas es el primer estudio sistemático acerca de la lógica de la definición parcial y pese a no constituir una solución, el cambio de la definición explícita a los enunciados de reducción, constituyó el primer paso dado por Carnap

134. Carnap, R. "Logical Foundations of the Unity of Science", en *International Encyclopedia of Unified Science*, Vol. II, No.7, (1952), pag.28.

135 Suppes, Patrick, Op. Cit.

hacia la liberalización de las formas aceptadas para la introducción de términos descriptivos no primitivos. En "Testability and Meaning", Carnap sostuvo que no todos los términos pueden introducirse mediante definiciones explícitas, ya que para los predicados disposicionales se precisa de los enunciados reductivos. Posteriormente Carnap rechazaría esta propuesta, al reconocer la existencia de los términos descriptivos denominados teóricos, para los que fue necesario liberalizar aún más las formas aceptadas por medio de las cuales pueden ser introducidos.

Buscando una generalidad y una flexibilidad máximas, las reglas de correspondencia de una teoría fueron caracterizadas como un conjunto finito R de enunciados, tal que R contiene ocurrencias esenciales de por lo menos algunos términos teóricos y de algunos términos de observación (posteriormente considerados por Hempel ya no como observacionales sino como previamente disponibles), pero de ningún otro término extralógico; R es lógicamente compatible con el cálculo C ; y C , tal y como es interpretado por R , tiene implicaciones empíricas, es decir, la conjunción de R y C implica formalmente un conjunto de enunciados que R sólo no implica, el cual contiene sólo ocurrencias esenciales de términos de observación (o previamente disponibles). Esta concepción difiere de las anteriores en que no se requiere que se dé una definición coordinativa para cada término individual, ni que identifique condiciones necesarias o suficientes para cada término teórico del cálculo; sino que se aplica a un sistema teórico comprendido en forma global como un todo.¹³⁶ Tal concepción es conocida como la concepción estándar de teorías.

¹³⁶ Cfr. Hempel, C. G., "El significado de los términos teóricos: una crítica de la concepción empirista estándar", Traducción en Olivé y Pérez Ransanz (eds.), 1989.

Capítulo 3

La concepción estándar de las teorías científicas

Carnap llegó a la formulación de la concepción estándar a través de la búsqueda de soluciones para dos problemas diferentes. Uno estuvo relacionado con la forma más adecuada para introducir conceptos de distinto tipo en un lenguaje que permitiera la reconstrucción racional de la ciencia; el otro estuvo relacionado con la función metodológica que cumplen determinados conceptos en el lenguaje de la ciencia. Esta nueva concepción de la estructura y función de las teorías científicas fue el resultado de los cambios que hizo Carnap en la relación de designación de las expresiones de un lenguaje, cuyo resultado fué la incorporación de la semántica y de la liberación, y con ella la ampliación, de las reglas de correspondencia que dotan de significado empírico a una teoría.

A. Incorporación de la semántica

Como vimos en el capítulo 1, en un principio Carnap creyó que para caracterizar un lenguaje eran suficientes las reglas de formación y transformación, y que la relación de designación podía analizarse en términos meramente sintácticos. Esta posición, mantenida por Carnap hasta "Testability and Meaning" de 1936-1937, sufrió modificaciones en 1938, cuando aparece el primer volumen de la International Encyclopedia of Unified Science que contiene la contribución de Carnap "Logical Foundations of the Unity of Science". En este artículo Carnap considera por la primera vez que la relación de designación de los lenguajes es una cuestión que se analiza en términos semánticos. Posteriormente desarrolló este tema en el número tres del primer volumen de la Encyclopedia en la monografía "Foundations of Logic and Mathematics", donde expone que en la construcción de un lenguaje son necesarias tanto reglas sintácticas como semánticas.

Según Carnap, el cálculo más importante es el cálculo de la lógica de primer orden, porque sirve de base para la construcción de todos los otros cálculos. En efecto, los cálculos no lógicos, llamados sistemas axiomáticos, contienen dos cálculos: el básico y el específico. El cálculo básico consiste en los cálculos lógicos de enunciados y de predicados que tienen reglas de deducción conocidas. El cálculo específico, o sistema axiomático propiamente dicho, no contiene reglas de deducción sino sólo enunciados primitivos y otras fórmulas que se obtienen por derivación. Los cálculos específicos, sean matemáticos o físicos, no se bastan por sí solos, requieren siempre del cálculo lógico básico, ya que sin la interpretación estándar de las constantes del cálculo lógico no es posible probar los teoremas del sistema axiomático o llevar a cabo cualquier deducción. Por esta razón un sistema axiomático contiene tanto constantes lógicas como constantes específicas. Algunas de las constantes específicas son tomadas como primitivas y otras se definen a partir de las primitivas en la forma que hemos descrito en el capítulo 1.

Las reglas semánticas, que hacen posible la interpretación del sistema, son asignadas a las constantes específicas, puesto que para los signos lógicos suponemos la interpretación estándar. Para ello, primero habrá que decidir cuáles signos específicos es deseable que tengan designaciones directas, para que sea a éstos a los que se les dote de reglas semánticas. La elección de Carnap recayó sobre los términos de un grado de abstracción menor, bajo la suposición de que los términos menos abstractos son aquéllos que hacen referencia a las observaciones más directas; aquellas obtenidas a través de los procedimientos más simples. La elección estuvo condicionada por la creencia de Carnap de que si se dota de reglas semánticas a los términos más simples es posible enseñarle el sistema de la ciencia a los legos, y que esto no podía ocurrir si a los términos que se les diera reglas semánticas fueran los más abstractos. Cabe retener esta idea pues más tarde argumentaré sobre ella.

B. La elección de los términos primitivos y las reglas de correspondencia

La segunda decisión que hay que tomar es sobre cuáles términos van a tomarse como signos primitivos, porque según cuáles sean los términos que se elijan como primitivos y las reglas de correspondencia que sean admitidas, se obtendrán versiones particulares de la reconstrucción de una teoría.

Carnap distinguió dos maneras diferentes de proceder. El primer método consiste en construir el cálculo a partir de tomar como primitivos, i. e. no definidos dentro del cálculo, a los términos elementales (observacionales) e introducir todos los otros términos con base en ellos. El segundo método consiste en tomar un pequeño conjunto de los términos más abstractos (teóricos) como primitivos y unas pocas leyes de gran generalidad como axiomas, e introducir todos los otros términos con base en este conjunto. Adelantaremos que con respecto a la decisión de los tipos de reglas de correspondencia que deben ser admitidas, si empleamos el primer método de introducción de términos resultará que para poder reconstruir cualquier teoría empírica será necesario emplear enunciados de reducción (definiciones condicionales), que son reglas de correspondencia de un tipo más general que las definiciones explícitas. Si en cambio se decide tomar los términos abstractos como primitivos, las definiciones explícitas bastarán para introducir todos los otros términos, incluidos los más elementales. En "Foundations of Logic and Mathematics" Carnap escribió:¹

[The second method] consists in taking a few abstract (theoretical) terms as primitive signs and a few fundamental laws of great generality as axioms. Then further terms, less and less abstract, and finally the elementary [observation] ones, are to be introduced by definitions; and here, so it seems at present, explicit definitions will do. More special laws, containing less abstract terms, are to be proved on the basis of the axioms.

¹ "Foundations of Logic and Mathematics", **International Encyclopedia of Unified Science**, Vol. 1, No. 1, University of Chicago Press, Chicago, 1939, pag. 206.

Carnap pensó que el método que toma como primitivos a los términos elementales corresponde al modo en el que conocemos los hechos físicos a través de nuestras observaciones, en tanto que el que toma como primitivos a los términos abstractos es un método de reconstrucción de teorías que se conforma mejor a la manera en que los físicos presentan las teorías en los tratados de física, y permite distinguir entre la física teórica y la experimental. Carnap abandonó el primer método en favor del segundo en 1939, poco después de publicar "Testability and Meaning", porque el primero no era suficiente para formular un poderoso y eficaz sistema de leyes.

De acuerdo con el segundo método los términos no son introducidos por enunciados de reducción con base en el vocabulario observacional, sino que se introducen por definición explícita sobre la base de un conjunto de términos teóricos que son tomados como primitivos. Unas pocas oraciones que contienen únicamente términos teóricos se toman como, más las reglas de correspondencia, y todas las otras oraciones serán derivables de estos postulados. Se sigue manteniendo que los términos teóricos sólo tienen una interpretación parcial e indirecta:

[The abstract terms receive an] indirect interpretation, which is -- here as well as in the first method -- incomplete in a certain sense.²

C. La subdivisión del lenguaje de la ciencia en dos lenguajes parciales

Con posterioridad a "Foundations of Logic and Mathematics", Carnap introdujo cambios de importancia que desembocarían en lo que, empleando la expresión de Putnam, se ha dado en llamar "concepción heredada" o, como la hemos venido llamando, concepción estándar. Mientras que en el texto mencionado el lenguaje formal en que se axiomatizan las teorías contiene símbolos

² Ibidem, pag. 207.

descriptivos que se relacionan entre sí por medio de definiciones explícitas o de enunciados reductivos, en "The Methodological Character of Theoretical Concepts" (1956) ³ Carnap introduce una división en el lenguaje de la ciencia, dividiéndolo en dos sublenguajes parciales mutuamente excluyentes. Carnap lo expone de la siguiente manera:

[We accept] the customary and useful [division of] the language of science into two parts, the observation language and the theoretical language [...] the observation language uses terms designating observable properties for the description of observable things and events [and] the theoretical language [uses] terms which may refer to unobservable events, unobservable aspects or features of events, e.g., to micro-particles..⁴

La concepción estándar que surgió con esta innovación conjuntamente con la de la introducción de la semántica, tiene las siguientes características:

- 1) supone a las teorías científicas como sistemas hipotético-deductivos que pueden ser reconstruidos como sistemas axiomáticos constituidos por un cálculo específico y por un conjunto de reglas semánticas que permite su interpretación.
- 2) El sistema se formula en el lenguaje L , que a su vez está subdividido en dos lenguajes parciales: a) el lenguaje observacional L_o , que contiene el vocabulario descriptivo observacional V_o ; b) el lenguaje teórico L_t , que contiene el vocabulario descriptivo teórico V_t .
- 3) Los términos de V_o tienen una interpretación empírica completa y directa a través de reglas semánticas.

³ En Feigl H y M. Scriven (eds), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol 1, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1956. Traducción en León Olivé y A. R. Perez Ransanz (eds.) en *Filosofía de la ciencia: teoría y observación, Siglo XXI*, México, 1989.

⁴ Carnap, R. "The Methodological Character of Theoretical Concepts", pag. 38.

- 4) Los términos de V_t reciben una interpretación empírica parcial por medio de las reglas (semánticas) de correspondencia C.
- 5) La teoría T interpretada consiste en la conjunción T&C, y por lo tanto, contiene expresiones de los dos lenguajes parciales.

C1. El lenguaje observacional L_o

El lenguaje observacional es uno de los dos lenguajes parciales en que la distinción teórico-observacional subdivide al lenguaje L. El vocabulario descriptivo de L_o consiste únicamente de términos observacionales. La estructura lógica de L_o está especificada. L_o es un cálculo de primer orden con variables individuales cuya extensión son sucesos físicos. Si sus términos descriptivos son predicados entonces se interpretan como referidos a propiedades y relaciones observables. Se supone que todas las oraciones de L_o son comprendidas con el mismo sentido por todos los miembros que usan ese lenguaje como medio de comunicación, en consecuencia este lenguaje está completamente interpretado. Según las especificaciones de Carnap L_o es un lenguaje puramente cualitativo, i.e., están ausentes expresiones correspondientes a conceptos cuantitativos.

Como se supone que los términos de V_o incluyen todas y únicamente aquellas palabras del lenguaje científico que designan entidades observables, se cree que las afirmaciones hechas en L_o pueden ser confirmadas con muy pocas observaciones. Por esta razón fue necesario aplicarles una serie de restricciones tanto a la forma lógica como a la complejidad de las mismas. Estas fueron las siguientes:⁵

- 1) Requisito de observabilidad para los términos descriptivos primitivos.

⁵ Carnap, *Ibid.*, 1956.

- 2) Requisito de restricción en distintos grados de la forma lógica permitida en la introducción de los términos descriptivos no primitivos:
- definibilidad explícita
 - reducibilidad por medio de definiciones condicionales (enunciados reductivos).
- 3) Requisito de nominalismo. Se entiende por ello que los valores de las variables deben ser entidades observables concretas, nunca entidades abstractas.
- 4) Requisito de finitismo en alguna de las tres formas de restricción creciente:
- L tiene al menos un modelo finito
 - L tiene sólo modelos finitos
 - Hay un número finito n tal que ningún modelo contiene más de n individuos.
- 5) Requisito de constructivismo, según el cual el valor de cualquier variable de L está designado por una expresión en L.
- 6) Requisito de extensionalismo: el lenguaje contiene sólo conectivos funcional-veritativos.

Carnap hizo cambios en cuanto a los requisitos que debía de satisfacer el lenguaje observacional L_o . En 1956, en "The Methodological Character of Theoretical Concepts", asume todas las restricciones menos la 2(b), si bien discute la posibilidad de un lenguaje ampliado L_o en el que con la aceptación de enunciados de reducción se podrían introducir términos disposicionales, en lugar de que estos fueran representados por términos teóricos. Más tarde, en 1959, en "Observation Language and Theoretical Language" ⁶,

⁶ En Hintikka, J. (ed.). Rudolf Carnap, *Logical Empiricist*, Dordrecht-Holland, Reidel, 1975.

Carnap asienta que el lenguaje observacional Lo es un lenguaje interpretado de primer orden con identidad, que dispone tan sólo de la lógica cuantificacional, y en el que los predicados disposicionales son introducidos como términos primitivos del vocabulario descriptivo del lenguaje teórico Lt . Finalmente, en su último libro, **Fundamentación lógica de la física** de 1966, considera que el lenguaje Lo debe de ser ampliado a manera de poder contener toda la matemática clásica. De esta manera, la única diferencia entre el lenguaje observacional Lo y el lenguaje teórico Lt reside en sus términos descriptivos, mientras que su aparato lógico es el mismo.

Por último, con respecto del requisito (4 c) se asumieron dos posiciones: una fue el criterio propuesto por Quine según el cual dado que el número de objetos es finito, consecuentemente los números que ocurran en aritmética no pueden exceder un cierto número máximo; el otro fué el criterio sostenido por Carnap y por Tarski que prefirieron un finitismo más débil en que se dejara abierto si el número de la totalidad de los objetos es finito o infinito.

C2. El lenguaje teórico Lt

Por su parte el lenguaje teórico Lt se especifica a través de la descripción de su estructura lógica y sus constantes descriptivas primitivas que son los términos teóricos. Cualquier teoría científica puede ser reconstruida en la forma de (1) un número finito de postulados formulados en Lt , cuya conjunción es T , y (2) un número finito de reglas de correspondencia, cuya conjunción es C . Las reglas de correspondencia son oraciones que contienen tanto términos- O como términos- T , y son esenciales para dotar de significado a los términos- T . El sistema T es en sí mismo un sistema de postulados no interpretado que sólo logra interpretación, aunque incompleta, a través de las reglas de correspondencia.

A pesar de que su caracterización es puramente negativa y en función de Lo , el lenguaje Lt constituye la parte propiamente distintiva del conocimiento científico. Las ciencias

han utilizado conceptos que no hacen referencia a nada directamente observable. Como ya vimos, las concepciones del Círculo de Viena sobre este tema estuvieron influidas por el desarrollo por parte de Hilbert y sus colaboradores del método axiomático.

Una teoría T de la ciencia empírica formulada en L_t y construida en forma axiomática se distingue de un sistema matemático en que sus signos son descriptivos, susceptibles de interpretación empírica y no son meras constantes lógicas.

El aparato lógico de L_t debe disponer de todas las matemáticas necesarias en la ciencia. En "The Methodological Character of Theoretical Concepts" Carnap consideró que para ello basta con que el dominio de valores D de las variables, que proporcionan una interpretación semántica abstracta del lenguaje descriptivo de L , cumpla con las siguientes tres convenciones:

- 1) D incluye un subdominio denumerable I de entidades.
- 2) Cualquier n -tuplo ordenado de entidades en D (para cualquier número finito n) pertenece también a D .
- 3) Cualquier clase de entidades en D pertenece también a D .

El conjunto numerable exigido en (1) puede ser el dominio de los números naturales. Con esta base y con la ayuda de las otras dos convenciones se puede disponer de todas las entidades necesarias para la construcción de las matemáticas que emplean las teorías empíricas.

Ya que la conexión entre un término teórico y los términos observacionales que permiten su interpretación se va debilitando conforme la cadena de reglas de correspondencia y postulados que los vinculan se vuelve más larga, Hempel sugirió que debía de hablarse de grados de significación. Pero Carnap no aceptó tal gradación y en "The Methodological Character of Theoretical

Concepts" expuso el siguiente criterio tentativo de significación empírica:

A theoretical term t is significant if there is an assumption A involving t such that from A and additional assumptions involving other theoretical terms that have already been recognized as significant it is possible to derive with the help of the postulates and the rules of correspondence an observation sentence that cannot be derived without the assumption A.⁷

Para las oraciones de Lt el criterio fué el siguiente:

An expression of the language L containing theoretical terms is a significant sentence if it satisfies the rules of formation for L and if all theoretical terms occurring in it are significant.⁸

Ambos criterios estaban dirigidos a establecer una distinción clara entre términos y oraciones cognitivamente significativas y aquellas que no lo son al interior mismo del lenguaje teórico.

La concepción estándar implica que cuando una teoría T es interpretada, los términos teóricos no son prescindibles en el sentido de ser reemplazables en todos los contextos por expresiones puramente observacionales⁹. Frente a los programas de reemplazo de los términos teóricos, Carnap consideró que un sistema científico en el cual aparecen términos teóricos posee la capacidad de predecir nuevas leyes empíricas. Aunque no ofreció ninguna demostración de su creencia en la contribución de los términos teóricos a la relevancia pronóstica de las teorías empíricas, Carnap consideró que ésta es la razón más poderosa para la incorporación de los términos teóricos al lenguaje de la ciencia.¹⁰

⁷ Carnap, "Intellectual Autobiography" en Schilpp, 1963, pag. 80.

⁸ Ibidem, pags. 80-81.

⁹ Como lo pretenden los programas de reemplazo.

¹⁰ Carnap, Fundamentación lógica de la Física, 1969, pag. 307.

C3. Los enunciados interpretativos

En la concepción estándar los enunciados interpretativos no están ya limitados a las dos formas consideradas anteriormente de definiciones explícitas y enunciados de reducción, sino que se admite a todo enunciado, cualquiera sea su forma lógica, que contenga términos teóricos y observacionales. Los sistemas interpretativos considerados en la concepción heredada incluyen, desde luego, como casos especiales los dos tipos de interpretación considerados antes, pero también enunciados interpretativos de una gran variedad de formas. Esta gran variedad de enunciados interpretativos tienen las mismas características de los enunciados de reducción: (1) sólo hacen una interpretación parcial de los términos de V_t , es decir, no establecen una condición necesaria y suficiente de aplicación en términos del vocabulario observacional y (2) el sistema interpretativo no tiene un carácter puramente estipulativo sino que expresa afirmaciones empíricas de acuerdo con una comprensión del vocabulario observacional como un vocabulario formado por términos empíricos.

El sistema interpretativo tal y como es considerado en la concepción estándar no necesita proporcionar una interpretación individual para cada término de V_t . Pretende, en cambio, especificar en términos del vocabulario observacional sólo ciertos enunciados que contengan varios términos de V_t .

Con respecto a esta cuestión de la introducción de conceptos en el lenguaje de reconstrucción de la ciencia, la posición de Carnap evolucionó a esta posición a través de un recorrido que empezó en el **Aufbau**, donde propuso la introducción de nuevos conceptos a partir de los primitivos observacionales, se vio forzado a flexibilizar el criterio sobre todo por las dificultades encontradas en la introducción de los términos disposicionales, de manera que en la siguiente etapa Carnap consideró que, además de definiciones explícitas, las reglas de correspondencia podían tener la forma de enunciados condicionales (enunciados reductivos). La tercera etapa, la de la concepción

estándar, a que hemos hecho referencia en este apartado, se caracterizó por la proposición de Carnap de hacer la introducción de ciertos conceptos por medio de postulados teóricos y de correspondencia. En esta propuesta se pasa a considerar teóricos a los conceptos que anteriormente se tenía por disposicionales y se les introduce a través de postulados y reglas de correspondencia en lugar de hacerlo únicamente a través de enunciados reductivos.

Es en "The Methodological Character of Theoretical Concepts" (1956), y debido a discusiones que Carnap mantiene con Hempel y Feigl, que desarrolla el método descrito y lo propone como el más adecuado para introducir los conceptos científicos.

Los cambios también alcanzaron a la base primitiva. Cuando una teoría es reconstruida de acuerdo al segundo método el resultado será: (1) un cálculo formal, en el que unos pocos términos teóricos de la teoría sin analizar serán tomados como términos primitivos (signos sin interpretar) y en el que hay postulados para estos términos. Otros términos no lógicos serán introducidos por definición explícita con base en los primitivos, y otras fórmulas serán derivadas de los postulados; (2) una interpretación empírica que convierte al sistema en un conjunto de proposiciones a través de las reglas semánticas con que se dota a los términos observacionales del cálculo. Pero como cuando se tiene términos teóricos como los únicos primitivos - y por lo tanto los demás términos se definen en función de los términos teóricos - se borra la independencia de la base empírica con respecto de la teoría, en versiones posteriores de la concepción estándar, tanto de Carnap como de Hempel, la clase de los términos primitivos incluyó tanto términos teóricos como observacionales, y no se impuso una restricción general en relación a la forma lógica que puedan tomar las reglas de correspondencia. También, las reglas de correspondencia fueron concebidas como nuevos postulados al lado de los postulados puramente teóricos. En el segundo método no era necesaria la mención de reglas de correspondencia. Su ocurrencia en la teoría reconstruida estaba garantizada por el requisito de que todos los términos -incluyendo

los términos de observación- estuvieran explícitamente definidos en base a los teóricos primitivos. De esta manera, algunas reglas de correspondencia deberían tener la forma de bicondicionales y otras que tuvieran otras formas, serían derivables de los postulados teóricos.

D. La noción de teoría empírica

De acuerdo con la tesis de la concepción heredada una teoría empírica se analiza como un sistema hipotético-deductivo o cálculo formal o, en la terminología de Rudolf Carnap, como un "sistema semántico"¹¹ empíricamente interpretado. Supone también que se puede hacer una distinción entre términos observacionales y términos teóricos¹². Términos como "verde", "mesa" y "más pesado que", refieren a objetos, propiedades, relaciones y sucesos observacionales, y pueden ser comprendidos con independencia de cualquier teoría empírica. Términos como "electrón", "ego" o "gene", refieren a objetos, propiedades, etc., inobservables (teóricos), y sólo pueden ser comprendidos en el contexto de la teoría en que ocurren.

¹¹ La formulación más antigua, y al mismo tiempo la más precisa, se encuentra en Carnap, R., "Foundations of Logic and Mathematics" en *International Encyclopedia of Unified Science*, vol.1, No.3, University of Chicago Press, Chicago, 1939. Este punto de vista apareció posteriormente en Carnap, R., "The Methodological Character of Theoretical Concepts" en Feigl, H. y M. Scriven (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol 1, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1956. También se encuentra en Hempel, Carl G., "Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science" en *International Encyclopedia of Unified Science*, vol 2, No. 7, 1952, op. cit.; Hempel, C. "The Concept of Cognitive: A Reconsideration", en *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, 80: No.1, julio 1951; Nagel Ernest, *The Structure of Science*, Harcourt, Brace and World, N. Y. 1961; Braithwaite, *Scientific Explanation*, Cambridge University Press, Cambridge, 1953.

¹² Cfr. Carnap, "foundations of Logic and Mathematics", op. cit., pag. 203; Carnap, "The Methodological Character of Theoretical Concepts", op. cit., pag.38; Nagel, op. cit., pag. 81 y ss.; Braithwaite, op. cit., pag. 51; Hempel, "Fundamentals of Concept Formation", loc. cit., pag. 20.

Se reconoce que cualquier teoría tiene dos componentes. El primero es su cálculo, que es el esqueleto lógico de la teoría, y es considerado carente de todo significado. El cálculo consiste en un conjunto de fórmulas primitivas que son oraciones que se consideran postulados; y otras fórmulas que se obtienen por derivación de los postulados de acuerdo con ciertas reglas de transformación (reglas de inferencia). Entre los términos que aparecen en las fórmulas del cálculo se puede hacer la distinción entre términos primitivos y no primitivos. Los términos primitivos son aquellos términos que no están definidos con base en otros términos. Los términos no primitivos son los que se han introducido sobre la base de los primitivos. Los términos no primitivos pueden ser introducidos de dos maneras diferentes. Pueden ser definidos explícitamente con base en los primitivos; o pueden ser introducidos por un medio más general mediante la introducción de un nuevo postulado para el término, i.e., una oración conteniendo el término en cuestión junto con otros términos, tanto primitivos como no primitivos.

Cuando este cálculo, o sistema sintáctico, es interpretado empíricamente (se le dota de significado) se convierte en un sistema de proposiciones empíricas con la forma de un sistema hipotético-deductivo. Las fórmulas primitivas se convertirán entonces en hipótesis empíricas y las fórmulas derivadas en proposiciones empíricas que serán verdaderas si las hipótesis lo son.

Para ilustrar estas ideas propondremos algunos ejemplos de la teoría cinética de los gases¹³. Los postulados de esta teoría contendrán términos tales como "molécula", "masa de una molécula" y "posición de una molécula". Estos términos pueden ser considerados como primitivos. Otros términos como "momento de una molécula" y "energía cinética promedio de un grupo de moléculas", serán introducidos sobre la base de los primitivos. Uno

¹³ Cfr. Spector, M., *Theory and Observation: An Examination of Some Problems in Logical Empiricism*. Tesis doctoral. The Johns Hopkins University, 1963.

de los postulados será "todos los gases están compuestos de moléculas". Una fórmula derivada puede ser "Si se incrementa la presión de un gas mientras su volumen se conserva constante, su temperatura se incrementará".

El segundo componente de una teoría es la interpretación empírica de su cálculo. La interpretación de los términos del cálculo se da por medio de reglas semánticas, i.e. reglas formuladas en un metalenguaje conveniente (usualmente en castellano común o en cualquier otro lenguaje natural) y que proveen el significado de los términos mediante el establecimiento de cuáles son las propiedades, relaciones o individuos que designan los términos.¹⁴ Un ejemplo es "el término 'p' del cálculo designa la presión de una muestra de gas".

La tesis de la concepción heredada sostiene que no se necesita dotar a todos los términos del cálculo de una teoría de reglas semánticas. Solamente los términos observacionales de la teoría analizada pueden ser "directamente interpretados". Esto es, que si consideramos al cálculo de un sistema semántico como el esqueleto lógico no interpretado de una teoría para el cual el sistema semántico provee una reconstrucción, únicamente a los términos del cálculo que representen a los términos observacionales de la teoría sin reconstruir se les darán reglas semánticas en la reconstrucción completa. A los términos teóricos de la teoría sin analizar no se les dará reglas semánticas. Se supone que el significado de estos términos no puede ser comprendido en ellos mismos, sino sólo de una manera indirecta, a través de la función que desempeñan en la teoría. Tales términos logran significado empírico si y solamente si aparecen en oraciones del cálculo que también contengan términos a los que se les haya dado reglas semánticas, y estos son los términos observacionales. Tales oraciones son llamadas reglas de correspondencia.

¹⁴ Cfr. Carnap, "Foundations of Logic and Mathematics", op. cit., pag. 153; Cfr. Carnap, Meaning and Necessity, University of Chicago Press, Chicago, 1946, pag. 4 y ss.

Un ejemplo de regla de correspondencia es el postulado: "todos los gases estan compuestos de moléculas". Simbólicamente esto puede leerse '(x) (Gx -> Qx)'. Al término 'G' se le dota con la siguiente regla de correspondencia: "'G' designa la propiedad de ser una muestra de gas", y el término 'Q' (que es una traducción simbólica de la frase " está compuesta de moléculas") no tiene una regla semántica, pero posee en cambio un significado parcial obtenido indirectamente en virtud de que ocurre en una oración que contiene un término ('G') cuyo significado está dado directa y completamente por una regla semántica.

Es importante destacar que todos los términos de la teoría se encuentran en el cálculo, incluyendo los términos de observación. Si ésto no se toma en cuenta se tiende a confundir las reglas semánticas con las reglas de correspondencia

La versión de Braithwaite de la tesis de la interpretación parcial en relación al cálculo -incluyendo los términos observacionales- considerado como un sistema de marcas o símbolos sin significado y que se convierte en un conjunto de proposiciones empíricas únicamente cuando algunos de sus términos del nivel menos abstracto reciben un "significado directo", es la siguiente:

The words...are used as symbols in a calculus which is to be interpreted as an applied deductive system; they are not understood as having any meaning apart from their place in such calculus...we use... a calculus which we interpret as a deductive system; but we do not interpret the calculus by attaching meanings to those formulae separately. We give direct meanings to those formulae of the calculus which we take to represent propositions about observable entities; we give indirect meanings to the other formulae as representing propositions in a deductive system in which the observable propositions are conclusions.¹⁵

¹⁵ Braithwaite, R.B., Scientific Explanation, pag. 206.

Esta tesis, a la que hemos llamado de la concepción estándar, sostiene que puede responder a todos los problemas que se planteen en relación a la comprensión de la naturaleza de las teorías empíricas.

El esquema que nos ofrece es claro y bastante preciso. Pretende poder mostrar de qué manera comprendemos el significado de los conceptos teóricos sobre la base de observaciones. Da cuenta de la "apertura" de los conceptos teóricos: ya que las reglas de correspondencia sólo proporcionan un significado parcial a los términos teóricos que contienen, el significado de tales términos puede continuar siendo enriquecido por medio de la adición de más reglas de correspondencia. También proporciona una explicación de la estructura hipotético-deductiva de las teorías empíricas: si los términos teóricos son tomados como los primitivos del cálculo de la teoría, y los términos observacionales son los últimos términos en el orden de la definición dentro del cálculo, una teoría física aparecerá como un sistema hipotético-deductivo de múltiples niveles que contiene postulados teóricos muy generales, de los cuales pueden deducirse leyes físicas menos generales y oraciones que expresan generalizaciones empíricas.

El esquema también proporciona un lugar para el análisis del concepto de explicación científica. Una ley física se explica cuando puede ser deducida de otras leyes más generales (que deben cumplir ciertas condiciones); y un suceso es explicado cuando el enunciado que lo describe puede ser deducido de ciertas condiciones iniciales y leyes apropiadas.¹⁶ Así, puede saberse que una ley o suceso puede ser explicado por medio del examen del cálculo de la teoría en que ocurre el suceso (o expresa la ley), y decidir si el enunciado se sigue en realidad de otros enunciados.

¹⁶ Cfr. Braithwaite, op. cit., capítulo 11; y Hempel, Carl G., *Filosofía de la ciencia natural*, Alianza Universidad, Madrid, 1977; Hempel, C. G., "El dilema del teórico", en Olivé L. y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la Ciencia: Teoría y observación*, Siglo Veintiuno, México, 1989.

Finalmente, este esquema puede proveer un análisis de la noción de modelo físico, que a veces es llamado el tercer componente de una teoría.¹⁷ Sostiene que un modelo de una teoría es simplemente otra interpretación del cálculo de la teoría, en el que a los términos teóricos se le dan reglas semánticas. Por ejemplo, un modelo para la teoría cinética de los gases puede ser un conjunto de bolas de billar moviéndose en un recipiente algo grande. El término 'molécula', al que en la teoría no se le ha dado ninguna regla semántica, en el modelo que hemos tomado como ejemplo se le daría la siguiente regla semántica "El término 'molécula' designa la propiedad de ser una bola de billar". Las leyes del movimiento de un grupo de bolas de billar en un recipiente largo tendrán la misma forma que los postulados de la teoría cinética. El concepto teórico de molécula se vuelve más inteligible por medio del uso del modelo: podemos pensar en las moléculas como si éstas fueran pequeñas bolas de billar y esto nos ayuda a pensar la teoría por medio de comportamientos que nos son familiares.

E. El lenguaje global L

Resumiendo, los siguientes son los requisitos que impone la distinción teórico-observacional a la reconstrucción carnapiana de los términos y oraciones del lenguaje de la ciencia L:

- 1) Cada término-O está completamente comprendido, i.e. su significado es conocido.
- 2) Cada término no lógico que no es un término-O es o un término disposicional o un término-T.
- 3) Cada término-T es introducido en el lenguaje por medio de un conjunto de postulados-T y reglas-C de alguna teoría científica.
- 4) El significado de un término-T está dado por la teoría científica TC, con base en la cual ese término es introducido.
- 5) Cada oración atómica de Lo debe ser directamente confirmable.

¹⁷ Nagel, op. cit., capítulo 6, Braithwaite, op. cit., capítulo 4.

- 6) Sólo las oraciones atómicas de Lo serán directamente confirmables.
- 7) Cada oración Lo debe ser confirmable tomando como base oraciones atómicas Lo.
- 8) Cualquier otra oración de L debe ser confirmable tomando como base oraciones Lo.

Si una reconstrucción con estos criterios va a ser una reconstrucción adecuada y plausible del conocimiento, cada oración y término utilizado en la teoría científica debe de encontrar su lugar en la reconstrucción.

En una versión posterior los términos de la teoría son los términos-T y todos los términos aceptados previamente son los términos-O. El aspecto controvertido de esta concepción de la reconstrucción de teorías debida a Hempel, es la de si los términos previamente aceptados pueden ser reducidos a alguna clase de términos puramente observacionales.

F. El problema a investigar y su importancia.

Ya que la distinción teórico-observacional es esencial para la concepción heredada es fundamental analizar las nociones término observacional y término teórico para juzgar la adecuación del concepto de teoría empírica del positivismo lógico.

Examinaremos críticamente la noción de lenguaje observacional y en particular el vocabulario descriptivo del lenguaje observacional, i.e. el concepto de un término observacional. Enfocaremos nuestra atención en la manera en que Carnap y el empirismo lógico trazaron la distinción entre términos observacionales y no observacionales (que incluye tanto términos disposicionales como teóricos), pues es esta una distinción crucial para el modelo empirista de la dicotomía del lenguaje de la ciencia.

La mejor manera de defender tal tesis es la de buscar una elucidación exacta y natural para el concepto término observacional. Sólo una elucidación de este concepto hubiera hecho plausible una solución para los problemas filosóficos que planteó el empirismo lógico:

1) La demostración de la carencia de significación cognitiva de las proposiciones metafísicas. Para ello tiene que demostrarse que ninguna proposición metafísica es un enunciado de observación y que tampoco es confirmable con base en enunciados de observación. Pero si el empirismo no tienen una explicación del lenguaje de observación y solamente hace decisiones arbitrarias acerca de esta cuestión sus demostraciones no pueden ser persuasivas.

2) La demostración de que todos los términos con significado de las ciencias son reducibles por medio de oraciones de reducción o reglas de correspondencia a predicados de observación que designan propiedades observables. Esta ha sido llamada la primera tesis del fisicalismo.

3) Una de las tesis que sostiene el empirismo lógico es la de que todo conocimiento de proposiciones sintéticas está basado en última instancia en la sensopercepción.

En un nivel esto último puede significar que todos los enunciados sintéticos son confirmables con base en enunciados de observación y todos los términos descriptivos derivan su significado de los términos de observación. Esto es, sin duda, lo que tratan de demostrar las reconstrucciones sugeridas por el empirismo lógico. Pero en un nivel más profundo esta tesis puede interpretarse como significando que los términos observacionales sólo están vinculados con la sensopercepción. El significado de los términos de observación no es dependiente de ninguna teoría. Para la aplicación exitosa de los términos de observación a una situación dada lo único que necesita una persona es tener los órganos de los sentidos funcionando adecuadamente, para lo que no requiere de ningún conocimiento.

Para ponerlo en otra forma, si las capacidades sensoriales de un hombre cambian, el repertorio de términos observacionales que puede aplicar exitosamente también cambiará. Por ejemplo, si un hombre ciego recupera la vista, 'rojo', que no era un término observacional para él, se convierte ahora en uno. Pero no ocurre un cambio de este mismo tipo con el incremento del conocimiento. De manera similar, el repertorio de términos observacionales para el género humano aumentaría si nuestras capacidades sensoriales se incrementaran. Por ejemplo, si pudieramos percibir la radiación ultra-violeta como luz. Pero en cambio, el repertorio de términos observacionales no incrementará en función del incremento de nuestro conocimiento científico.

Esta segunda interpretación de la tesis empirista de que todo conocimiento sintético está basado, en última instancia en la senso-percepción, ha sido llamada la tesis de la independencia teórica del lenguaje observacional y la invariancia significativa de los términos de observación.

El que esta tesis no sea más que un dogma del empirismo depende en gran medida en una definición satisfactoria del lenguaje de observación.

Habiendo señalado la importancia del concepto de un lenguaje de observación en la reconstrucción carnapeana del conocimiento científico, procederemos a un análisis detallado de los puntos de vista del empirismo lógico acerca de los términos observacionales y teóricos.

Capítulo 4

La versión del empirismo lógico de los términos observacionales

A. Los empiristas lógicos hablan

En este capítulo vamos a exponer las diversas explicaciones que Carnap y otros empiristas lógicos hicieron de su concepción de los predicados y términos observables.

En la exposición más clara que Carnap hizo acerca de este problema, escribió:¹

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 to come to a decision with the help of a 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)'.

According to the explanation given, for example, the predicate 'red' is observable for a person N possessing a normal color sense. For a suitable argument, namely a space-time-point c sufficiently near to N, say a spot on the table before N, N is able under suitable circumstances -- namely if there is sufficient light at c -- to come to a decision about the full sentence 'the spot c is red' after a few observations -- namely by looking at the table. On the other hand, the predicate 'red' is not observable by a color-blind person. And the predicate 'an electric field of such and such an amount' is not observable to anybody, because, although we know how to test the full sentence of this predicate, we

¹ Carnap, "Testability and Meaning", *Philosophy of Science*, Vol. 3, No 4, 1936, y Vol. 4, No. 1, 1937, pages 454-455.

cannot do it directly, i.e. by a few observations; we have to apply certain instruments and hence to make a great many preliminary observations in order to find out whether the things before us are instruments of the kind required.

En Foundations of Logic and Mathematics Carnap escribe: ²

We find among the concepts of physics differences of abstractness. Some are more elementary than others, in the sense that we can apply them in concrete cases on the basis of observations in a more different way than others. The others are more abstract; in order to find out whether they hold in a certain case, we have to carry out a more complex procedure, which however also finally rests on observations. Between quite elementary concepts and those of high abstraction there are many intermediate levels. We shall not try to give an exact definition for 'degree of abstractness'; what is meant will become sufficiently clear by the following series of sets of concepts, proceeding from elementary to abstract concepts:

bright, dark, red, blue, warm, cold, sour, sweet, hard, soft (all concepts of the first set are meant as properties of things, not as sense-data)

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.

² **International Encyclopedia of Unified Science, Vol. 1, No. 1,**
University of Chicago Press, Chicago, 1939, pags. 203-204.

Carl Hempel escribió: ³

The condition ...imposed upon the observational vocabulary is of a pragmatic character: it demands that each term included in that vocabulary be of such a kind that under suitable conditions, different observers can, by means of direct observation, arrive at a high degree of agreement on whether the term applies to a given situation. The expression 'coincides with'... is an example.

Es importante señalar que Carnap siempre enfatizó el carácter convencional y hasta cierto punto arbitrario de la distinción observacional-no observacional de los términos descriptivos del lenguaje de la ciencia. En *Philosophical Foundations of Physics*, Carnap escribió:⁴

Philosophers and scientists have quite different ways of using the terms 'observable' and 'non-observable'. To a philosopher, 'observable' has a very narrow limit. It applies to such properties as 'blue', 'hard', 'hot'. These are properties directly perceived by the senses. To the physicist, the word has a much broader meaning. It includes any quantitative magnitude that can be measured in a relatively simple way. A philosopher would not consider a temperature of, perhaps 80 degrees centigrade, or a weight of 93 1/2 pounds, an observable because there is no direct sensory perception of such magnitudes. To a physicist, both are observable because they can be measured in a extremely simple way. The object to be weighed is placed on a balance scale. The temperature is measured with a thermometer. The physicist would not say that the mass of a molecule, let alone the mass of a electron, is something observable, because here the procedures

³ "A Logical Appraisal of Operationism", pag. 64, en Philipp Frank (ed.) *The validation of Scientific Theories*, The Beacon Press, Boston, 1954.

⁴ Basic Books, New York, 1966, pages 225-227. Traducción, *Fundamentación lógica de la Física*, Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 1969.

of measurement are much more complicated and indirect. But magnitudes that can be established by relatively simple procedures -- length with a ruler, time with a clock, or frequency of light waves with a spectrometer -- are called observables.

A philosopher might object that the intensity of an electric current is not really observed. Only a pointer position was observed. An ammeter was attached to the circuit and it was noted that the pointer pointed to a mark labeled 5.3. Certainly the current's intensity was not observed. It was inferred from what was observed.

The physicist would reply that this was true enough, but the inference was not very complicated. The procedure of measurement is so simple, so well established, that it could not be doubted that the ammeter would give an accurate measurement of current intensity. Therefore, it is included among what we call observables.

There is no question here of who is using the term 'observable' in the right or proper way. There is a continuum which starts with direct sensory observations and proceeds to enormously complex, indirect methods of observation. Obviously, no sharp line can be drawn across this continuum; it is a matter of degree. A philosopher is sure that the sound of his wife's voice, coming from across the room, is an observable. But suppose, he listens to her on the telephone. Is her voice an observable or isn't it? A physicist would certainly say that when he looks at something through an ordinary microscope, he is observing it directly. Is this also the case when he looks into an electron microscope? Does he observe the path of a particle when he sees the track it makes in a bubble chamber? In general, the physicist speaks of observables in a very wide sense compared with the narrow sense of the philosopher, but, in both cases, the term separating observable from nonobservable is highly arbitrary. It is well to keep this in mind whenever these

terms are encountered in a book by a philosopher or a scientist. Individual authors will draw the line where it is most convenient, depending on their points of view, and there is no reason why they should not have this privilege.

En sus últimos trabajos, Carnap enfatizó una y otra vez la naturaleza arbitraria de dónde situar la línea que separa a las propiedades observables de las no observables. En "The Methodological Character of Theoretical Concepts" escribe:⁵

There is actually no sharp line between observable properties and testable dispositions. An observable property may be regarded as a simple special case of a testable disposition; for example, the operation for finding out whether a thing is blue or hissing or cold, consists simply in looking or listening or touching the thing respectively. Nevertheless, in the reconstruction of the language it seems convenient to take some properties, for which the test procedure is extremely simple (as in the three examples just mentioned), as directly observable and use them as primitives in *L_o*.

Desde el punto de vista implícito en el párrafo anterior, cada propiedad física de cualquier objeto físico es disposicional (o teórica)

⁵ pag. 65, en H. Feigl y M. Scriven (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1956. Traducción "El carácter Metodológico de los Conceptos teóricos" en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds), *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación*, Siglo Veintiuno, México, 1989.

Examinemos de una manera más cuidadosa la afirmación de Carnap de que una propiedad observable puede ser vista simplemente como un caso especial de una disposición contrastable. Supóngase que 'azul' es el término que designa una propiedad observable. Si este término puede tomarse como un término disposicional contrastable deberíamos poder formular una oración de reducción apropiada para este término. El señalamiento de Carnap acerca de que la operación para encontrar si una cosa es azul consiste simplemente en mirar, sugiere la siguiente oración de reducción:

(R): Si Martínez mira a, entonces a es azul en el caso en que a le parezca azul a Martínez.

Pero (R) no sería aceptada como una oración de reducción por un empirista lógico. En primer lugar después de 'Martínez mira a' debemos agregar algo acerca de la normalidad de la situación perceptual (por ejemplo, sobre el observador o la situación). Además esta cláusula no emplea términos no observacionales y los otros términos son predicados psicológicos: 'mira' y 'parece azul', que son absolutamente indeseables desde el punto de vista del empirismo lógico.

Por otra parte, si conforme a la propuesta de Carnap las disposiciones contrastables para las cuales el procedimiento de prueba es extremadamente simple son tomadas como directamente observables, entonces ¿por qué no se hace lo mismo con las magnitudes para las que los procedimientos de medida son extremadamente simples?

La única razón que Carnap ofrece para que no sea así es la conveniencia. Pero no está claro para cuáles aspectos o para cuál propósito de la reconstrucción racional del conocimiento es más conveniente tomar la clase más restrictiva como la de los términos de observación. No es más conveniente desde un punto de vista sistemático, ya que requiere que introduzcamos más oraciones de reducción y reglas de correspondencia. De hecho argumentaremos más tarde que la base más estrecha de términos-O es inadecuada para la reconstrucción. Tampoco es más conveniente desde el punto de vista

metodológico, ya que introduce una gran discrepancia entre lo que la reconstrucción toma por datos observacionales y lo que los científicos toman como reportes observacionales. No se puede argumentar que proporcione mayor acuerdo intersubjetivo, porque dada una situación de observación adecuada encontraremos más acuerdo intersubjetivo acerca de 'La temperatura de a es 40 grados centígrados' que de 'a está caliente', por ejemplo. Y es difícil demostrar que comprendemos mejor 'a está caliente' que 'La temperatura de a es 40 grados centígrados'.

La única razón por la cual la decisión anterior parece más conveniente es porque se adecúa mejor a la filosofía empirista clásica. Es preferible encontrar una forma natural para distinguir los términos observacionales de los no observacionales.

B. Un resumen de los criterios sugeridos para los términos de observación.

Cuando hacemos un escrutinio de las caracterizaciones que dan los empiristas lógicos acerca de los términos de observación - algunos de los cuales hemos destacado más arriba y de otros más nos ocuparemos cuando procedamos a una discusión más detallada - nos encontramos con diferentes nociones:

- 1) Una noción es la de 'observación directa', interpretada como inmediata o 'ausencia de inferencia'.
- 2) Otra idea es que debe ser pequeño el número de observaciones requeridas para llegar a la conclusión de que un término es aplicable; o para la aceptación o el rechazo de una oración.
- 3) La tercera línea de pensamiento descansa en una conexión especial de los predicados o relaciones observables con la senso-percepción.
- 4) La cuarta noción hace referencia a la manera en que el significado de los términos es aprendido por los usuarios del lenguaje.
- 5) La quinta de estas aproximaciones pone el acento en el acuerdo intersubjetivo.

Algunos autores hacen uso de alguna combinación de estas nociones en sus elucidaciones del concepto de término observable. En lo que

sigue nos concentraremos en cada uno de estos criterios y veremos qué se puede decir a favor y en contra de cada uno. Se demostrará que ninguno de los criterios, individualmente o en alguna combinación, proporciona una distinción clara entre términos observables y no observables.

C. Análisis de ciertos conceptos auxiliares requeridos para la discusión

C1. Los predicados observacionales

¿De qué tipo son los predicados observación de Carnap? En el apartado C del capítulo 2 hemos dado cuenta de la adopción del lenguaje fisicalista por parte del programa carnapiano. La siguiente cita del artículo de Carnap "Logical Foundations of the Unity of Science" ayudará a recordar lo ahí tratado y a dar respuesta a esta pregunta:⁶

Now we may make another division... by distinguishing in a rough way, without any claims to exactness, between those terms which we use in a prescientific level in our everyday language, and for whose application no scientific procedure is necessary, and scientific terms in the narrower sense. That sublanguage which is the common part of this prescientific language and the physical language [i.e. that sublanguage of the language of science, which contains -- besides logico-mathematical terms -- all and only physical terms i.e. those terms which we need for the description of processes in inorganic nature] may be called physical thing-language or briefly thing-language. It is this language that we use in speaking about the properties of the observable (inorganic) things surrounding us. Terms like 'hot' and 'cold' may be regarded as belonging to the thing-language, but not 'temperature' because its determination requires the application of a technical instrument: further 'heavy' and 'light'

⁶ En *International Encyclopedia of Unified Science*, Vol.I, No.1. University of Chicago Press, Chicago, 1938, pags. 52-53.

(but not 'weight'); 'red', 'blue' etc.; 'large', 'small', 'thick', 'thin', etc.

The terms so far mentioned designate what we may call observable properties, i.e. such as can be determined by direct observation. We will call them observable thing-predicates. Besides such terms the thing-language contains other ones, e.g. those expressing the disposition of a thing to a certain behavior under certain conditions, e.g. 'elastic', 'soluble', 'flexible', 'transparent', 'fragile', 'plastic' etc. These terms --they might be called disposition-predicates -- are reducible to observable thing-predicates because we can describe the experimental conditions and the reactions characteristic of such disposition-predicates in terms of observable thing-predicates. Example of a reduction statement for 'elastic': 'If the body x is stretched and then released at the time t, then: x is elastic at the time t <-> x contracts at t', Where the terms 'stretched', 'released' and 'contracting' can be defined by observable thing-predicates. If these predicates are taken as a basis, we can moreover introduce, by iterated application of definition and (conditional) reduction, every other term of the thing-language, e.g. designations of substances, e.g. 'stone', 'water', 'sugar', or of processes, e.g. 'rain', 'fire' etc. For every term of that language is such that we can apply it either on the basis of direct observation or with the help of an experiment for which we know the conditions and the possible result determining the application of the term in question.

De esta cita se extrae la conclusión de que la noción de Carnap de términos observacionales es tal que sólo los predicados-cosa observables son términos de observación. Los predicados disposicionales y teóricos deben ser introducidos en el lenguaje de la ciencia por medio de oraciones de reducción que utilizan términos observacionales y términos disposicionales. Esto es, de acuerdo con una jerarquía de predicados, los términos observacionales constituyen el nivel inferior, los términos disposicionales conforman el segundo

nivel y los predicados teóricos el tercero; donde los términos del tercer nivel son reducibles a los del segundo y el primer niveles, y los del segundo son reducibles a los del primero.

C2. Un problema lingüístico de la explicación de Carnap de 'término observacional'

Carnap dice que un predicado 'P' de un lenguaje L es observable para N, si para los argumentos apropiados, por ejemplo, 'b', N es capaz bajo circunstancias apropiadas de decidir con la ayuda de unas pocas observaciones si acepta o no la oración completa 'P(b)'.

En primer lugar debemos de notar que es probable que Carnap haya querido significar que el argumento apropiado refiere a un objeto espacio-temporal, porque en el siguiente párrafo (vease la primera cita de Carnap en el inicio de este capítulo ⁷) dice 'a suitable argument, namely a space-time point c'.

Puede ser que el lenguaje L en que pensaba Carnap fuera de una forma tal que sólo hay un nombre, y sólo uno, para cada objeto en el dominio de discurso y cada hablante de la lengua conoce todos los nombres y su designata. Si éste fuera el caso no importaría mucho si formulamos la caracterización de los predicados observacionales en términos de los objetos o en el de sus nombres. Aunque tal restricción del lenguaje de observación es innecesariamente rigurosa. Y, por otra parte, si permitimos muchos nombres para el mismo objeto en el lenguaje, las formulaciones como las de Carnap que refieren a nombres y a la aceptación o rechazo de las oraciones, conducen a problemas ligados con los contextos intensionales de tales formulaciones.

Primero supongamos que la mencionada formulación de Carnap es interpretada de tal manera que los argumentos apropiados son nombres. Ahora supongamos un objeto apropiado a, que es tal que bajo

⁷ Cita de "Testability and Meaning", pags. 454-455 en *Philosophy of Science*, 3:4, octubre 1936.

las condiciones apropiadas N puede decidir rápidamente que es o que no es rojo. Supongamos después que el objeto a tiene dos nombres 'a' y 'b', y N conoce que 'a' nombra a a pero no que 'b' nombra a a. Entonces N puede aceptar o rechazar la oración 'Rojo(a)' rápidamente pero no la oración 'Rojo(b)'. De tal manera que 'a' es un argumento apropiado pero no 'b', aunque ambos nombres designan el mismo objeto.

Podemos suponer que la formulación anteriormente citada es interpretada de tal manera que signifique: 'P' es un predicado observacional de L, en el caso de que haya los objetos apropiados, por ejemplo a, N es capaz de decidir con la ayuda de unas pocas observaciones si acepta o rechaza la oración completa 'P(a)'. Supongamos también, como lo hicimos con anterioridad, que el objeto a tiene los dos nombres 'a' y 'b', y que N sabe que 'a' designa a pero no sabe que 'b' designa a. Entonces N puede decidir rápidamente con respecto de la oración 'P(a)' pero no de la oración 'P(b)'.

Así que en cada caso tenemos que tomar en consideración el conocimiento que N tiene de los diversos nombres de cada objeto considerado apropiado; y en ese caso se pone en evidencia la dependencia contextual de la elección.

Mencionaremos otro problema que está involucrado en la formulación de Carnap, y que aparece debido al hecho de que él quiere tomar puntos espacio-temporales o regiones como los objetos del dominio del discurso del lenguaje observacional. Supongamos que 'P(b)' es la oración completa que debe ser decidida con la ayuda de unas pocas observaciones para poder determinar a 'P' como un predicado observable. Si b es un punto espacio temporal, y por lo tanto está determinado por tres coordenadas espaciales y una coordenada temporal, serán necesarias muchas observaciones y el uso de instrumentos para localizar a b y entonces la decisión acerca de aceptar o rechazar 'P(b)' no será tomada ni rápida ni directamente como requiere la condición impuesta a la condición 'ser observable'. El caso es todavía más complicado para las regiones espacio-temporales ya que éstas son colecciones de puntos espacio-temporales. De hecho, si los

puntos espacio-temporales o regiones son tomados como las entidades básicas del dominio del discurso de un lenguaje observacional, la identificación de estas entidades hace del uso de instrumentos una necesidad indispensable, en tanto que la noción de lenguaje observacional de Carnap se centra en que cualquier persona puede usar ese lenguaje sin tener que hacer uso de instrumentos.

Para aclarar aún más este punto hay que darse cuenta de que para aceptar o rechazar la oración 'P(b)', la persona que esté tomando la decisión no sólo tiene que haberse dado cuenta de la presencia o de la ausencia de la propiedad 'P', sino que antes tiene que localizar y reconocer b. Y si esta persona tiene ante sí dos objetos, a y b, y uno de ellos es rojo y el otro no, no puede aceptar o rechazar la oración 'a es rojo' de una manera razonable a menos que primero haya encontrado cuál es a y cuál es b.

Otra faceta de este problema es que cuando puntos y regiones espacio-temporales son tomadas como entidades básicas del dominio del discurso de un lenguaje observacional, su identificación puede no requerir de instrumentos, pero sí de un sistema de coordenadas. Y entonces la cuestión entra dentro de la discusión de por qué se eligieron esos parámetros y no otros; discusión que se presenta especialmente con el desarrollo de las teorías físicas que tienen diversos sistemas de referencia. Esta clase de problemas muestran una vez más que el punto de discusión tiene una dependencia contextual.

Esta clase de problemas no se plantea en los ejemplos de los empiristas lógicos, porque los ejemplos que ofrecen son del tipo 'la mancha es roja'.

De hecho, el problema entero de los nombres de las entidades en el dominio de discurso del lenguaje observacional - cómo se forman, cómo los usuarios los aprenden y los aplican, etc - fue ignorado en la obra de Carnap y en el resto de la literatura del empirismo lógico que trata la cuestión del lenguaje observacional.

Trataremos de tocar este tema, de la dependencia contextual del conocimiento de los nombres, en nuestra discusión de los diversos criterios propuestos para los términos de observación formulándolos sin referencia a nombres y oraciones. Pero por ahora no queremos omitir la opinión de Frederick Suppe⁸ que considera que la distinción teórico- observacional conlleva implícitos dos supuestos: (1) el que se pueden establecer dicotomías duales y coextensivas; y (2) que las afirmaciones que contienen términos del vocabulario observacional como sus únicos términos no lógicos no son problemáticas con respecto al establecimiento de su verdad.

(1) Implica tanto una distinción entre aquellos objetos, sus propiedades y sus relaciones que son observables y aquellos que no lo son, como la división del vocabulario descriptivo del lenguaje de la ciencia en Vo y en Vt. Además esta división en Vo y Vt es tal que los términos de Vo incluyen todas y únicamente aquellas palabras del lenguaje científico que designan directamente cosas observables y sus atributos. Se afirma así la existencia de dos dicotomías coextensivas: una que se refiere a los objetos y sus atributos y otra a los términos descriptivos del lenguaje científico.

(2) es una aseveración acerca del conocimiento perceptivo. Supone que una vez establecida la dicotomía dual coextensiva anterior, dos observadores cualquiera podrán estar de acuerdo con respecto del valor de verdad de los enunciados formulados en Vo; esto es, que las afirmaciones hechas en el vocabulario Vo son científica y teóricamente neutrales y no problemáticas en lo relativo a la determinación de su verdad.

Carnap dice que un término es observable para N, dado un objeto apropiado en condiciones apropiadas, únicamente en el caso en que N pueda decidir fácilmente si ese término verdaderamente se aplica o no se aplica a ese objeto.

⁸ La estructura de las teorías científicas, Editora Nacional, Madrid, 1979.

Estamos usando la frase 'decidir rápidamente' como una frase que quiere decir que es decidible de una manera no inferencial o con la ayuda de unas pocas observaciones, dependiendo del contexto donde ocurre.

Carnap y Feigl además de usar la expresión 'observable', explicada en la sección A de este capítulo, también usan las expresiones 'subjektivamente observable' e 'intersubjektivamente observable', que tendremos oportunidad de utilizar nosotros también más tarde. Aunque estos autores no especifican el significado de estas frases, les daremos un significado esperando que éste refleje el uso que de ellas hacen estos autores.

Diremos que un predicado 'P' de un lenguaje L es subjektivamente observable para N en el caso en que dado un objeto adecuado, N sea capaz bajo condiciones apropiadas de decidir fácilmente si el predicado 'P' es o no es verdaderamente aplicables al sujeto N.

Diremos que un predicado 'P' de un lenguaje L es intersubjektivamente observable para la clase A, sólo en el caso en que dado un objeto adecuado, casi todo miembro de A sea capaz, bajo condiciones adecuadas, de decidir fácilmente si el predicado verdaderamente se aplica o no a ese objeto, y casi todos concuerdan que verdaderamente se aplica o no se aplica al objeto.

C3. La situación observacional

Como se estableció en la sección pasada, una manera general para asentar una elucidación del término 'predicado observacional' es decir que el término es observable para N en el caso en que dado un objeto adecuado en las circunstancias adecuadas, N puede decidir rápidamente si tal términos se aplica a ese objeto. En esta explicación ocurren los términos 'objeto adecuado' y 'condiciones adecuadas'. Estos términos también ocurren en los criterios basados en acuerdo intersubjetivo que son examinados en el próximo capítulo. Nos incumbe entonces la elucidación de estos términos y también señalar cualquier problema

relacionado con ellos, lo que consideramos pertinente para lograr una explicación exitosa del concepto 'término observacional'.

Con este propósito en mente discutamos la noción de la situación observacional. Esta consiste en tres partes: 1) el objeto que es observado; 2) las condiciones en que se lleva a cabo la observación ; y 3) el observador.

1. El objeto adecuado

Consideremos primero la cuestión del objeto adecuado. Carnap, en su explicación del término 'observable' en "Testability and Meaning", citada al principio del capítulo, emplea la frase 'suitable arguments', por ejemplo, 'b', donde 'a', 'b', etc. son las constantes individuales del lenguaje. Esto sugiere que el objeto adecuado sería cualquier objeto en la categoría ontológica apropiada. Por ejemplo, en nuestro caso, cualquier objeto físico o suceso o proceso espacio-temporal, etc. Pero si esta interpretación es aceptada los casos paradigmáticos de términos de observación tales como 'rojo', 'brillante' y 'coincide con' serían descalificados. Consideremos un grano de polen muy pequeño, que corresponda al tipo ontológico correcto, esto es a un objeto físico. Si tomamos un grano de polen lo suficientemente pequeño, aún en las condiciones apropiadas un observador no puede decidir afirmativa o negativamente la aplicación del término 'rojo' a ese objeto. Si se toma un suceso espacio-temporal como un flash, si éste es suficientemente rápido un observador no puede decir fácilmente si fué brillante o no. El observador tampoco puede decidir sin el auxilio de algún instrumento como un espejo si la parte posterior de su cabeza es roja.

Se puede responder diciendo que sólo tomamos cosas o sucesos observables como los objetos apropiados. Pero esto haría nuestra explicación de observable circular, porque al tratar de explicar lo que significa observable empleamos la palabra 'observable'. Uno puede contestar que la palabra 'observable' significa algo diferente cuando es aplicada a un objeto que cuando se aplica a un término. Si eso es así querríamos saber qué se quiere decir por 'una cosa observable'. En los

escritos de Carnap no encontramos explicación para esta expresión. Y casos como el de la parte trasera de la cabeza del observador es un caso de objeto observable, al menos en algún sentido intuitivo de 'observable'. Así que podemos concluir que la sugerencia de que un 'objeto apropiado' sea tomado como significando cualquier cosa o suceso observable es inaceptable.

Otra propuesta podría ser el tomar todos los objetos o sucesos de un tamaño medio como 'objetos apropiados'. Además de la vaguedad de expresiones como 'tamaño medio', esta sugerencia es defectuosa. Podemos concebir una placa de tamaño medio cuyo color sea uno intermedio entre el rojo y el naranja. Tomando este objeto un observador no puede decidir rápidamente la aplicación de 'rojo' a este objeto. O dos agujas de tamaño mediano que están tan cerca una de la otra que un observador no puede afirmar o negar fácilmente la aplicación de 'coincide' para este par. Todos los casos anteriores, como también en los de la parte trasera del observador, los ojos del observador, el cerebro del observado, etc., son objetos de tamaño mediano. Llegamos así a la conclusión de que la sugerencia de que 'objeto apropiado' significa 'objeto de tamaño mediano' no nos permite superar las dificultades de definición de qué es a lo que se le puede aplicar fácilmente un término observacional.

Parece que no tenemos otra alternativa que aceptar que hay algunos objetos de la categoría ontológica apropiada al que el término en cuestión es fácilmente aplicable por parte de un observador.⁹ Lo que hace de estos objetos 'objetos apropiados' es algo que no hemos podido descifrar en los trabajos de Carnap y otros empiristas lógicos.

Ya que nos hemos visto reducidos a pasar de la afirmación de que todos los objetos de un cierto tipo, a la de que sólo algunos objetos de ese tipo son apropiados a la situación observacional, es natural

⁹ De hecho, con este criterio algunos términos claramente no observacionales se convertirían en términos-O, ya que hay casos paradigmáticos de estar a la temperatura de 100 grados centígrados o psicótico, etc.

preguntarse si puede darse el caso de que haya términos para los cuales uno y sólo un objeto es un objeto apropiado. Sorprendentemente la respuesta parece ser 'sí'. Algunos términos para los que parece haber un solo objeto apropiado, que es el observador mismo, es lo que Carnap llamó predicados psicológicos observables, pero también hay términos a los que se les puede llamar 'predicados físicos observables' que caen en esta categoría. Por ejemplo 'tener una caída del azúcar en sangre' cuando es aplicado por un diabético a sí mismo.¹⁰

Sin embargo hay algunas buenas razones para no tomar a los predicados que tienen un único objeto apropiado como términos observacionales, en particular las dificultades para establecer la intersubjetividad.

Parece entonces que no tenemos más alternativa que concluir que la noción de 'objeto apropiado' está plagado de dificultades y que es un punto que la literatura del positivismo lógico deja sin aclarar.

2. Las circunstancias de la observación

La segunda parte de la situación observacional son las circunstancias de la observación. Se supone que éstas cubren más o menos todo lo que está involucrado en la situación observacional exceptuando al objeto y al observador. Antes de continuar hablando de las condiciones de la observación es necesario aclarar qué es lo que determina una observación exitosa del objeto b con respecto de la propiedad E. Primero que nada el objeto debe de tener la propiedad E. En segundo lugar, la propiedad E debe de manifestarse. Tercero, como la teoría física nos informa, alguna señal física, como ondas luminosas o acústicas, deben de viajar del objeto al observador. Por último, el observador debe darse cuenta de la presencia de la propiedad E en el objeto b. Claramente esta exposición es demasiado vaga y cada aspecto de la situación debe de ser

¹⁰ Este podría ser un caso de controversia, porque habría quienes sostendrían que tal afirmación es una inferencia.

tratado con mayor detalle para poder esclarecer la distinción observable-no observable.

Nosotros sólo diremos que un objeto está preparado con respecto de la propiedad E, cuando la situación es tal que hace manifiesta la propiedad E para el observador. Una mancha roja en un cuarto oscuro no está preparada con respecto de la propiedad de ser o estar rojo. Cuando prendemos la luz hemos preparado la mancha con respecto del color rojo. Por supuesto que en muchos de los casos es la naturaleza la que prepara a los objetos.

Es evidente que la preparación de un objeto dado con respecto de una propiedad dada pasa a formar parte de lo que Carnap o Hempel expresan como 'condiciones apropiadas'. Pero debe de haber algún límite en el proceso de preparación. Hablando toscamente, lo que queremos es que el proceso de preparación destaque E sin alterarla; pero también se admiten las alteraciones a condición de que sepamos en qué consisten.¹¹

Aunque se proporcione el objeto apropiado, si no se admite ninguna preparación habrá propiedades que no se manifiesten al observador, aún propiedades comunes como el color rojo. Pero si una propiedad es observable ésta debe manifestarse al observador si el objeto es un objeto apropiado y está en las circunstancias adecuadas. Ya que el color rojo es un caso paradigmático de una propiedad observable, se sigue que debe admitirse alguna preparación considerada necesaria a la creación de las condiciones apropiadas.

Se puede preguntar ¿por qué debe de haber límites en el proceso de preparación? Porque si no hay límites en el proceso de preparación

¹¹ Por cierto, es la alteración desconocida en las propiedades del objeto cuando éste es preparado para la observación lo que conduce al Principio de Indeterminación de la mecánica cuántica; aunque en este caso la observación significa algo totalmente diferente ya que la totalidad de la cuestión descansa en un nivel altamente teórico.

hasta casos paradigmáticos de propiedades no observables, como ser magnético, pueden hacerse manifiestas.

Pero cada propiedad que pueda hacerse manifiesta a un observador ¿será una propiedad observable para él? La respuesta es 'sí'. Y ya que ni Carnap ni otros empiristas lógicos quieren admitir propiedades como estar magnetizado y otras de este estilo como observables, pueden excluirlas ya sea colocando límites en el proceso de preparación o afirmando que las propiedades no observables pueden hacerse manifiestas y sin embargo continuar declarándolas no observacionales, porque o bien son inferenciales, esto es, no directamente observables, o se manifiestan mediante el uso de instrumentos.

En primer lugar parece no haber un conjunto intuitivo de límites en cuanto a qué procesos deben ser permitidos y cuáles no. Por otra parte la tesis de Carnap niega la condición de observables a las propiedades cuya detección requiere el uso de instrumentos.

En resumen, en los textos revisados la cuestión de dónde trazar los límites de la preparación de la situación observacional es completamente oscura. Por ejemplo, supóngase que soltamos un puñado de alfileres de acero alrededor de un imán y que los alfileres caen en un patrón característico de los campos imantados ¿Podríamos entonces decir que este proceso manifiesta la propiedad de imantación tanto como la iluminación muestra el color rojo de un objeto, y que por lo tanto, los dos fenómenos tienen la misma condición de ser observables? La respuesta según el criterio del empirismo lógico sería no, porque argumentaría que la imantación se ha inferido mientras que el color rojo ha sido directamente observado. Pero nosotros no vemos ninguna razón plausible para que el resplandor de la luz sea una preparación permitida en tanto que el soltar los alfileres de acero no lo sea.

3. El uso de instrumentos

El punto de vista de Carnap acerca de predicados y relaciones es tal que si para determinar si son aplicables a una determinada situación se requiere del empleo de instrumentos, entonces ese predicado es clasificado como no observable.

Parece que reglas, relojes, anteojos, microscopios, etc., no importa qué tan simples o complejos, cuentan como instrumentos. No está claro si el brazo de una persona que es empleado por los médicos para conocer el estado del pulso, y que Galileo utilizó para medir la duración, cuenta como un instrumento. Sin embargo, una determinación exacta de qué es lo que cuenta como un instrumento no es central a esta discusión por el momento.

La cuestión gira en torno a un argumento que afirma que las propiedades pueden concebirse o bien como aquéllas que pueden observarse con el uso de instrumentos y que no pueden ser observadas sin recurrir a ellos, y las que pueden observarse sin el uso de instrumentos. En las reconstrucciones racionales propuestas por el empirismo lógico las primeras son consideradas no observables, y esto, como veremos, tiene algunas consecuencias desafortunadas.

Surge naturalmente la pregunta de cuál es la razón para que los empiristas lógicos piensen que si la detección de una propiedad requiere del uso de un instrumento deba considerarse inobservable.

Vienen a la mente una variedad de líneas de razonamiento. En primer lugar está la idea de que requerimos muchas observaciones para verificar si el instrumento está trabajando adecuadamente. Esto quiere decir que si incluimos las observaciones requeridas para verificar el instrumento en las observaciones llevadas a cabo para decidir si un término se aplica en un caso dado, entonces la decisión requiere de muchas en vez de pocas observaciones y, por lo tanto ese término no califica para la categoría observacional. Así, Carnap escribió:

... the predicate 'electric field of such and such an amount' is not observable to anybody, because, although we know how to test a

full sentence of this predicate, we cannot do it directly, i.e., by a few observations; we have to apply certain instruments and hence to make a great many preliminary observations in order to find out whether the things before us are instruments of the kind required.¹²

Por una parte no es cierto que requiramos siempre de numerosas observaciones para verificar si el instrumento está trabajando apropiadamente. Algunos instrumentos como los anteojos se están verificando en el mismo proceso de su uso; otros pueden verificarse en una sola observación como es el caso de una regla que puede ser verificada comparándola de un vistazo con un metro estándar. E incluso en el caso de instrumentos más sofisticados los científicos no tienen que hacer muchas observaciones preliminares para saber que, por ejemplo, el instrumento que tiene ante sí es un galvanómetro y por lo tanto, la corriente eléctrica que se mide con él podría válidamente ser tenida por observable.

La distinción podría entonces hacerse entre objetos que son observables por medio de instrumentos de alta potencia y complejidad, y objetos observables empleando instrumentos de relativa baja potencia y poca complejidad. Esta equivaldría a trazar una distinción de grado. Veamos si esta clase de distinción puede servir efectivamente.

Para muchos objetos esta distinción coincidirá con un continuo de tamaños. Así decimos de la marca en la punta de un alfiler que es invisible, señalando que es demasiado pequeña para ser vista a simple vista y que por lo tanto requiere del uso de un microscopio. Pero la pequeñez de tamaño no es la única razón por la que se requiere el uso de instrumentos de alta potencia. Por ejemplo, hay muchas estrellas que sólo pueden ser vistas con telescopios de gran potencia. Estas estrellas deberían entonces ser clasificadas como objetos inobservables, mientras que las estrellas visibles a simple vista lo serían como

¹² En "Testability and Meaning", *Philosophy of Science*, Vol. 3, No. 4 y Vol. 4, No. 1, pag. 64.

observables. Pero entonces ¿el término 'estrella' formaría parte del vocabulario observacional o del no observacional? Según la distinción observacional-no observacional se tendría que poner en sólo una de estas categorías, pero ninguna de ellas es satisfactoria para este caso. Si se hiciera una reconstrucción de una teoría astronómica asumiendo esta distinción tendría que distinguirse entre dos términos diferentes, en uno de ellos se haría referencia a las estrellas observables y en el otro a las inobservables, y en ese caso el primer término tendría una regla semántica en tanto que el segundo carecería de ella, mostrándose así que el significado de estos términos es de una naturaleza radicalmente diferente. Creo que ni Carnap ni ningún proponente de la distinción observable-inobservable hubiera encontrado aceptable esta conclusión. Y, sin embargo, es esta la conclusión que se sigue de la caracterización de un objeto inobservable como aquél que sólo puede ser observado con instrumentos de alta potencia.

Por otra parte hay instrumentos que son meras extensiones de los sentidos humanos, como los microscopios o los estetoscopios, de tal manera que cada observación que requiere el uso de un instrumento de este tipo puede considerarse una observación hecha por una unidad compuesta observador-instrumento. Entonces, si se exige que el instrumento sea verificado por disfuncionamiento, deberíamos también pedir que los sentidos del observador fueran revisados para ver si están trabajando apropiadamente. Pero si esto se hiciera así hasta la aplicabilidad del predicado 'rojo' requeriría muchas en lugar de unas pocas observaciones.

Así, tenemos buenas razones para no incluir las observaciones de verificación de los instrumentos en el número total de observaciones requeridas para la decisión de la aplicabilidad de un término a un caso dado. Como hemos descrito, la situación observacional tiene muchos aspectos: los relativos a la preparación del objeto, la transmisión de la señal apropiada del objeto al observador, el estado del observador, incluyendo tanto su estado psicológico como el de sus sentidos, así como el del uso de instrumentos. Ahora bien, si se nos pidiera que verificáramos todos estos aspectos de la situación observacional y

contáramos el número de observaciones requeridas por estas verificaciones entre las observaciones requeridas para decidir cuándo se aplica un término, entonces ningún término descriptivo (de no ser los fenoménicos o psicológicos) sería rápidamente decidible. Por supuesto que usualmente tomamos por hecho que la situación observacional está en orden; ¿Por qué no hacer lo mismo cuando se hace uso de instrumentos? Empleando un enfoque un poco distinto podemos llamar a toda observación requerida para verificar los instrumentos y ver si la situación observacional está en orden observaciones situacionales; y todas las observaciones para decidir si un término se aplica al caso dado, dando por hecho que la situación observacional está en orden, las observaciones específicas. Podemos ahora decir que la observabilidad de un predicado es dependiente del hecho de que la decisión de la aplicabilidad del predicado sea hecha con base en unas pocas observaciones específicas. El número de observaciones situacionales llevadas a cabo es un hecho aparte y no deberían contarse entre las que deciden la observabilidad. Ahora bien, dado que las observaciones necesarias para verificar el instrumento son parte de las observaciones situacionales, la objeción hecha al uso de instrumentos se vuelve irrelevante.

Hay aún otra consideración que Carnap y los empiristas lógicos tendrían en mente. Esta es la afirmación de que el uso de instrumentos siempre implica inferencia, y por lo tanto no hay observación directa. En el caso de instrumentos complicados como los contadores geiger la inferencia está siempre involucrada. Inferimos la presencia de radiación de la frecuencia de los clicks. ¿Pero es eso verdadero para todo instrumento? Considérese el caso de ver un banderín situado a la distancia y determinar que su color es rojo con la ayuda de binoculares. No sería correcto afirmar que el observador ha inferido el color rojo del banderín. Esto indica que las observaciones llevadas a cabo con la ayuda de instrumentos no son siempre observaciones indirectas.

La tercera consideración que puede obligar a los empiristas lógicos a pensar que el uso de instrumentos y la observabilidad son incompatibles es que el uso de un instrumento presupone la teoría de

ese instrumento. Por ejemplo, el uso de un telescopio presupone la aceptación de partes relevantes de la teoría óptica. En otras palabras, una persona no está epistemológicamente justificada en fundarse en observaciones llevadas a cabo con la ayuda de un instrumento a menos que previamente haya aceptado racionalmente la teoría de ese instrumento. Esta condición conduce a la conclusión holista de Hempel, quién llegó a admitir que no es la oración la que tiene significatividad cognoscitiva sino los sistemas de oraciones comprensivos que son las teorías con sus inferencias.

Pongamos ahora nuestra atención en una interpretación de la caracterización de objetos observables como aquéllos que en principio pueden ser observados sin la ayuda de ningún instrumento. Entonces esta interpretación admite como observables a algunos objetos que Carnap y otros autores llamarían inobservables. Por ejemplo, el predicado "campo eléctrico mayor que cero". Un físico generalmente es capaz de determinar si este predicado puede aplicarse a ciertos cuerpos sin la ayuda de ningún instrumento. Lo único que necesita es colocar su brazo cerca de un cuerpo y observar si el vello se eriza. Esta sería una observación de un campo eléctrico aún en el sentido de Maxwell: no hay ningún proceso de inferencia en la decisión (rápida) de si el predicado puede aplicarse. Y sin embargo Carnap colocó a los campos eléctricos como entidades inobservables.

Es verdad que el físico no ha determinado la intensidad exacta del campo mediante este tipo de observación. Para ello hubiera requerido del uso de algún instrumento calibrado. Pero de todas maneras puede determinar si es un campo eléctrico intenso o débil, y con práctica podría hasta llegar a ser capaz de predecir con cierto grado de certeza la lectura de un instrumento que se colocara cerca de un cuerpo.

Es cierto que un campo eléctrico supone la aceptación de la existencia de electrones y otras entidades teóricas, sin embargo esta situación es similar a la que tiene lugar cuando observamos el viento. Podemos decir cuándo el viento es fuerte o débil con sólo mirar a través de la ventana o escuchando. Pero para determinar la exacta velocidad del

viento se requiere de un instrumento, pero eso no constituye una razón para clasificar al viento como inobservable. De la misma suerte no es posible determinar la intensidad de los colores, que son ejemplos paradigmáticos de observables, sino es en base a instrumentos.

Por lo tanto, podemos concluir que la caracterización bajo consideración no es de utilidad para trazar la distinción entre objetos observables e inobservables tal y como lo pretende la distinción teórico-observacional.

Finalmente, queremos subrayar que estas distinciones son distinciones diferentes. No forman parte de una distinción general entre objetos observables y no observables. Si nos referimos a un objeto como inobservable podemos estar refiriéndonos a diferentes aspectos del objeto. Si llamamos inobservables a los campos eléctricos podemos estar diciendo alguna de las cosas siguientes: se puede estar indicando el uso de instrumentos para su medida o detección; o bien se puede estar indicando que se requiere de instrumentos para determinar su intensidad de una manera confiable. Por otra parte, podemos decir que los campos eléctricos son observables, queriendo decir con ello que algunas veces pueden ser observados sin instrumentos. De manera similar podemos referirnos a la marca en la punta de un alfiler como inobservable para indicar que puede ser vista sólo con la ayuda de un microscopio. De esta manera, aún si nos restringimos a los factores que surgen relacionados con el empleo de instrumentos no hay una única cosa que se entienda siempre de la misma manera cuando nos referimos a un objeto como observable o inobservable.

4. El observador

Carnap construyó la observabilidad de un predicado como relativizada a una persona particular, ya que su locución básica es "'P' es observable para N".¹³

¹³ Ibidem, pags. 454-455, cita completa transcrita en la primera página de este capítulo.

Por supuesto que ésta no es ni la única ni la mejor manera de enfocar la noción de predicado observable. Por ejemplo, se puede decir que un término es un término observable de un lenguaje L sólo en el caso de que cualquier observador normal que hable L pueda, dados un objeto apropiado y unas circunstancias adecuadas, decidir rápidamente si ese término se aplica o no a ese objeto. Pero este enfoque evade la relativización de la noción 'término observable' a costa de hacer necesaria la explicación de 'observador normal'.

Una de las condiciones de un observador normal es la posesión de sentidos normales. ¿Pero qué papel desempeña su adiestramiento? Porque si no se toma en cuenta la experiencia, entonces un catador de vinos no sería un observador normal. Si es así, los sabores que puede discriminar no contarán como observaciones. Más aún, ningún científico experimental es un observador normal, ya que se entrenan para observar cuidadosamente con ayuda de conocimientos especializados. Y si se acepta que el adiestramiento es parte de la caracterización de un observador normal, entonces predicados psicológicos tales como 'está ansioso' o 'tiene deseos reprimidos', que Carnap consideraba indeseables¹⁴, se convierten en observacionales, contrariamente a lo que sostienen los empiristas lógicos, ya que los psicólogos entrenados pueden observar fácilmente tales estados.

Como ya se hizo notar, Carnap relativiza la noción de predicado observacional a una persona. Pero parece como si se tuviera que relativizar la noción aún más: a una persona en un tiempo dado, etc.; o bien, definir los límites de las potencialidades de la persona observadora. La cuestión es la siguiente: Supóngase que la persona N está en presencia del objeto apropiado a, en unas circunstancias igualmente apropiadas y el objeto a es rojo. Ahora supóngase que N tiene los ojos cerrados; de tal manera que N no puede decidir si a es rojo. Seguramente esto no haría al rojo inobservable para N, porque si

¹⁴ Carnap, R., "Psychology in Physical Language" (1932-33), en Ayer, A. J. (ed.) Logical Positivism, The Free Press, Glencoe, Illinois, 1959, Traducción en FCE, México, 1965.

N tuviera los ojos abiertos y mirara hacia a, poniendo atención (y todas las condiciones de las "circunstancias apropiadas"), observaría que a es rojo. ¿Pero y si N estuviera temporalmente ciego? Todavía diríamos que "rojo es observable para N". Ahora supongamos que N es ciego para el color desde su nacimiento. Carnap dice que en este caso "rojo" no sería observable para N.

En suma, aparte de señalar que un "observador normal" es alguien que tiene los sentidos normales, el problema es el de definir que es un observador normal, lo cual requiere de una contextualización que tome en cuenta las condiciones, el grado de desarrollo del conocimiento, la experiencia, etc. Porque entonces, en ambos casos la línea entre lo que es observado y lo que es inferido depende de lo que el observador conozca (o del grado del entrenamiento que posea) o de sus potencialidades, y también para cada observador variará en el tiempo. De esta manera no puede ser trazada una distinción general entre los términos observacionales y los no observacionales.

Podemos también considerar el caso en que un término pueda ser no observacional en un momento y devenir observacional en otro. Lo cual ha ocurrido de hecho en la historia de la ciencia, como el mismo Maxwell lo señaló.

Quizá el ejemplo más conocido de esta clase sea el término 'gérmen' (o 'virus') que en un principio fué introducido como el de una entidad inobservable para referirse a la causa de las enfermedades. Por supuesto que también puede objetarse que el observador "estándar" no puede decidir con rapidez y sin inferencias que lo que ve a través del microscopio es la misma cosa a la que se refería el artículo del periódico de la mañana que reporta el descubrimiento de un nuevo tipo de virus del sida. Claro que el observador estándar tiene que ser enseñado a interpretar las configuraciones que ve con la ayuda del microscopio por medio de un curso de microbiología y que careciendo de entrenamiento puede no reconocer que es un virus lo que tiene en su campo visual cuando sea presentado con diferentes especies. Pero sin embargo, puede ser enseñado a observar virus. Este hecho nos

señala que la caracterización de la observabilidad tiene la dificultad de por dónde tiene que pasar la línea divisoria entre el observador estándar y el observador entrenado.

En todo caso, la noción de observador tiene que clarificarse suficientemente antes de que pueda servir para la elucidación del concepto observable. Lo más seguro es que la distinción entre el observador particular, el observador estándar y el observador entrenado no pueda llegar a trazarse con nitidez, y aunque se pudiera, la línea divisoria cambiaría con el tiempo según proceda el avance de la ciencia y del nivel general de educación.

5. Conclusiones

¿Qué conclusiones podemos sacar de la discusión de la situación observacional? Una es que la afirmación de Carnap y del empirismo lógico acerca de que el uso de instrumentos descalifica a un término como observacional no está bien fundada. Otra es que cualquier intento de resolver el problema de la elucidación de 'término observacional' mediante la fijación de límites en el proceso de la preparación del objeto para la observación no proporciona ninguna ayuda. Otra más es la necesidad de definir qué se debe entender por un "observador normal".

Este capítulo señaló algunas de las dificultades a las que tiene que enfrentarse cualquiera que intente la elucidación del concepto término observable en el programa carnapiano.

Capítulo 5

La versión del empirismo lógico de los términos teóricos

A. Los empiristas lógicos hablan

Vamos a exponer algunas de las explicaciones que Carnap y algunos otros empiristas lógicos hicieron de su concepción de términos y entidades teóricos.

Braithwaite a veces parece homologar los términos teóricos a términos no observacionales:

... the initial hypotheses of [a] theory will contain concepts which are not purely logical but which are not themselves observable (call these theoretical concepts); examples are electrons, Schroedinger wave-functions, genes, ego-ideals.¹

En otras partes parece como si los términos teóricos fueran los que no tienen reglas semánticas, por ejemplo en *Scientific Explanation* dice que los términos 'protón' y 'electrón' no tienen un significado directo,

[They are]...not understood as having any meaning apart from their place in a ... calculus.²

Nagel dice en *The Structure of Science*:

... what is intended by this characterization [calling the assumptions about the molecular constitution of liquids a

¹ En "Models in the Empirical Sciences", en Nagel E., Suppes P. y Tarski, A., *Logic, Methodology and the Philosophy of Science*, Stanford University, Stanford, 1962, pag. 227.

² Harper Torchbooks, New York, 1953, Pag. 51.

theory] is simply that those assumptions employ terms like 'molecule', which ostensibly designate nothing observable.³

Y Hempel escribió sobre la noción término teórico en **Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science** lo siguiente:

... science has ... evolved ... comprehensive systems of special concepts, referred to by theoretical terms.⁴

Y en el mismo texto en la pág. 32:

... theoretical constructs, i.e., the often highly abstract terms used in the advanced stages of scientific theory formation, such as 'mass', 'mass point', 'rigid body', 'force', etc., in classical mechanics; 'absolute temperature', 'pressure', 'volume', 'Carnot Process', etc., in classical thermodynamics; and 'electron', 'proton', 'psi function', etc., in quantum mechanics.

En "The Theoretician's Dilemma" dice:

... hypothetical, or theoretical entities, i.e., presumptive objects, events, and attributes which cannot be perceived or otherwise directly observed by us.⁵

Maxwell en "The Ontological Status of Theoretical Entities"⁶ parece sostener que una entidad teórica es simplemente una que no es

³ Routledge and Kegan Paul, London, 1961, Pag 80.

⁴ **International Encyclopedia of Unified Science**. Vol. II, No. 7, The University of Chicago Press, Chicago, 1952, pag. 21.

⁵ En Feigl, H., M. Scriven y G. Maxwell (eds.), **Concepts, theories and the mind-body problem**. Minnesota Studies of the Philosophy of Science, Vol. II, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1958. Traducción en Olivé L. y A. R. Perez Ransanz, **Filosofía de la ciencia: teoría y observación**, S XXI, México, 1989.

⁶ "The Ontological Status of Theoretical Entities" en Feigl H. y G. Maxwell (eds), **Scientific Explanation, Space and Time**. Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol III, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1962. Traducción en Olivé

observable; habla de entidades que alguna vez fueron teóricas y que más tarde se convirtieron en observables, es decir que ya no son teóricas. Algunas veces sugiere que las entidades teóricas deben ser entendidas como aquéllas a las que se refieren las teorías.

Casi todos los autores mencionados caracterizan a la noción término teórico de dos maneras: o los términos teóricos son términos no observacionales o los términos teóricos son aquellos a los que no se les dan reglas semánticas en una reconstrucción lógica de la teoría en que se encuentren, y por lo tanto, sólo se les puede comprender en el contexto de esa teoría.

En ambos casos el concepto 'teórico' está caracterizado negativamente. Esto es, cuando se dice que el término *t* de una teoría *T* es teórico, la razón que se da para su calificación no es del tipo "*t* es teórico porque desempeña tal o cual función en *T*"; sino "porque *t* no pertenece al vocabulario observacional" o "*t* carece de reglas semánticas". En ambos casos la idea rectora es que aquello que se entiende, dado que está perfectamente comprendido, es considerado una parte del lenguaje observacional; por el contrario, aquello que no sea completamente comprendido debe ser distinguido como teórico.⁷

Putnam es quien señaló esta deficiencia, haciendo notar que no se ha intentado aclarar la función específica de los términos teóricos dentro de las teorías⁸; y como veremos no es dentro de la concepción carnapeana del lenguaje de la ciencia donde pueda hacerse tal elucidación.

L. y A. R. Perez Ransanz, *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*, S XXI, México, 1989.

⁷ Stegmüller, Wolfgang, *The Structure and Dynamics of Theories*, Springer-Verlag, N. Y., 1976, pags. 26 y ss.

⁸ Putnam, Hilary, "What Theories are not" en Nagel, E., Suppes, P., Tarski A., *Logic, Methodology and Philosophy of Science*, Stanford University Press, Stanford, 1962. Traducción en Olivé L. y A. R. Perez Ransanz, *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*, S XXI, México, 1989.

B. Los términos teóricos refieren a inobservables

La primera caracterización depende de la precisión con que se haya logrado determinar lo que es un término observacional. Recordemos aquí la conclusión, producto del análisis que se expone en el capítulo 4, de que el concepto 'término observacional' dista mucho de estar claro. Hay términos a los que se ha llamado no observacionales y que bajo el criterio que hace teóricos a los términos no observacionales se los tiene por tales, sin embargo, resultan ser observacionales en ciertos usos comunes del término (por ejem., 'campo eléctrico'). En suma, no es aceptable decir que un término teórico es un término no observacional a menos que se tenga una caracterización aceptable de qué es un término observacional.

Tampoco parece conveniente caracterizar una entidad teórica como una a la que se refiere una teoría científica. La teoría cinética de los gases se refiere a los gases, pero no por esta razón el gas se convierte en una entidad teórica.

1. Lo inobservable, lo microscópico y lo teórico.

Carnap y Hempel enfocaron su interés en las explicaciones de sucesos macroscópicos que hacen uso de sucesos y estructuras microscópicas hipotéticas. Al introducir la distinción teórico-observacional Carnap enfocó a la vez las diferencias entre el lenguaje observacional y el lenguaje teórico, y las existentes entre leyes empíricas y leyes teóricas.

En "The Methodological Character of Theoretical Concepts" Carnap dice que:

The theoretical language...contains terms which may refer to unobservable events, unobservable aspects or features of events, e.g., to microparticles like electrons or atoms, to the

electromagnetic field or the gravitational field in physics, to drives and potentials of various kinds in psychology, etc.⁹

En 1966, en *Philosophical Foundations of Physics*¹⁰, Carnap es más rotundo en su distinción. Escribe:

Theoretical laws concern non-observables, and very often these are microprocesses. If so, the laws are sometimes called micro-laws. I use the term 'theoretical laws' in a wider sense than this, to include all those laws that contain non-observables, regardless of whether they are microconcepts or macroconcepts.

Por esta razón considera que el paralelismo entre la distinción macroscópico-microscópico y la de observable-inobservable es sólo parcial.¹¹

Para trazar la distinción teórico-observacional de una manera plausible Carnap hace referencia al uso científico estándar: ¿Cuál sería la posición que tomaría un científico típico acerca de esta distinción? Admitiendo que el científico puede diferir del filósofo con respecto de las cosas que son verdaderamente observables, Carnap creyó que sin embargo es posible un acuerdo entre ellos acerca de qué tipos de entidades son inobservables:

...molecules, atoms, electrons, protons, electromagnetic fields, and others that cannot be measured in simple, direct ways.

Nótese que los primeros cuatro términos se refieren a objetos microscópicos y para el quinto, el término 'campo electromagnético', Carnap parece comprender también algo que en cierto sentido es

⁹ En Herbert Feigl y M. Scriven (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. I, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1956, pag.38. Traducción en Olivé L. y A. R. Pérez Ransanz, *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*. S XXI, México, 1989.

¹⁰ Basic Books, Inc., New York, 1966, pag. 228.

¹¹ *Ibidem*, pag.227.

microscópico. Continúa diciendo que un físico llamaría observable a un campo estático espacialmente uniforme porque puede ser medido con técnicas e instrumentos muy simples. Por otra parte, de acuerdo con Carnap, el físico no diría que es observable si su magnitud cambia tan extremadamente rápido en tiempo o espacio (quizá oscilando millones de veces por segundo) que no es posible medirlo directamente por medio de un aparato simple. En ese caso sería un microsuceso o un microproceso. Carnap ilustra esta cuestión anotando que:

For example, the oscillation of an electromagnetic wave of visible light is a microprocess. No instrument can directly measure how its intensity varies.¹²

Carnap parece simpatizar con el punto de vista que él atribuye al científico, pero admite que "inobservable y postulado teóricamente" no son necesariamente equivalentes a 'microscópico'.

Ya que Carnap asumió que no tiene ningún sentido hablar de objetos microscópicos que sean observables, y ya que admite que 'teórico' no es equivalente a 'microscópico', se sigue que debe haber algunas clases de explicaciones teóricas que no se refieren a microestructuras o microeventos. Debe de haber algunas explicaciones que den cuenta de fenómenos complejos que exigen la postulación de estructuras y sucesos que son inobservables no porque sean microscópicos sino por otras razones. Ejemplos de la postulación de tales entidades es el "inconciente" psicoanalítico, o las "estructuras lógicas" de la teoría del desarrollo de Jean Piaget. Pero no encontraremos respuesta a esta interrogante en los escritos de Carnap.

Por su parte Hempel, al concentrarse en las bases lingüísticas de la distinción teórico-observacional repetidamente emplea la inobservabilidad para caracterizar el nivel teórico. Por ejemplo, cuando introduce la concepción de tal nivel en "The Theoretician's Dilemma" se refiere al hecho de que las leyes que ocurren en este nivel:

¹² Ibid., pag.228.

...speak of various hypothetical, or theoretical entities, i.e., presumptive objects, events, and attributes which cannot be perceived or otherwise directly observed by us.¹³

Al inicio de su discusión de las teorías científicas en *Philosophy of Natural Science*, Hempel escribe que:

...a theory construes...phenomena as manifestations of entities and processes that lie behind or beneath them, as it were.¹⁴

Aparte de una caracterización lingüística en términos de un modelo formal, Hempel no explica más. Da algunos ejemplos como la teoría cinética de los gases, de la cual dice que explica

...a wide variety of empirically established regularities by construing them as macroscopic manifestations of statistical regularities in the underlying molecular and atomic phenomena.¹⁵

Aparentemente, al menos parte de lo que se intenta decir por "abajo" o "más allá" es subestructura atómica. Los ejemplos de las teorías de ondas y de partículas citadas por él en el mismo libro son también explicaciones hechas en términos de microestructuras, conservando el punto de vista expresado por Carnap. Pero Hempel también hace notar que:

13 En Feigl H., M. Scriven y G. Maxwell (eds.), *Minnesota Studies of the Philosophy of Science*, Vol. II, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1958, Pag. 177. Traducción en Olivé L. y A. R. Percz Ransanz (compiladores), *Filosofía de la Ciencia: Teoría y observación*, Siglo vintiuno eds., México, 1989.

14 Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1966, pag. 70. Traducido como *Filosofía de la Ciencia Natural*, Alianza, Madrid, 1973.

15 *Ibid.*, pag.71

The Ptolemaic and Copernican systems sought to account for the observed, 'apparent', motions of the heavenly bodies by means of suitable assumptions about the structure of the astronomical universe and the 'actual' motions of the celestial objects.¹⁶

Desafortunadamente Hempel no continúa elaborando sobre este ejemplo. Sin embargo, queda claro que sea lo que sea a lo que estas dos teorías se refieran, lo que es inobservable tiene esta condición por otras razones que no son las del tamaño microscópico. Hace falta entonces precisar la cuestión de qué es lo que hace que las entidades sean inobservables.

2. Lo inobservable y la distancia en el tiempo y el espacio.

¿Qué otra característica que no sea la del tamaño microscópico puede ser la razón para que algo sea inobservable? Una respuesta a esta pregunta no es difícil de encontrar. Por ejemplo, la distancia con respecto del tiempo y del espacio puede hacer a un objeto inobservable. En ese sentido son tan inobservables objetos remotos en el espacio con respecto a la tierra como lo son los sucesos de un pasado lejano (el pleistoceno, la edad media, etc.). Aunque estas afirmaciones pueden no ser necesariamente verdaderas, como lo muestra el ejemplo siguiente.

Los astrónomos chinos observaron en los años 1054 y 1055 D.C una supernova en la constelación de Tauro. A partir de la descripción de la localización que dejaron esos astrónomos ha sido posible identificar en la actualidad ese objeto como la Nebulosa del Cangrejo, una nube de gas en expansión extremadamente rápida a una distancia de la tierra de 3,300 años luz. Debido a la inmensa distancia en que este evento tuvo lugar, los chinos del año 1054 de nuestra era observaron un suceso que había tenido lugar 3,300 años antes, esto es en el año 2246 a.c. Estos casos, comunes en la astronomía, parecen traer a cuento otra distinción

¹⁶ Ibid., pag.70.

pertinente a la distinción observable - no observable, la de lejanía-cercanía de los objetos o sucesos.

Estos casos señalan la pertinencia de considerar no qué objeto o qué clase de objetos son observables para una persona particular bajo unas condiciones apropiadas de observación, sino si son observables o inobservables en general. Desde luego que es extremadamente difícil especificar exactamente qué significa "en general" de una manera que permita defender la distinción observable-inobservable en cada contexto posible. Por ejemplo está la cuestión de si debemos considerar observables o inobservables los sucesos históricos recientes.

Teniendo en cuenta que la ciencia es una empresa humana es natural considerar inobservables aquellas cosas que ningún individuo ha observado o está en condición de hacerlo. La aceptación de esta premisa significa que todos los sucesos que han ocurrido en la tierra anteriores a la aparición del hombre en el pleistoceno deben ser considerados inobservables; como también los sucesos y eventos celestes contemporáneos que están tan lejanos que no están al alcance de la mirada del hombre ni a través de los más poderosos telescopios. Una implicación de la aceptación de esta afirmación es que la condición de un objeto o de una clase de objetos tenidos por inobservables está sujeta a cambio: objetos que en algún momento son considerados inobservables pueden cesar de serlo cuando la tecnología empleada por los científicos avanza. De esta manera una vasta cantidad de objetos celestes y de sus propiedades dejaron de ser inobservables con los laboratorios montados en cápsulas espaciales.

3. Otros factores de inobservabilidad

Aparte la lejanía en tiempo o espacio hay otros factores que hacen inobservables a objetos, propiedades y sucesos. Por ejemplo la brillantez intrínseca de los objetos astronómicos. Cualquier objeto que esté relativamente cercano puede ser inobservable si es suficientemente oscuro. Es el caso del planeta que acompaña a la estrella de Barnard, que envía solamente luz reflejada. Cualquier suceso que ocurra en un

hoyo negro es inobservable debido al intenso campo gravitacional que impide que algo salga de la región que ocupa, de tal manera que ni siquiera permite observar señales luminosas. El lado oscuro de la luna fue inobservable con anterioridad a los viajes espaciales de cápsulas y hombres. La variedad de cosas que no pueden ser observadas puede ilustrarse con el interior de la tierra y del sol, pero también con la dificultad para penetrar la compleja estructura orgánica del ser humano.

La dificultad para determinar lo inobservable también puede ser ilustrada con el ejemplo de Hempel sobre las teorías ptolomeica y copernicana. ¿Qué es lo "inobservable" en este caso? ¿Y por qué se estuvo en condición de observar objetos que antes fueron inobservables al mudar de teoría? Como hemos dicho, Hempel no continuó elaborando sobre este ejemplo; si lo hubiera hecho habría concluido lo que concluiría más tarde: que la distinción teórico observacional sólo tiene sentido con respecto de una teoría. Tal criterio de funcionalidad, en que la condición de teórico o de no teórico es relativo a cada teoría y no con respecto de las características del referente, es mantenida hoy en día por Sneed, Stegmüller, Moulines y Balzer.

Nagel¹⁷ también propuso una distinción funcional en sustitución de la distinción semántica que confrontaba las críticas de Hanson, Kuhn, Feyerabend y otros que sostuvieron que la interpretación de los datos está cargada de teoría, negando de esta manera la independencia de la base observacional. Frente a esta posición Nagel respondió haciendo ver la necesidad de admitir, aunque fuera con un criterio funcional, los dos niveles, el teórico y el no teórico, como única garantía de que la teoría sea validada por su base de contrastación.

17 "La teoría y la observación" en Olivé L. y A. R. Pérez Ransanz (compiladores), *Filosofía de la Ciencia: Teoría y observación*, Siglo veintiuno eds., México, 1989. Traducción de "Theory and Observation" en Nagel, E., S. Bromberger y A. Grünbaum (eds.), *Observation and theory in science*, The John Hopkins University Press, Baltimore, 1971.

Por otra parte, también es necesario señalar, tal y como lo hace Hempel, que diferentes teorías físicas sostienen diferentes estructuras del universo y los datos son registrados e interpretados de acuerdo con tal estructura. En cada caso los datos se ajustan a tales postulaciones, lo cual implica supuestos ontológicos y epistemológicos.

C. Los términos teóricos carecen de reglas semánticas

En otra caracterización de los términos teóricos éstos se distinguen de los observacionales por carecer de reglas semánticas.

Veamos lo que Carnap escribió de los términos teóricos. Carnap no ofrece un análisis de esta noción pero según la aseveración de "The Methodological Character of Theoretical Concepts" que citamos más arriba, un término teórico es un término que designa entidades inobservables y una entidad teórica es una que es el designatum de un término teórico ¹⁸. Sin embargo, en *Foundations of Logic and Mathematics*, Carnap introdujo ciertas nociones semánticas que permiten trazar una distinción diferente entre los términos observacionales y los teóricos.

Comencemos por advertir que en esta etapa, Carnap consideró que una de las funciones de la reconstrucción de una teoría física es el hacer claros y precisos los significados de los conceptos implicados en la teoría de tal manera que sean inteligibles para los legos. Según Carnap:

For which terms, then, must we give [semantical] rules, for the elementary or the abstract ones? ... suppose we have in mind the following purpose for our syntactical and semantical description of the system of physics: the description of the system shall teach the layman to understand it ... ¹⁹

¹⁸ "The Methodological Character of Theoretical Concepts", pag 38.

¹⁹ *Foundations of Logic and Mathematics*. *International Encyclopedia of Unified Science*. Vol. 1, No. 1, University of Chicago Press, 1939, pag. 204.

Aparte de que en esto se encuentra involucrado el problema lógico (conceptual) de que se puede dotar de reglas semánticas a los términos 'elementales' (observacionales) del cálculo, pero no a los términos 'abstractos' (teóricos), Carnap consideró el problema de que el lego sólo puede comprender los términos 'elementales'. Parece entonces que con un criterio pragmático podemos distinguir aquellos términos que son comprendidos por "el lego de Carnap" de aquellos términos que no comprende, independientemente de la teoría que se reconstruya.

Generalizando esta distinción a "la totalidad de la ciencia" (como lo hace Carnap), debemos de distinguir los términos de cualquier teoría que son comprendidos por el lego de Carnap, de aquellos que no comprende. En ese caso, un término teórico sería uno que en el sentido descrito vendría a ser no elemental; y la distinción no teórico-teórico se correspondería con la distinción elemental-no elemental, donde el observador estándar es el lego que no sabe nada de nada de física. En resumen, según este criterio un término teórico es un término que no comprende el lego de Carnap.

Ahora supongamos que podemos distinguir entre aquellos términos que son comprendidos por la mayoría de la gente (los legos de Carnap) de aquellos que son comprendidos únicamente por los físicos (o científicos de cualquier campo). La distinción resultante no sería lo suficientemente fuerte para respaldar el tratamiento diferencial que se da a las dos clases de términos en la concepción estándar de teorías, dado que no se ha demostrado que un lego no pueda llegar a comprender los términos teóricos que los físicos comprenden. Después de todo cada físico ha comenzado por ser un lego. Y si adoptáramos tal criterio para distinguir a los términos no observacionales, una extensión de los programas de educación superior a la totalidad de la población nos dejaría sin términos teóricos.

Aceptar que las dos categorías de términos distinguidos por Carnap con la distinción teórico-observacional difieren conceptualmente en cuanto a que a los términos teóricos no se les puede dotar de reglas semánticas en el sistema lógico de reconstrucción de la teoría en que

aparecen, equivale a definir a éstos como aquellos a los que no se les da ninguna regla semántica en la reconstrucción lógica.

De las dificultades expuestas sobre el uso de este criterio podemos concluir que la distinción de Carnap entre términos elementales y términos no elementales no define satisfactoriamente la distinción propuesta por la tesis de la interpretación parcial.

D. Algunos otros supuestos implicados en la distinción teórico-no teórico

Creo difícil que se pueda dar un conjunto de condiciones necesarias y suficientes de tal manera que todos los términos que han sido llamados teóricos en los ejemplos que proponen los empiristas lógicos satisfagan todas las condiciones e incluso se han manejado supuestos encontrados, lo cuál pone en evidencia la falta de acuerdo. Voy a enlistar algunos de los distintos supuestos que creo que están implicados en la distinción "teórico-no teórico". Luego procederé a discutirlos individualmente. No creo que la lista sea exhaustiva y se puede, por tanto, pensar en otros supuestos. Los que propongo son los siguientes:

- 1) Inobservable - directamente observable
- 2) Hipotético - confirmado
- 3) Técnico - no técnico
- 4) Desconocido para el lego de Carnap - conocido del lego de Carnap
- 5) Central a un sistema articulado - periférico al sistema

El término teórico ha sido empleado de maneras tales que se asume uno u otro de los primeros términos de los pares excluyentes anteriores. Pero estas designaciones no ocurren conjuntamente de manera que si un término es considerado teórico bajo un supuesto lo sea también en cada uno de los primeros miembros de las otras distinciones expuestas. Esto es, nos podemos referir a un término o entidad particular como "teórico" considerando que cumple alguna de

las características anteriores, y en un contexto diferente, inscrito en una polaridad distinta, considerarlo no teórico.

Debe subrayarse que el término 'teórico' se emplea generalmente en los sentidos enlistados. Trataremos en seguida de explicar estas distinciones:

1) No observable - directamente observable

Este uso de los términos "teórico" y "no teórico" es uno de los significados más frecuentemente atribuidos por el empirismo lógico a estas expresiones; pero esta distinción se fragmenta en varias distintas entre sí, ninguna de las cuales captará la distinción pretendida por los autores considerados. Objetos que ellos consideran inobservables (por lo tanto teóricos) resultan bajo diferentes criterios ser observables (por tanto no teóricos). Hemos tenido oportunidad de abundar sobre este tema cuando consideramos las críticas a la caracterización de los términos observables.

Si se supone que un objeto inobservable es un objeto que sólo puede ser observado con instrumentos de gran potencia, entonces los gérmenes (virus) serían inobservables, y por lo tanto teóricos. Si el significado atribuido al término inobservable es el de "inobservable en principio", en el sentido que esta expresión tiene en la teoría de los quanta, entonces todas las partículas elementales serían objetos teóricos, pero habría un continuum definido de tamaños entre los objetos teóricos y los no teóricos, empezando con los neutrinos y los electrones, y siguiendo con las otras partículas elementales, átomos de creciente peso atómico, y moléculas de tamaño creciente. Pero si 'observar' está empleado en el sentido de 'detectar' (de tal manera que la distinción sería 'indetectable-detectable'), los electrones y neutrinos serían objetos no teóricos.

2) Hipotético - confirmado

Esta distinción entre los objetos está fuertemente relacionada a la distinción indetectable - detectable, pero son distintas. La cuestión es que las evidencias pueden ser muy cercanas a la detección. Por ejemplo, durante años los científicos no tuvieron ninguna duda de la existencia de montañas en el otro lado de la luna, pero éstas no habían sido detectadas. El caso de algunas estrellas dobles constituye otro ejemplo interesante. Si un astrónomo encuentra una estrella que muestra un cierto cambio de luminosidad con el tiempo o que parece vacilar de una manera periódica, dirá que ha detectado una estrella doble. También dirá que sólo ha detectado una de las estrellas del par, sin embargo la otra estrella no será considerada como una pura hipótesis.

En otra acepción más general se considera que los términos teóricos designan entidades "hipotéticas" o "inferidas" que están "más allá" de los datos de observación y los explican o sistematizan²⁰. El carácter hipotético de los términos sugiere que hacen referencia a algo que no está directamente presente en los datos. El problema con este enfoque es que un ítem dado puede ser conjetural en varios sentidos: en cuanto existencia, propiedades, comportamiento, presencia, magnitud. Por ejemplo si se plantea que hay evidencia para afirmar la existencia de los electrones, entonces los

²⁰ Hempel, C. G., en "The Theoretician's Dilemma"(1958) y *Philosophy of Natural Science*, (1966).

clasificaríamos como no teóricos. Pero si algunas propiedades de los electrones no cuentan con evidencia las clasificaríamos como teóricas.

También conjetural se puede estar refiriendo a que los términos de la lista teórica requieren una cadena de razonamientos más complicada que las afirmaciones que contienen términos de la lista no teórica. Esta acepción parece estar incluida no sólo en las aseveraciones de Hempel sino también en las de Carnap, cuando se refirió en **Foundations of Logic and Mathematics** a la lista que luego llamaría teórica como lista de términos abstractos. Pero este sentido de conjetural también tiene problemas, pues no sabemos a que se refiere la noción de complejidad. Puede ser que indique el número de supuestos o el número de inferencias; también puede ser que se refiera a la complejidad de estos supuestos o inferencias. Además, también se pueden dar argumentos complicados para los enunciados que empleen términos de la lista no teórica.

Claramente esta distinción no sirve para los propósitos de los sustentadores de la dicotomía teórico - no teórico, porque muchos de sus ejemplos de entidades teóricas, según el sentido de los términos discutido en este apartado, serían no teóricas.

3) Técnico - no técnico

Hanson²¹ y Ryle²² consideran que un término técnico es un término que está en relación de dependencia con una teoría. Para Ryle los términos especiales de una ciencia

...están más o menos cargados con el peso de la teoría de esa ciencia. Los términos técnicos de la genética están impregnados

²¹ Hanson, N. R., *Patterns of Discovery*, Cambridge, 1958. Traducción: *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*, Alianza, Madrid, 1977, 1985.

²² Ryle, Gilbert, *Dilemmas*, Cambridge, 1956. Traducción en IIF, UNAM, 1979.

de teoría; impregnados, esto es, no sólo con un equipaje teórico de una u otra clase, sino con el de la teoría genética.²³

Para entender esta clase de términos es necesario tener por lo menos algún conocimiento de dicha teoría. En tanto que los términos no técnicos pueden entenderse sin recurrir a aquélla.

Para Hanson los términos técnicos tienen la función de organizar conceptualmente una situación; pero como él mismo lo demuestra, la introducción de un término no técnico también es capaz de organizar los datos. Para probarlo suministra el ejemplo de un patrón de líneas que se organizan perceptualmente sólo después de que la frase "oso trepando un árbol" es introducida, produciéndose así una explicación que no contiene términos dependientes de una teoría.

En cuanto a la dependencia teórica de los términos técnicos considerada por Ryle, Achinstein²⁴ señala tres aspectos que muestran lo problemático para la clasificación general de los términos de esta suposición. En primer lugar, con frecuencia los términos técnicos no están impregnados de "la carga de una teoría", sino de una multiplicidad. Luego está el embarazo de que la dependencia de un conjunto de creencias o conocimientos para la comprensión de ciertos términos no es exclusiva de los términos teóricos. Es decir, no sólo las teorías son sistemas de conocimiento²⁵. Y en tercer lugar un término está cargado de teoría con respecto a una o ciertas teorías, pero no con respecto a cualquier teoría. Así, no todo término que ocurre en una determinada teoría estará T-cargado. Esto último es justamente el aspecto que se tomó en cuenta para la adopción del punto de vista que

²³ Transcrito en Peter Achinstein, "Terminos teóricos", traducción del capítulo 6 de *Concepts of Science. A Philosophical Analysis*, en Olivé L. y A. R. Perez Ransanz (compiladores), *Filosofía de la Ciencia: Teoría y observación*, Siglo veintiuno eds., México, 1989, pag. 356.

²⁴ Achinstein, P., *Ibid.*, pags. 359 y ss.

²⁵ A este respecto pone el ejemplo de "impregnado de universidad" cuyo conocimiento haría comprensibles a términos tales como 'acreditación de asignatura', 'exámenes extraordinarios', 'tutorías', etc.

relativizó la teoriedad de un término con respecto de una teoría determinada.

Ahora bien, un término técnico es uno que tiene un uso especial en una disciplina particular. Un término técnico se define de manera precisa para ciertos propósitos sistemáticos. El uso cotidiano del término 'velocidad' es usado como un término no técnico, como por ejemplo en la oración "El límite de velocidad en la ciudad son ochenta kilómetros por hora". Pero, en cambio, la expresión 'velocidad instantánea' es un término técnico de la dinámica clásica, donde está definida con precisión como la cantidad vectorial que es el límite de una cierta secuencia.

Hay términos que se usan tanto en contextos técnicos y en no técnicos. Algunos de estos serán términos que originalmente provienen del lenguaje cotidiano y que fueron tomados por los científicos con propósitos sistemáticos. Otros pueden haber sido introducidos por los científicos y luego empleados fuera del contexto técnico. Para términos de estos tipos podemos hablar de un uso técnico y otro no técnico de los términos. Un ejemplo es el del término 'peso', que puede ser usado de una manera no técnica cuando se habla del peso mayor o menor de algo en una escala intuitiva, a diferencia de cuando nos referimos a la masa de un cuerpo multiplicado por la aceleración debida a la gravedad que se ejerce sobre ese cuerpo. Ambos están relacionados, si no los científicos hubieran empleado una expresión diferente para sus propósitos.

La distinción técnico - no técnico no podría servir a los propósitos de la concepción estándar, porque todos los términos en una reconstrucción de teorías serían teóricos. Los términos técnicos son teóricos puesto que presuponen la teoría.

4) Desconocido para el lego de Carnap - conocido para el lego de Carnap

En este uso sin importancia del término 'teórico' cualquier término introducido en un contexto que no ha llegado a ser de uso común sería

teórico. Un término teórico sería entonces un accidente de los sistemas educacionales.

Un término que no comprenden los legos significa que es un término que no pertenece al lenguaje previamente disponible y por tanto su incomprensión se debe a su dependencia de la teoría, en este caso desconocida para el lego. En ese sentido está asociado con la dicotomía anterior técnico-no técnico.

Lo más que podemos decir acerca de este uso del término teórico es que permite una primera y muy tosca aproximación a los problemas del análisis de las teorías científicas. Y que justamente uno de los problemas de la filosofía de la ciencia es la pregunta "¿Cuál es la razón por la que los científicos introducen términos de los que el lego no ha oído ni tiene ocasión de usar en su vida cotidiana, a los cuales se llama términos teóricos?"

5) Central a un sistema articulado - periférico al sistema

Una expresión es central a un sistema si un cambio en su definición implica una modificación importante del sistema, o si entra dentro de muchas relaciones en el sistema. De una expresión de este tipo podría decirse que tiene "gran significación teórica". Este uso del término es muy cercano al que acabo de discutir en (3), pero no son el mismo porque un concepto puede estar bien precisado y sin embargo no tener una significación central para el sistema. Por ejemplo, el término 'electrón' al final del siglo diecinueve no era un término teórico en el sentido de ser central, pero de entonces a ahora se ha convertido en uno.

Mi intención en este apartado no es la de explicitar la noción de ser central a un sistema articulado, sólo quiero señalar que a esta distinción se hace referencia cuando se usa la expresión "términos de significación teórica"; y que esta distinción no sirve a los propósitos de la tesis de la interpretación parcial porque hay términos no-teóricos, en el sentido de la distinción que traza el empirismo lógico, que son, sin embargo,

centrales a un sistema articulado: tal es el caso de 'espacio' y 'tiempo' en la mecánica clásica de partículas

Estos son varios de los aspectos que se han planteado para referirse a un término o entidad como teórica o no teórica. Términos o entidades que son reconocidos como casos particularmente claros de teoriedad con frecuencia ostentarán casi todas las características discutidas. Muchos de los ejemplos de términos teóricos utilizados por los empiristas lógicos son de este tipo. Todos los autores revisados citan las partículas elementales de la física moderna como ejemplos paradigmáticos de entidades y términos teóricos. El caso del neutrino en la época en que fue introducido como hipótesis proporciona un ejemplo particularmente impactante. El neutrino fue propuesto para explicar lo que parecía una violación del principio de conservación de la energía en el fenómeno de decaimiento-beta. En ese momento los neutrinos eran puramente hipotéticos, inobservables en principio e indetectados, y por supuesto desconocidos para el lego de Carnap; y, obviamente, el término 'neutrino' también era una expresión técnica. Desde entonces los neutrinos han sido detectados y no se les considera más como hipotéticos; pero desde luego continúan siendo inobservables en principio y el término 'neutrino' es todavía un término técnico.

En el otro extremo hay términos y entidades que pueden ser considerados como casos particularmente claros de no teoriedad. Estos términos y entidades no ostentarán casi ninguna de las características enlistadas en primer término; por ejemplo, 'mesa', 'hoja de papel', etc. Y luego hay términos y entidades para los que puede haber cierto desacuerdo en cuanto si debieran ser clasificados como teóricos, como es el caso del término 'virus' que proporciona un ejemplo de esta clase. Pero los argumentos en favor de que el término es "realmente teórico" o no lo es, pierde mucho de su fuerza cuando reconocemos que algunas de las características mencionadas son aplicadas a este término mientras que otras no. Esto es, en cierto contexto nos podemos referir a los virus como teóricos para señalar

cierta característica de estos, y en un contexto diferente podemos referirnos a ellos como no teóricos al destacar otras características. Veamos algunos. En un momento dado estas entidades no podían ser observadas con ningún instrumento pero ahora lo son con la ayuda del microscopio electrónico; por lo tanto han sido detectados. Su existencia está confirmada en gran medida cuando antes era sólo hipotética. Anteriormente el término virus no era central en un sistema bien articulado, pero ahora, con los avances de la microbiología, rápidamente se está convirtiendo en central. En estos aspectos el término virus se ha ido convirtiendo en un concepto cada vez "más teórico". Pero al mismo tiempo, el término virus ha venido a ser algo familiar al lego de Carnap. Finalmente, con los avances en la microbiología y la química orgánica el concepto 'virus' se ha delineado de una manera más precisa, cuando antes se pensaba en él sólo como un organismo muy pequeño no filtrable; por lo tanto el término virus tiene ahora un uso altamente técnico.

El punto es que una vez que se han explicado estos hechos acerca de los virus (o cualquier otro tipo de entidad), un argumento acerca de si 'virus' es un término teórico o no lo es, es a lo más un argumento acerca de cuál de las características descritas del término son "más importantes" o "más impresionantes". Y esto dependerá del contexto y de los propósitos. No hay, por tanto, ninguna característica que sea "la esencia de la teoreticidad" en general, y que nos permita decidir si lo es o no lo es de una manera independiente de un contexto o teoría.

F. Conclusiones

Las conclusiones de los considerandos del presente capítulo pueden resumirse de la siguiente manera:

En primer lugar señalamos que la tesis de la dicotomía del lenguaje no nos brinda una caracterización precisa acerca de cuándo nos debemos referir a un término o entidad como "teórico". A lo mucho lo que se ha hecho es: (a) identificar la expresión 'teórico' con inobservable; y (b) decir que un término teórico es uno al que no se le

pueden dar reglas semánticas en la reconstrucción lógica de la teoría en que ocurre, haciéndolo de esta manera comprensible únicamente en el contexto de la teoría. Hemos visto que (a) no se delinea con claridad en la concepción estándar porque en ésta no se ha caracterizado la noción término observacional adecuadamente.

En segundo lugar, hemos argumentado que el término 'teórico' en realidad ha sido usado, tanto por los científicos como por los filósofos, para hablar de diferentes características de un término o entidad. Si escuchamos la expresión "x es teórico" fuera de un contexto o teoría determinados, no sabremos qué es lo que se está diciendo exactamente de x. En otras palabras no hay términos teóricos o vocabulario teórico independientes de un contexto.

Esta contextualización puede implicar la relativización a una teoría particular como lo han señalado tanto Hempel²⁶ como la escuela del estructuralismo de Sneed, Balzer, Moulines y Stegmüller. Hempel relativizó el concepto de una forma histórico-pragmática, haciendo depender la teoreticidad de un término del hecho de que éste sea introducido por una nueva teoría y que no esté comprendido con anterioridad a ésta; es decir que los términos considerados teóricos no sean parte del vocabulario científico existente hasta la aparición de esta nueva teoría. Todo lo cual no impide que el considerado término teórico en un momento dado y para una teoría determinada, pase a ser no teórico en otro momento y con respecto a otra teoría.

Por su parte, la relativización de los términos teóricos a una teoría particular, que propone el estructuralismo sneediano, es en cierta medida semejante a la de Hempel, pero con la importante modificación de que mientras en Hempel la relativización a una teoría

26 "The Meaning of Theoretical Terms: A Critique of the Standard Empiricist Construal", en Suppes P. et al., *Logic, Methodology and Philosophy of Science IV*, North-Holland, Amsterdam, 1973. Existe traducción castellana: "El significado de los términos teóricos: Una crítica de la concepción empirista estándar", en Olivé L. y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación*, Siglo veintiuno, México, 1989.

sigue haciéndose con base en un criterio semántico, en el estructuralismo la distinción es meramente pragmática ²⁷.

La caracterización que relativiza los términos teóricos a una teoría específica ha sido conveniente para eliminar la hasta ahora fallida determinación de una distinción absoluta entre términos teóricos y observacionales.

²⁷ Moulines, C. Ulises, "Los términos teóricos y los principios puente: una crítica de la (auto)crítica de Hempel", en Olivé L. y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación*, Siglo veintiuno, México, 1989. Traducción de "Theoretical Terms and Bridge Principles: A Critique on Hempel's (Self-)Criticism", *Erkenntnis* 22, 1985.

Capítulo 6

Examen de diversos criterios sugeridos para la distinción observable- no observable

A. Observación directa

Uno de los conceptos empleados en algunas explicaciones del significado de 'término observacional' o de la noción relacionada 'característica observable' es la de observación directa. Por ejemplo C. G. Hempel escribe:¹

A property or a relation of physical objects will be called an observable characteristic if, under suitable circumstances, its presence or absence in a given instance can be ascertained through direct observation. Thus, the terms "green", "liquid", "longer than" designate observable characteristics, while "bivalent", "radioactive", "better electric conductor", and "introvert" do not.

Para comprender la frase 'observación directa' investigaremos el papel que desempeña la palabra 'directa' en esta frase. Con toda probabilidad la palabra 'directo' es empleada para trazar un contraste entre observación directa e indirecta. ¿Qué es lo que se quiere decir al trazar tal distinción? En los escritos de Grover Maxwell el término directo significa 'no inferencial'; como se explicita en el siguiente texto:

We should take [as the unit of the observation base of science] not the "observation term" but, rather, the quickly decidable sentence. A quickly decidable sentence (in the technical sense employed here) may be defined as a singular, non-analytic sentence such that a reliable, reasonably sophisticated language

¹ "The Empiricist Criterion of Meaning" en A. J. Ayer (ed), **Logical Positivism**, The Free Press, Glencoe, Illinois, 1959. Pag. 109. Traducción, **El Positivismo lógico**, F. C. E., México, 1965.

user can very quickly decide whether to assert it or deny it when he reporting on an ocurrent situation. 'Observation term' may now be defined as a 'descriptive (non-logical) term which may occur in a quickly decidable sentence'...²

Como una nota al pie de página a "very quickly decide", agrega:

We may say "noninferentially decide", provided this is interpreted liberally enough to avoid starting the entire controversy about observability all over again.

Para empezar, no está claro que una decisión "muy rápida", tal y como la plantean Carnap y Maxwell, y una decisión en que no haya habido inferencia alguna sean lo mismo. Algunas inferencias se hacen de una manera muy rápida y algunas decisiones, aunque no se tomen rápidamente, pueden no involucrar proceso inferencial alguno.

Vamos a tratar de elucidar esto.

Digamos que una persona afirma la presencia o la ausencia de una propiedad - por ejemplo, el color verde - en una instancia dada -por ejemplo, el objeto a - mediante observación directa, cuando acepta o rechaza el enunciado S que afirma que a es verde y su aceptación de S no depende de la inferencia de S de otros enunciados.

Una vez aceptada esta condición hay dos posibles interpretaciones de la ausencia de inferencia en la observación directa: una es el proceso cognitivo que permite la afirmación de S en ausencia de toda inferencia; y otra es la calidad de enunciado prioritariamente epistemológico que tales enunciados no inferenciales adquieren en la reconstrucción de una teoría científica.

² Grover Maxwell, "The Ontological Status of Theoretical Entities", in *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, III, 1962, 13. Traducción, "El status ontológico de las entidades teóricas" en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación*, Siglo Veintiuno, México, 1989.

En primer lugar consideremos la interpretación psicológica.

En realidad esta línea de discusión es bastante estéril por las siguientes razones.

Primero, no está claro cómo vamos a decidir cuándo una persona está haciendo una inferencia. Si la inferencia es hecha concientemente no será difícil zanjar la cuestión. Pero si no lo es tendremos que conceder que existen inferencias inconcientes. El concepto de inferencia inconciente es un concepto altamente teórico y además uno que es controvertido en la psicología teórica, especialmente en la psicología del conductismo metodológico, la escuela más afín a los planteamientos del empirismo lógico. Por lo tanto, desde el punto de vista del empirismo lógico no sería muy inteligente basar una distinción crucial, entre términos observacionales y términos no observacionales sobre estas bases.

En segundo lugar, debido a las variaciones personales en los procesos cognitivos, la interpretación psicológica de 'no inferencial' convierte a esta noción en excesivamente específica a una persona particular en un tiempo particular. De esta manera el mismo enunciado puede ser inferencial para una persona y no inferencial para otra, y aún podría variar en la historia de una misma persona. Por ejemplo, cuando alguien está aprendiendo una teoría tiene que hacer inferencias para determinar, por caso, que un trazo obtenido en la cámara de niebla identifica a un electrón; mientras que para un investigador entrenado la identificación es inmediata. Una noción tan relativizada sería un gran obstáculo cuando se utilizara en el análisis de la ciencia ya que, en general, los reportes observacionales de los científicos están basados en el acuerdo intersubjetivo.

En tercer lugar, si la interpretación psicológica es aceptada, estamos comprometiéndonos a aceptar que cuando Hempel dice que la suavidad es directamente observada y la radioactividad no, y cuando Carnap dice que el calor es directamente observado y la temperatura no,

ambos están haciendo afirmaciones fácticas acerca de los procesos cognitivos de los seres humanos. Esto es, están diciendo que cuando la mayoría de la gente aplica los términos 'radioactivo' y 'temperatura' está haciendo una inferencia. Y esto no sabemos en qué esté sustentado, porque en el campo de los procesos cognitivos no hay teorías cognitivas claras que apunten a la elucidación de este fenómeno; y en consecuencia parece más conveniente eludir la interpretación psicológica.

La otra manera de abordar el problema de 'no inferencial' es la de elucidar cuándo un enunciado es básico en la reconstrucción racional de la situación epistemológica. Pero ahora estamos en un círculo. Considérese un enunciado S. ¿Es posible observar directamente S? Esto es, aceptar no inferencialmente S. En la presente interpretación esta pregunta equivale a preguntarse si es posible tomar S como un enunciado básico de la reconstrucción racional. ¿Cómo vamos a decidirlo? La búsqueda de una respuesta nos obliga a buscar alguna marca que distinga aquellos enunciados que van a ser tomados de esta manera en la reconstrucción racional. A continuación pasamos a discutir algunas posibilidades.

1. Incorregibilidad de los enunciados básicos.

Una tradición del empirismo considera que la marca específica de los enunciados básicos es la incorregibilidad. A este respecto Carnap escribió en su autobiografía intelectual:³

On one occasion Einstein criticized the view, going back to Ernst Mach, that the sense data are the only reality, or more generally, any view which presumes something as an absolutely certain basis of all knowledge. I explained that we had abandoned these earlier positivistic views, that we no longer believe in a "rockbottom basis of knowledge"; and I mentioned Neurath's

³ En Schilpp, P. A., *The Philosophy of Rudolf Carnap*, Open Court, La Salle, Illinois, 1963, pag. 38.

simile that our task is to reconstruct the ship while it is floating in the ocean.

El fundador del Círculo de Viena, Moritz Schlick, escribió:

...Protocol statements have, in principle, the same character as all the other statements of science; they are hypotheses.⁴

Y Otto Neurath dijo:⁵

We allow for the possibility of discarding protocol sentences. A defining condition of a sentence is that it be subject to verification, that is to say, that it may be discarded.

Carl Hempel dió una incisiva explicación del problema de la incorregibilidad de los enunciados de experiencia en "Some Thesis on Empirical Certainty". Entendiendo por certeza el hecho de que los enunciados no sean revisables a la luz de nueva evidencia, plantea dos objeciones fundamentales a la idea de la incorregibilidad de los enunciados de experiencia: 1) que tal concepción falla en representar los procedimientos científicos y 2) que tal concepción milita contra la idea de que todos los enunciados de la ciencia están interconectados sistemáticamente unos con otros:

The conception of experiential statements as corrigible yields a more adequate reconstruction of empirical knowledge and of scientific procedure ... And as a conflict between a highly confirmed theory and an occasional recalcitrant experiential sentence may well be resolved by revoking the latter rather than by sacrificing the former. Science offers many examples of such procedure.

⁴ Schlick, M. (1934), en A. J. Ayer (ed) Logical Positivism, pag. 212.

⁵ Neurath, Otto, "Protocol Sentences" (1932-33) en *Ibid.*, pag. 204.

However, statements of the experiential type also permit of indirect test: it involves the deduction from them, in conjunction with suitable generalizations or theories, of other experiential statements for which direct evidence is available. The possibility of thus obtaining disconfirming indirect evidence militates against the conception of accepted experiential statements as irrevocable. This remark applies even to experiential statements in the phenomenalist idiom; for these could not serve as a basis of any kind of empirical knowledge if they did not enter into systematic connections expressible in general theoretical principles. Therefore, "Blueness here now", if construed as incapable of conflict with any generalization or theory, could not function as a basic element in the systematic validation of empirical knowledge.⁶

También Nagel acepta que todo enunciado acerca de la experiencia sensorial es corregible, aunque muchos de los enunciados de este tipo admitidos en la investigación controlada de hecho no necesiten corregirse. Nagel afirma la corregibilidad de los enunciados de observación en relación a las determinaciones que les imponen las teorías:

...estoy de acuerdo con el punto de vista, expresado repetidamente en la historia del pensamiento por los críticos del empirismo sensorialista ... de que el sentido y el uso de los predicados empleados en las ciencias, incluidos aquellos utilizados para informar acerca de objetos supuestamente observados, están determinados por las leyes y las reglas generales en las que entran estos predicados. En consecuencia, el contenido de un enunciado de observación no es identificable con, ni queda agotado por, lo que se encuentra "directamente" en cualquier experiencia sensorial dada, de tal modo que todo enunciado de esta clase es "en principio" corregible y puede

⁶ En Review of Metaphysics 5:4, junio 1952. Pag. 621

revisarse (y quizá incluso rechazarse totalmente) a la luz de observaciones y reflexiones posteriores.⁷

En vista del casi unánime rechazo del carácter incorregible de los enunciados básicos no podemos adoptarla como característica distintiva y por lo tanto nos vemos obligados a proseguir la búsqueda.

2. El grado de creencia

Otra alternativa consiste en considerar que S es un enunciado básico sólo en el caso en que la creencia subjetiva del observador en S sea muy grande. Este criterio implica la definición de qué tanto es muy grande y la de la manera en que asignamos grados a la creencia subjetiva.

En la lista de predicados expuesta en "Foundations of Logic and Mathematics"⁸ y reproducida anteriormente en el capítulo "La versión del empirismo lógico de los términos observacionales", los predicados están ordenados en una jerarquía de grados de observabilidad. Así 'temperatura' está considerada como más abstracta que 'coincide con' y 'coincide con' está considerado más abstracto que 'azul'.

En un inicio Carnap sostuvo que los predicados psicológicos tales como 'estar enojado', 'sentir dolor', 'pensar en Viena', cuando se aplican a uno mismo son los predicados que nos permiten alcanzar el grado más elevado de certidumbre. Más tarde, en "Testability and Meaning" y en "The Methodological Character of Theoretical Concepts" Carnap expresó su inclinación por la exclusión de tales predicados del vocabulario primitivo observacional, optando por introducirlos en el lenguaje de las teorías vía oraciones de reducción o reglas de correspondencia.

⁷ Nagel, Ernest, "La teoría y la observación", 1971, pags. 419-420, en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación*, Siglo Veintiuno, México, 1989. Traducción de "Theory and Observation" en Nagel, E., S. Bromberger y A. Grünbaum (eds.), *Observation and Theory*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 1971.

⁸ Pags. 203-204.

A este respecto la posición del empirismo lógico sufrió modificaciones. Cuando se sostuvo el grado de la creencia como criterio para determinar los enunciados básicos del sistema durante el período fenomenalista, se consideró a los predicados psicológicos como los mejores candidatos para desempeñar esta función. En cambio, cuando el énfasis se puso en el acuerdo intersubjetivo este tipo de predicados fueron rechazados. Recuérdese que en los primeros días del positivismo lógico los predicados psicológicos desempeñaron una función esencial en los enunciados protocolarios. Más tarde vino la fase del fisicalismo inicial en que sólo los predicados observables intersubjetivos fueron tomados como términos primitivos. Después Carnap regresó a una posición en la cual los predicados psicológicos como 'estar enojado' fueron interpretados como subjetivamente observables pero sólo intersubjetivamente confirmables.

Otro problema que surge al tomar al grado de creencia como criterio de la observación directa es que los enunciados que una persona acepte dependen de su conocimiento, su experiencia y su marco de pensamiento. Sin embargo, Carnap consideró que la observabilidad es dependiente de los órganos de los sentidos del observador e independiente de cualquier otro elemento. Contrariamente a la posición de Carnap estamos convencidos de que bajo el criterio en consideración la observabilidad depende también del conocimiento y de la historia pasada del observador.

Estas razones nos hacen decidir que el criterio de 'un alto grado de creencia' no nos proporciona un buen marco de análisis de lo que es la 'observación directa' o la noción interconectada con ella de 'no inferencial'.

3. La prioridad epistemológica

Haremos ahora algunas consideraciones sobre criterios basados en consideraciones epistemológicas. En *Der Logische Aufbau der Welt* Carnap afirmó que la prioridad epistemológica debería ser el principio guía para una reconstrucción racional del sistema del conocimiento. Al hacer la explicación de la noción de prioridad epistemológica Carnap escribe:

One object (or type of object) is called epistemologically prior with respect to another if the second is known by means of the first and, therefore, knowing the first is a precondition to the knowledge of the second object.⁹

En la manera en que Carnap usa la palabra 'objeto', que es de una manera muy amplia (ya que propiedades y relaciones son también objetos), hay dos ideas relacionadas: la de la aplicación del término y la del conocimiento del significado del término. El objeto puede ser construido para significar ambas cosas: o que uno conoce cuándo un objeto tiene la propiedad o que uno conoce el significado del término.

El empirismo tradicional ha sostenido que, en un sentido de prioridad epistemológica, los predicados fenoménicos como 'aparece rojo' o 'aparece rojo para' (mí) son anteriores a los predicados de objeto físico como 'rojo'. Esto es, sabemos que algo es rojo a través de la experiencia que se describe en términos de predicados fenoménicos. Sin embargo Carnap rompió con esta tradición cuando en el periodo fiscalista desechó los predicados fenoménicos como términos observacionales primitivos.

Ahora bien, si aplicamos el criterio de prioridad epistemológica que Carnap propone en "Foundations of Logic and Mathematics" al que nos hemos referido ya, tenemos que concluir que hay algunas cualidades observables relacionadas a la visión cuyo conocimiento es una precondition para el conocimiento de la coincidencia. ¿Cuáles

⁹ *The Logical Structure of the World*, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1967.

son? Carnap consideró 'coincide' como más abstracto que predicados como 'azul', etc. Pero dos agujas no necesitan ser azules para que podamos darnos cuenta de que coinciden. Tienen que estar coloreadas, pero no tienen que tener un color específico ni tenemos que darnos cuenta de que están coloreadas. También podemos saber que a coincide con b sin saber nada acerca de su color o forma, excepto que tienen algún color o alguna forma, tanto como que tienen una masa, alguna estructura molecular y alguna temperatura. Si 'color' es prioritario a 'coincidir', entonces también 'masa', 'temperatura', etc. son prioritarios a 'coincidir'; un resultado contrario a la jerarquía establecida por Carnap.

Otra manera de construir una prioridad epistemológica es en términos de prioridad del significado. Esto es, uno puede decir que α es prioritario a β para los propósitos de la reconstrucción sólo en el caso en que α sea prioritario a β en términos del significado. Digamos que α es prioritario a β en términos del significado si una persona puede aplicar correctamente α sin ser capaz de aplicar correctamente β , pero no puede aplicar correctamente β sin ser capaz de aplicar correctamente α . Por ejemplo, supongamos que afirmamos que 'coincide' tiene un significado prioritario a 'temperatura'. Entonces, por ejemplo, en el caso de la observación de un termómetro, estamos diciendo que una persona podría aplicar correctamente 'coincide' sin que aplique correctamente 'temperatura', pero no podría aplicar correctamente 'temperatura' sin ser capaz de aplicar correctamente 'coincide', ya que tendría que darse cuenta que el límite superior de la columna de mercurio coincide con la marca numerada 36, antes de que pueda decir correctamente que la temperatura es 36. Lo contrario equivale a afirmar que se puede conocer lo que significa temperatura sin saber lo que significa 'coincidir'.

Pero, en primer lugar, un argumento de este tipo se constituye en un criterio que no nos permite elegir la prioridad de, por ejemplo, 'es rojo' sobre la de 'aparece rojo', ya que nos parece que cada uno de ellos es necesario para comprender el otro. Segundo, 'coincide' no necesita ser prioritario a 'temperatura' si se usa un tipo de termómetro que,

digamos, mostrara en una ventana el número de la temperatura correcta. Tercero, este criterio no establece que criterios como 'azul' son prioritarios a predicados como 'perro' o 'mesa', aunque Carnap parece considerar el primero como menos abstracto que los últimos. De hecho, se puede aplicar correctamente 'perro' sin ser capaz de aplicar correctamente ningún predicado de color, como lo demuestra constantemente la conducta de los niños muy pequeños.

Concluimos que la prioridad epistemológica en los términos argumentativos que hemos expresado no nos proporciona un criterio satisfactorio para elucidar el concepto de 'observación directa'.

4. Dependencia del contexto

Consideremos ahora un enfoque diferente. Supongamos que alguien afirma que a es P, y le preguntamos que cómo lo sabe. Y supongamos que contesta haciendo referencia a otra u otras propiedades que no son P, entonces diríamos que no observa directamente P. En otras palabras, su observación de P está mediada por una observación prioritaria de otras propiedades. Si, por otra parte, contesta reafirmando que a es P, entonces diremos que observa directamente P.

Ahora bien, cuando se producen enunciados como 'a es azul' ¿es razonable preguntar " cómo lo sabe"? Muchos consideran tal pregunta absurda. Sin embargo algunos epistemólogos como Roderick Chisholm¹⁰ encuentra tal pregunta razonable y 'a me parece azul' como una respuesta apropiada. Pero si tomamos esta línea de argumentación los predicados fenoménicos se convierten en los básicos, contrariamente a lo que Carnap y el empirismo lógico sostuvieron una vez superada la etapa fenomenológica.

Es claro que la cuestión de si tiene sentido preguntar acerca de cómo se conoce algo depende de un contexto, del conocimiento y las habilidades de la persona que da la respuesta y de las circunstancias en que la da. Pero tratar de extraer una lista de términos observacionales de una pregunta que es totalmente dependiente del contexto parece, desde el punto de vista de Carnap, completamente estéril.

De los argumentos anteriores concluimos que la noción de observación directa, o de no inferencia, no puede ser aclarada de una manera satisfactoria. Expusimos varias maneras de hacer tal aclaración, pero cada una de ellas fracasó en hacer la distinción que los empiristas lógicos suponen, ya que ninguna de ellas sirve para producir la lista de

¹⁰ Perceiving, Cornell University Press, Ithaca, N.Y., 1957.

términos observacionales y no observacionales que Carnap expuso. Por lo tanto concluimos que la distinción inferencial- no inferencial es arbitraria y que los filósofos la emplean sin fundamento.

B. Número de observaciones.

El segundo criterio para que un término sea considerado un término observacional es que el número de observaciones requeridas por el observador (en una situación observacional apropiada) para llegar a la decisión de si el término se aplica o no a un objeto dado, sea muy corto. Este criterio está en la base de la idea que proponen algunos autores¹¹ de que la decisión de la aplicación de las oraciones de observación sea muy rápida.

A continuación discutiremos la cuestión de si este criterio puede ser utilizado como criterio único de la distinción observable-no observable.

Cuando dimos algunas explicaciones de ciertos conceptos en el capítulo intitulado "Explicación de algunos conceptos auxiliares requeridos para la discusión", sección C, señalamos la conveniencia de hacer la distinción entre las observaciones situacionales y las observaciones específicas. Según la distinción que introdujimos las observaciones específicas requeridas para aplicar un término observable son muy pocas - incluyendo las situaciones en que se emplean instrumentos - aún en casos que Carnap y otros positivistas lógicos tienen por no observables. Por lo tanto este criterio no descalifica a todos los términos cuya aplicación requiere del uso de instrumentos.

Ahora supongamos que eliminamos los casos en que se hace uso de instrumentos. Aún así hay muchos términos que el empirismo lógico clasifica como teóricos y su presencia puede ser detectada con unas

¹¹ Maxwell, Grover, "The Ontological Status of Theoretical Entities", pag. 13, en H. Feigl y G. Maxwell (eds), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol III, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1962. Traducción en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación*, Siglo Veintiuno, México, 1989.

cuantas observaciones sin el uso de ningún instrumento. Cuando una camisa hecha de fibras sintéticas que acaba de salir de una lavadora echa chispas y truena, se puede decir con la ayuda de muy pocas observaciones que está eléctricamente cargada. Cuando un tren arranca de la estación al pasajero no le hace falta más que una mirada para saber que está acelerando. Los psicólogos entrenados pueden aplicar predicados tales como 'psicótico' con sólo algunas observaciones. Una persona puede aplicar a sí mismo fácilmente predicados considerados teóricos, es el caso de un diabético que dice "Estoy sintiendo una caída del azúcar en sangre".

Otros predicados como 'enojado', que en "Testability and Meaning" Carnap lo considera no observable, lo aplicamos no sólo a nosotros mismos sino a otras personas con una sola mirada.

Además, Carnap considera 'coincide' más abstracto que 'azul', 'duro' y 'caliente'; y sin embargo nos resulta difícil creer que se requieran más observaciones para aplicar adecuadamente el término 'coincide' que para aplicar el término 'azul'.

Ahora bien, consideraremos la caracterización que ya hemos mencionado anteriormente, que interpreta la noción de Carnap de los términos observacionales en el sentido de que un término es observacional si ocurre en una oración singular no analítica y si su aplicación puede ser decidida rápidamente por una persona que sabe todo lo que es conocido de la designata del término. Pero bajo este criterio casi todos los términos de las teorías físicas bien establecidas serían clasificadas como observacionales. Un físico puede decidir muy rápidamente y sin inferencia si un electrón ha pasado por una cámara de niebla. Y si el físico nota una cierta serie de pulsaciones en la pantalla de un osciloscopio que está conectado de una cierta manera con un contador colocado cerca de un reactor nuclear, decidirá de una manera muy rápida la aceptación de la oración "Un neutrino acaba de pasar a través del contador". Y sin embargo comunmente se consideran a los electrones y a los neutrinos como inobservables.

Agreguemos además que no hay nada que impida que cualquier lego interesado aprenda lo suficiente de las teorías físicas capacitándose para hacer las mismas decisiones rápidas que los físicos de los ejemplos anteriores.

Finalmente consideremos el caso en que dos propiedades, F y G, son coextensivas, siendo una caracterizada como observacional y la otra como no observacional. Por ejemplo ser rojo y reflejar la luz con una cierta longitud de onda n , o tener un dolor agudo y estar en el estado de estimulación de la fibra-c. Entonces, a menos que se sea ignorante de tal coextensividad, para el mismo objeto se requiere de exactamente el mismo número de observaciones para aceptar o rechazar la atribución F que para aceptar o rechazar la atribución G.

Es claro que el número de observaciones no puede por sí mismo ser el único criterio para la distinción observacional-no observacional. Pero ¿y si fuera posible combinar este criterio de un número corto de observaciones con algún otro criterio para encontrar de esta manera un criterio satisfactorio? Por lo pronto, la combinación de este criterio con el de la no inferencia no nos conduce a nada, pues hemos visto que este último es bastante arbitrario.

C. Sensopercepción

En general, en el espíritu del empirismo lógico, los términos observacionales son términos referentes a cosas, relaciones, situaciones o propiedades de percepción directa. Dado que la tesis de la distinción teórico-observacional implica una aseveración acerca del conocimiento perceptivo, la discusión acerca de si la distinción de estos términos con respecto de otros está justificada puede iniciarse con la discusión de qué es lo que se discute cuando los filósofos hablan de percepción.

En general los problemas que se discuten con respecto de la percepción son: (1) conceptuales, es decir son problemas acerca de las relaciones lógicas entre el lenguaje y la percepción; (2) epistemológicos, esto es, discusiones acerca del lugar que ocupa la percepción en el

conocimiento; (3) semánticos y explícitamente acerca de las conexiones entre el lenguaje, el significado y la percepción.

1. Los problemas conceptuales

Los problemas conceptuales son problemas acerca de las relaciones lógicas de palabras tales como "percibir", "sentir", "mirar", "ver", "parecer", etc. Dentro de esta categoría también se consideran los problemas de los objetos de la percepción: cosas, datos de los sentidos, Gestalts, etc.

Ahora bien, cuando se dice que estas son cuestiones conceptuales no se quiere significar que están divorciadas de cualquier consideración empírica, sea esta conductual o introspectiva. La inclusión en la categoría de problemas conceptuales de los puntos de vista de los objetos de la percepción refleja no sólo una actitud antimetafísica del tipo que mantuvo Carnap, sino también el hecho de que las conclusiones acerca de los objetos de la percepción frecuentemente se obtienen por la vía de la decisión en cuanto a las conexiones lógicas que guardan las palabras que denotan percepción.

Para dar un ejemplo de esta clase de decisiones filosóficas consideremos el argumento de la ilusión. Del hecho de que las cosas pueden ser percibidas de manera diferente a como son y algunas otras premisas, este argumento concluye que no hay percepciones de cosas, gente, sombras, situaciones, etc., sino una clase totalmente diferente de entidades: datos de los sentidos. Un bastón sumergido hasta la mitad en el agua se ve doblado pero en realidad no lo está, se lo percibe así. Y también se perciben ilusiones perceptuales y espejismos, pero lo que se piensa que se ve, por ejemplo un oasis, no existe. ¿Qué conclusión puede extraerse de este argumento? Cualquier número de premisas pueden ser interpoladas, pero una versión válida puede ser la siguiente: ¹²

¹² Glymor, C. N., *Theories. An Examination of Logical Empiricist Philosophy of Science*, 1969.

1. En casos de percepción engañosa se perciben objetos, etc., que no existen físicamente.
 2. Pero toda percepción, aunque sea engañosa, es la percepción de algo.
 3. Si la percepción es percepción de un objeto que no es físico, entonces toda percepción es percepción de tales objetos.
- Conclusión: Todos los objetos de percepción son no-materiales, a estos objetos se les llama *sense-data*..

Lo que hemos querido destacar con el ejemplo anterior es el hecho de que los problemas conceptuales de la percepción tienen una independencia relativa con respecto de las restricciones empíricas.

2. Los problemas epistemológicos

La segunda cuestión es la relativa a la relación existente entre percepción y conocimiento. Esta es una cuestión en parte empírica y en parte lógica. Los problemas que se engloban en esta categoría son por una parte preguntas epistemológicas clásicas: ¿Es la observación la única manera de conocer el mundo o es tan sólo alguna de las maneras posibles? Por otra, son también preguntas acerca de la posibilidad de justificación del conocimiento.

También se refieren a las conexiones existentes entre la percepción y la historia personal. Así en el caso del empirismo inglés, la percepción no se aprende. Lo que un humano normal percibe no depende de su historia personal ni de sus creencias, prejuicios o pasiones. La percepción es en este sentido objetiva. En esta perspectiva la relación entre lenguaje y percepción es muy simple: cuando aprendemos un lenguaje lo único que estamos aprendiendo es cuál palabra se aplica a cuál impresión.

Pero éste no es el único enfoque sobre la relación de la percepción con la historia personal. Hay numerosos trabajos antropológicos, psicológicos y filosóficos que sostienen el punto de vista de que la percepción depende en gran medida de estructuras cognoscitivas previas, la experiencia pasada, la motivación o la creencia. El resultado de esta clase de enfoque es la complejización de la distinción entre conocimiento y percepción. Esta posición cuenta con un cierto número de adherentes, entre ellos una cierta cantidad de psicólogos de la percepción y filósofos tan notables como Hanson¹³ y Kuhn¹⁴.

3. Los problemas semánticos

En estrecha relación con la discusión acerca de la independencia de la percepción están las cuestiones semánticas; i. e. cuestiones de la relación entre la experiencia y el lenguaje.

En este tema nos encontraremos de nuevo discutiendo una cuestión que tiene raíces clásicas. Para los empiristas británicos las palabras tienen significado solamente porque son usadas para nombrar, denotar, alguna impresión o clase de impresiones o porque se les define en palabras que tienen tal cualidad. La experiencia es la única fuente de significado.

El empirismo lógico, a su vez, sostiene que ciertas palabras se aplican a lo experimentado o percibido y que el resto de las palabras derivan su sentido de las conexiones que mantienen con las primeras. Evidentemente esta posición se ajusta al punto de vista de que la

¹³ Hanson, Norwood R., *Patterns of Discovery. An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science*, Cambridge University Press, 1958. Traducción, *Patrones de descubrimiento*, en Alianza Editorial, Madrid, 1977.

¹⁴ Kuhn, Thomas, *The Structure of Scientific Revolutions*, The University Chicago Press, Chicago, 1962. Traducción en FCE, México, 1971.

percepción es independiente de la historia personal y de los marcos conceptuales, y ambas posiciones se conjuntan para dotar de una base intersubjetiva tanto al significado como al conocimiento. Los críticos del empirismo lógico niegan ambas consistentemente. Según ellos ni la experiencia es la fuente única del significado ni la percepción es independiente del conocimiento, la creencia y demás.

En un inicio los positivistas sostuvieron una posición fenomenalista en percepción, en parte del tipo atomista de los *sense-data* y en otra una versión de la Gestalt. Hacia la mitad de los años treinta Carnap abandonó el fenomenalismo, afirmando que lo que percibimos son objetos físicos comunes y sus propiedades. Esta había sido siempre la posición de Reichenbach. De acuerdo con Carnap el cambio de posición era una cuestión de conveniencia, pero para Reichenbach el que observemos cosas físicas y no datos de los sentidos era una cuestión de verdad. Como lo dice Carnap en su biografía intelectual¹⁵, ambas propuestas llegaron a ser consideradas equivalentes en el sentido de ser tan sólo dos formas de hablar de lo mismo. Sólo tiempo después Carnap optó por el lenguaje fisicalista (y junto con él el Círculo de Viena y también Popper).

A partir de entonces los empiristas lógicos asumieron que el significado de la noción del término observacional era universalmente comprendido y en general, si se ocuparon de la cuestión, lo que hicieron fue dar listas de ejemplos de enunciados que contenían términos observacionales.

Finalmente, Carnap dijo que la distinción entre lo observable y lo inferido es altamente arbitraria, aunque es claro que algunos términos característicos de las leyes teóricas (por ejemplo, "electrón", "ego", "gene") no pueden ser considerados términos observacionales. Carnap, como Nagel¹⁶, tendió a caracterizar a los términos teóricos como los

¹⁵ En Schilpp, Op. Cit. pags. 50-51.

¹⁶ Nagel, E., La estructura de la ciencia, Paidós, Bs. As., 1978.

términos que ocurren en las teorías¹⁷ y que no podrían haber sido obtenidos inductivamente.

Como hemos visto, la discusión acerca de la distinción teórico-observacional tuvo dos vertientes: una que atacó el problema semántico, centrado en la manera en que los términos teóricos adquieren significado vía los términos observacionales; y otra que aborda el problema epistémico. Este segundo fue muy poco trabajado. De hecho lo que señalamos en el párrafo anterior es todo lo que hay en el empirismo lógico acerca de los términos teóricos y observacionales. Llama la atención que a una noción tan fundamental para la concepción heredada se le haya dado tan poca atención. Pero así fué. Comenzando por el propio Carnap, en cuyos trabajos no hay un análisis de la noción de término observacional, en cambio traza una cruda distinción entre términos observacionales y no observacionales con base en los tipos de designación de los términos. Términos observacionales son aquellos que designan cosas y propiedades observables, y en consecuencia éstos resultan ser objetos físicos macroscópicos y sus propiedades observables. Como Carnap lo expone, los objetos materiales que son "...neither too small nor too large for an observer to see them and take them in his hands"¹⁸.

La falta de desarrollo en lo relativo al aspecto epistémico provocó el reavivamiento de la discusión en torno a la distinción y el problema de la justificación empírica de teorías, en los desarrollos de Hanson¹⁹, Achinstein²⁰, Kuhn²¹ y Feyerabend²², que desembocaron en la noción de que los términos observacionales están "cargados de teoría".

17 Cf. Putnam, Hilary, "What Theories Are Not", en Nagel, E., P. Suppes y A. Tarski, *Logic, Methodology and Philosophy of Science*, Stanford University Press, Stanford, 1962. Traducción en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación*, Siglo Veintiuno, México, 1989.

18 Carnap, R., *ibidem*, pag 48. Si estas condiciones fueran tomadas en su sentido literal, la luna tendría que ser considerada tan inobservable como la tierra.

19 *Op. Cit.*

20 Achinstein, Peter, *Concepts of Science. A Philosophical Analysis*, The Johns Hopkins Press, Baltimore, 1968.

4. Una revisión de la literatura relevante.

En búsqueda de las claves que nos den un criterio para poder distinguir los términos observacionales de los no observacionales, nos han llamado la atención ciertas afirmaciones que encontramos reiteradamente en los escritos de los empiristas lógicos. Carnap se refiere a 'the primacy of sensory observation in validation of scientific knowledge' y afirma que 'statements of direct perception can be taken as initial statements' para la reconstrucción racional. En **Philosophical Foundations of Physics**, Carnap se refiere a las propiedades directamente percibidas por los sentidos tales como 'azul', 'duro' y 'caliente', y luego dice:

A philosopher would not consider a temperature of, perhaps, 80 degrees centigrade, or a weight of 931/2 pounds, as observable because there is no direct sensory perception of such magnitudes.²³

Posteriormente dice:

There is a continuum which starts with direct sensory observations and proceeds to enormously complex, indirect methods of observation.²⁴

En "Physicalism, Unity of Science and the Foundations of Psychology", Herbert Feigl usa locuciones semejantes a las de Carnap. Dice:

21 Op. Cit.

22 Feyerabend, P., "Problemas del empirismo" (1983), traducción en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), **Filosofía de la ciencia: Teoría y observación**, Siglo Veintiuno, México, 1989.

23 (1966), Pag. 225.

24 Ibidem, pag. 226.

The first thesis of physicalism may in a preliminary and informal manner be construed as the principle of the primacy of sensory observation in the validation of the statements of empirical knowledge.²⁵

Después agrega:

And in the commonly accepted frame, the proposition requires confirmation by the usual evidence of sensory perception.²⁶

Resumiendo su pensamiento acerca de la validación del conocimiento empírico, Feigl escribe:

The primacy of sense perception for the interpretation and the establishment of intersubjectively meaningful and valid knowledge claims is an extremely fundamental feature of our-world-as-we-are-accostomed-to-conceive-it. The old empiricism of Locke and the new empiricism of Carnap, ultimately rest on the conviction that sensory experiences are much more reliable indicators of 'external' states of affairs than are thoughts, images, wishes, sentiments or other "non-sensory" data. Just as the reliability of intuition (normal "hunches" or alleged paranormal gnostic acts) would have to be ascertained by the normal inductive methods, so the very meaning of statements, even if they paranormally arrived at, can be understood only within the normal frame of a spatio-temporal world in which the to-be-known objects can be causally related to the sense-organs of the knowing subjects.²⁷

El tercer empirista lógico que vamos a citar es Carl G. Hempel. En "The Theoretician's Dilemma" escribe:

²⁵ En P. A. Schilpp (ed), *The Philosophy of Rudolf Carnap*, Open Court, La Salle, Illinois, 1963, pag. 228.

²⁶ *Ibidem*, pag. 228.

²⁷ *Ibidem*, pag. 229.

We will assume that the (extra-logical) vocabulary of empirical science, or of any of its branches, is divided into two classes: observational terms and theoretical terms. In regard to an observational term it is possible, under suitable circumstances, to decide by means of direct observation whether the term does or does not apply to a given situation.

Observation may here be construed so broadly as to include not only perception, but also sensation and introspection; or it may be limited to the perception of what in principle is publicly ascertainable, i.e., perceivable also by others.²⁸

Para empezar consideremos la palabra 'observación' que Carnap, Feigl y Hempel emplearon repetidamente. La palabra observación puede tomarse en el sentido de 'percepción' con el agregado de que se dirija la atención al objeto de la percepción. Queriendo decir con esto que el observador está activo y dándose cuenta cuidadosamente del objeto; sólo en este caso podemos decir que está observando el objeto. Percibir es relativamente pasivo. Pero parece que aparte de la característica de la atención, la observación y la percepción son tomados por Carnap y Feigl como la misma cosa. Después encontramos que ambos emplean los términos 'senso-percepción' y 'percepción sensorial' con el mismo significado aparente de percepción.

Carnap usa la frase 'propiedades directamente percibidas por los sentidos' afirmando que estas propiedades son las propiedades observables. Así que parece que si logramos definir cuáles propiedades son directamente percibidas por los sentidos, sabremos cómo separar los términos no lógicos de la ciencia empírica en dos categorías: términos observacionales y términos no observacionales.

Con el objeto de ubicar el problema en una perspectiva que ayude a la comprensión recordaremos que una tradición muy fuerte en el

²⁸ Pag 42, en H. Feigl, M. Scriven y G. Maxwell (eds), **Minnesota Studies of the Philosophy of Science**, Vol. II, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1958. En la traducción incluida en Olivé L. y A. R. Pérez Ransanz, pag. 152.

pensamiento empirista sostiene que los objetos de percepción directa son *sense-data*. En la obra de Berkeley **Three Dialogues Between Hylas and Philonous**, Philonous define lo que llama "sensible things" como "those only which are immediately perceived by sense"²⁹. Y Moore define *sense-data* como los objetos de aprensión directa.³⁰

Ampliando sus explicaciones acerca del significado del término '*sense-data*', los filósofos dan ejemplos de aquéllos y de sus cualidades. Con respecto a la percepción visual, por ejemplo, Berkeley afirma que es falso decir que "we immediately perceive by sight anything beside light, and colours, and figures".³¹ De acuerdo con Russell, nuestro *sense-datum* cuando miramos un perro es "a canoid patch of colour"³². De estos ejemplos de la experiencia visual y de otros que se encuentran en la literatura es claro que las cualidades de los datos de los sentidos son muy limitadas en cuanto a colores, texturas, formas, olores, etc.

Muchas consideraciones llevaron a Carnap a abandonar la idea de que los datos de los sentidos son los objetos de la percepción directa. En su artículo "The Physical Language as the Universal Language of Science" Carnap se pregunta por el tipo de objeto que constituyen los elementos de una experiencia directa dada, y sugiere tres posibles respuestas:

Primera respuesta: Los elementos que se dan directamente son las sensaciones y sentimientos más simples.

²⁹ En A. C. Fraser (ed.), **The Works of George Berkeley**, Vol I-IV, Clarendon Press, Oxford, 1891, pag. 381.

³⁰ Moore, G. E., **Philosophical Studies**, Adams, New Jersey, 1959, pag. 173 y siguientes.

³¹ **A Treatise Concerning the Principles of Human Knowledge**, en **The Works of George Berkeley**, Vol I-IV, 1891, pag. 282.

³² **Inquiry into Meaning and Truth**, Norton, New York, 1940, pag. 174.

Segunda respuesta: Las sensaciones individuales no se dan directamente; son el resultado del análisis. Lo que es dado en realidad son objetos más complejos:

- a) Gestalts parciales de campos sensoriales individuales, por ejemplo, una Gestalt visual, o
- b) campos sensoriales completos, por ejemplo los campos visuales como una unidad, o
- c) la totalidad de la experiencia durante un instante como una unidad sin dividir en regiones sensoriales diferentes.

Tercera respuesta: las cosas materiales son elementos de lo dado: un cuerpo tridimensional es percibido como tal y no como una serie sucesiva de proyecciones bidimensionales.

Luego Carnap continúa diciendo:

These are three examples of contemporary opinions ... The first can be termed 'Atomistic Positivism' and is approximately Mach's standpoint. Most present-day critics regard it as inadequate, for objections brought against it by subsequent psychologists and specially followers of Gestalt psychology are to a great extent justified. Opinion on the whole tends to choose between the variations included in the second of the answers given above. The third view in our classification is not held today ; it is however more plausible than it appears and deserves more detailed investigation.³³

En "Testability and Meaning", publicado en 1936-37, Carnap acepta la tercera respuesta como la más apropiada para la reconstrucción de la ciencia. Este enfoque ya no sitúa a los *sense-data* como objetos de la percepción directa sino a los objetos físicos. Sin embargo el problema persiste: ¿Qué cualidades de los objetos de percepción directa son los dados al conocimiento inmediato? Cuando los *sense-data* son tomados

³³ Pags 402-403, en W. P. Alston y G. Nakhnikian (eds), *Readings in Twentieth Century Philosophy*, The Free Press, Glencoe Illinois, 1963.

como los objetos de percepción inmediata la respuesta es más fácil de encontrar, porque se supone que los *sense-data* tienen todas y únicamente las propiedades que conocemos cuando las percibimos directamente. Son cualidades como rojo, azul, frío y caliente. Pero los objetos físicos tienen muchas más cualidades que los *sense-data* y por lo tanto cobra mayor importancia la decisión de cuáles de ellas son aprehendidas por percepción directa; porque las cualidades que aprehendamos por percepción directa serán aquellas que correspondan a los términos de observación del lenguaje de la reconstrucción.

Un enfoque posible y muy tentador, sería el tomar todas esas cualidades sensoriales que los empiristas como Berkeley han atribuido a los *sense-data* y atribuirlos ahora a los objetos físicos como sus propiedades observables. De esta manera, lo rojo, la redondez, etc. serán las propiedades observables de los objetos físicos y éstas serán las propiedades directamente perceptibles en una situación observacional.

Un enfoque distinto consiste en afirmar que en una situación observacional observamos un objeto físico que causa ciertas sensaciones y correlacionamos las propiedades observables del objeto físico con las sensaciones correspondientes. De esta manera diremos que P es una propiedad observable en el caso en que haya una sensación S tal que P cause S en un observador normal bajo condiciones normales; o alternativamente, que P es una propiedad observable para un organismo N sólo en el caso en que P cause la sensación S en N bajo condiciones normales.

En este enfoque empezáramos por recoger las sensaciones que se puedan experimentar y luego, con base en la lista de sensaciones o cualidades sensoriales así elaborada construiremos una lista de propiedades observables correspondiente a los objetos físicos. Y en esta tarea lo más oportuno parece ser el buscar la ayuda de la psicología. Carnap mismo declara en "Testability and Meaning", que la definición del término 'observable' "will have to be given within psychology"³⁴.

Por una parte muchos psicólogos de la percepción tratan a la sensación como un concepto teórico. Por ejemplo Edwin G. Boring escribe:

Sensation is the core of perception. It is what the organism would perceive if it had only the nature of the stimulus and the stimulated sense-organ to go upon.³⁵

y R. W. Pickford señala:

...the concept of sensation, rather than that of perception, is artificial, and is a product of scientific theorizing. Perception is known from direct experience.³⁶

Evidentemente estos autores toman a la sensación como un concepto teórico. La sensación es algo que un organismo percibiría si estuviera en un estado diferente del que está, de hecho, durante la percepción. Se sigue que las sensaciones no se perciben directamente. Si efectivamente éste es el caso, no pueden ser la base sobre la que se haga la distinción de las cualidades observables y de las no observables.

Pero los psicólogos también hablan de la sensación o de las cualidades sensoriales en un sentido diferente, que se aproxima más al que los empiristas lógicos dan a las palabras 'sensación' y 'cualidad sensorial'. Este es el siguiente:

Observamos el mundo a través de nuestros sentidos. Para cada uno de nuestros sentidos tenemos órganos sensoriales especializados que son estimulados a la actividad fisiológica por una clase de energía física o estimulación, y cuya acción resultante o respuesta nos permite

³⁵ Boring, E. G. y otros, *Introduction to Psychology*, John Wiley and Sons, N. Y., 1939

³⁶ Wyburn, G. M y otros, *Human senses and perception*, Olive and Boyd, Ltd., Edinburgh, 1964, pag 136.

detectar o discriminar la presencia o ausencia de esa energía física y produce la correspondiente experiencia o sensación.

Se emplean dos tipos diferentes de procedimientos para descubrir la lista de las diferentes cualidades sensoriales o sensaciones que podemos observar: 1) la psicofísica sensorial, y 2) la introspección analítica.

Nuestra atención se dirige a los objetos y sus propiedades, pero nuestros sistemas sensoriales más utilizados, el visual y el auditivo, no están en contacto directo con estos objetos. Por esta razón se les llama estímulos distales para indicar que estimulan nuestro sistema nervioso de una manera indirecta - reflejando energía luminosa o energía sonora - que pueden o no pueden alcanzar a nuestros órganos de los sentidos. Los patrones de energía que alcanzan a nuestros órganos de los sentidos afectándolos son llamados estímulos proximales. La única manera de conocer sobre el mundo físico distal - el mundo del espacio, los objetos y el movimiento - es a través de los estímulos proximales que actúan sobre nuestros órganos de los sentidos. Si se interfiere el patrón de estimulación proximal no se observará ningún objeto; conversamente, si la estimulación proximal apropiada se presenta, el objeto será observado aunque esté en realidad ausente. Para saber cuál distribución proximal creará un objeto estímulo distal sólo se requiere del conocimiento de un poco de física.

Para cualquier modalidad sensorial hay una inmensa cantidad de estímulos proximales que podemos recibir. Sin embargo todos pueden ser reducidos a un número más reducido de variables físicas elementales. Pero una vez que se analiza el universo de los estímulos en variables físicas elementales, se tiene que explicar cómo se traduce esto en acción nerviosa y cómo se relacionan a las sensaciones que experimentamos.

Un receptor neuronal es una unidad del sistema nervioso sensible a un tipo particular de energía. Por ejemplo, hay receptores en el fondo del ojo que se activan con la luz, hay receptores en la piel que se activan con la presión, etc. Cada vez que un receptor neuronal es excitado por

una energía estimulante, responde y estimula otras neuronas en el sistema nervioso que conducen a un área de proyección determinada en el cerebro y de ahí a las áreas asociadas vecinas.

Por lo tanto, aún cuando un estímulo proximal esté presente, si los receptores no responden - por fatiga o porque están anestesiados, por ejemplo - no tendrá lugar la sensación; y viceversa, aún si ningún estímulo está presente, si conseguimos excitar los receptores por otros medios, o si logramos la excitación del área de proyección apropiada, la sensación tendrá lugar.

Los psicólogos que consideraron que lo que percibimos son estructuras o colecciones de sensaciones elementales que pueden ser reveladas por un análisis introspectivo cuidadoso, fueron llamados estructuralistas. Estos pensaron que por cada suceso físico elemental detectable se podía encontrar una clase de receptores neuronales que respondían al suceso y que se experimentaba una sensación elemental correspondiente. Así como se pueden reducir todos los patrones posibles de estimulación proximal a varias combinaciones de diferentes variables físicas, de la misma manera esperaban analizar las observaciones en combinaciones de sensaciones elementales correspondientes a esas variables.

Por ejemplo, mientras se hace variar un punto de energía luminosa, su apariencia normalmente variará en la manera simple siguiente:

1. Intensidad y brillo: mientras se aumenta la intensidad el punto de luz parece más brillante.
2. Longitud de onda y coloración: en tanto la longitud de onda sufre variaciones, la coloración del punto cambia pasando del rojo al naranja, amarillo, verde, azul, índigo, y finalmente al violeta.
3. Pureza y saturación: si una sola longitud de onda es utilizada, la coloración parece más fuerte y saturada. Cuando se agregan otras longitudes de onda, se hace diluida, grisácea y menos saturada.

El procedimiento estructuralista para el estudio de la percepción pretendía descubrir las sensaciones fundamentales subyacentes, sus bases fisiológicas y las leyes que regulan la combinación de sus elementos. Todas las otras cualidades sensitivas para las que no podemos encontrar receptores, tales como la distancia, la solidez, el movimiento y los atributos sociales como expresiones faciales, atracción sexual; emociones como la ira, relaciones como la causalidad, etc, iban a ser construidas a partir de las unidades elementales.

Los estudios de la percepción mostraron que el estructuralismo no logró dar cuenta de las observaciones. Los fenómenos que hicieron esto evidente fueron los de la percepción de distancia y de movimiento, de las constancias perceptuales tales como las de tamaño y peso e ilusiones como la de Mueller-Lyer.

Por supuesto que la descripción de los psicólogos de la manera en que percibimos es diferente a lo que se propone la reconstrucción racional, pues ésta involucra un intento de dar una explicación epistemológica satisfactoria de la percepción que no requiere ajustarse al proceso cognitivo tal y como éste es. Se establece entonces una dicotomía entre las dos apreciaciones de la percepción. Entre otras cosas porque la clase de las cualidades directamente perceptibles es más grande que la clase de las cualidades sensoriales y ya que todas las cualidades directamente perceptibles serán designadas con términos observacionales, las cualidades sensoriales no pueden constituir el criterio con el que marquemos la distinción entre términos observacionales y no observacionales.

Además hay que apuntar que los psicólogos afirman que los seres humanos perciben cualidades que el empirismo lógico no admite como observables, tales como enojo, atracción sexual, afecto, belleza, etc.

Por otra parte, la moderna psicología rechaza el intento de introducir todas las cualidades físicas perceptibles tomando a las cualidades sensoriales como la base de reducción.

Otras dificultades se relacionan con la propuesta expuesta anteriormente de llamar observable a una propiedad P de un objeto físico sólo en el caso de que haya una sensación S tal que P cause S bajo condiciones normales. Por ejemplo tomemos la sensación de ver el color rojo ¿Cuál propiedad del objeto físico está correlacionada causalmente con la sensación de rojo? Dos respuestas vienen de inmediato a la cabeza: 1) la propiedad rojo adscrita al objeto físico y 2) la propiedad de reflejar luz de una cierta longitud de onda. Las dos propiedades son la misma, y si son tomadas como diferentes son, en todo caso, coextensivas. No hay razón para elegir una y no la otra, y sin embargo se declara a la primera observacional y a la segunda teórica. Es claro entonces, que esta propuesta no es suficiente para hacer la distinción teórico-observacional.

Considérese ahora la propiedad 'eléctricamente cargado', que para Carnap es casi un paradigma de propiedad teórica. ¿Hay una sensación causada por un objeto eléctricamente cargado? Sí, un choque eléctrico de alguna clase ha sido percibido por casi todo mundo. Nuestro principio hace de 'eléctricamente cargado' una propiedad observable. Una vez más vemos que la senso-percepción no es una base adecuada para fincar la distinción observable- no observable tal y como la propone el empirismo lógico.

Concluimos que la insistencia en pensar en una reconstrucción racional del conocimiento con base en propiedades sensoriales no está justificada por los hallazgos de la moderna psicología, sino que parece más bien anclada en la vieja teoría estructuralista de la percepción.

El Aprendizaje y comprensión de los términos

Consideraremos ahora algunos criterios basados en el aprendizaje y la comprensión de los predicados para trazar la distinción términos observables y términos no observables.

En primer lugar tomemos en cuenta la sugerencia de que el grado de observabilidad de los predicados depende de la secuencia en que se los

aprende, de tal manera que los primeros predicados son los más elementales y aquéllos aprendidos con posterioridad van siendo más y más abstractos.

Esta sugerencia adolece del defecto de depender en demasía de consideraciones históricas y psicológicas. No hay ninguna certeza de que haya una clase de predicados que casi todos los hablantes de una lengua aprendan primero. Tampoco se puede asegurar que lo que ha sido aprendido primero no va a cambiar con el tiempo y el lugar.

Aún más, si nos fijamos en el proceso de aprendizaje encontramos que son términos tales como 'pan', 'mesa' o 'perro' lo que los niños expresan primero, mucho antes que predicados como 'azul' o 'duro'. Pero según Carnap estos últimos son los más elementales en términos de observabilidad. Por lo tanto, el criterio de que los términos observacionales son los primeros de la la secuencia del aprendizaje no nos proporciona la misma lista de términos que la que nos ofrecen los empiristas lógicos. Con este criterio no podemos entender cómo es que 'azul' y 'duro' son más elementales en términos de observabilidad que 'pan', 'perro' o 'mesa'. Aún más, términos tales como 'electricidad' y 'temperatura', que Carnap consideraría teóricos son términos cuyo uso es una respuesta aprendida a la presencia de objetos extralingüísticos.

Está claro que el criterio que toma en cuenta el proceso de aprendizaje de los términos lingüísticos no es adecuado para hacer la distinción entre términos observacionales y no observacionales tal y como lo quisieron trazar los empiristas lógicos.

Veamos si se ajusta mejor a este propósito el uso de un criterio basado en la comprensión de los términos. Carnap dice que el lenguaje observacional es un lenguaje comprendido por completo:

Let us imagine that Lo, (i.e. the observation language), is used by a certain language community as a means of communication, and that all sentences of Lo are understood by all members of the

group in the same sense. Thus a complete interpretation of Lo is given.³⁷

En contraste con los términos observacionales, los términos no observacionales no están bien comprendidos, su interpretación no es completa.

Parece ser entonces, que cuanto mejor comprendido es un término más elemental es en términos de observabilidad. Ahora consideremos la relación 'coincide' y 'longitud en pies', los cuales son considerados por Carnap más abstractos que 'azul'³⁸. Sin embargo, tenemos base para argumentar que los primeros se entienden mejor que este último. Son menos vagos porque son conceptos métricos, podemos hacer discriminaciones más precisas con base en ellos, hay un mayor acuerdo intersubjetivo acerca de su aplicación y sentimos su aplicación menos problemática. En realidad esa es la razón por la cual en el laboratorio estos términos son preferidos a términos tales como 'azul', 'duro', 'caliente' y 'largo'.

En consecuencia, concluimos que la distinción observacional-no observacional no está fundada en la idea de que los términos clasificados en la primera de estas distinciones están mejor comprendidos (en el sentido coloquial de "bien comprendido"). Esta afirmación no está basada únicamente en el hecho de que no podemos generar a partir de la graduación en la abstracción la lista de términos dada por Carnap, porque aún si solamente hiciéramos una lista dicotómica tomando, digamos, 'caliente' como término observacional y 'temperatura' como término no observacional, se seguirían aplicando las mismas consideraciones mencionadas en el último párrafo.

37 "The Methodological Character of Theoretical Concepts", en H. Feigl y M. Scriven (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. I, 1956, pag. 40.

38 Estos "grados de abstracción" están dados por Carnap en la lista formulada en *Foundations of Logic and Mathematics*, *International Encyclopedia of Unified Science*, Vol. 1, No. 1, University of Chicago Press, Chicago, 1939, pags. 203-204, y que reproducimos en el capítulo 4 de esta tesis.

'Temperatura' puede ser comprendida mejor que 'caliente' debido a que es menos vago, se la aplica con mayor confiabilidad y con mayor acuerdo intersubjetivo, y es más útil. Por supuesto que este argumento no es lo suficientemente fuerte, en primer lugar debido al hecho de que la frase 'mejor comprendido" no está definida.

E. Intersubjetividad

Los escritos de Carnap y de otros empiristas lógicos acerca de la reconstrucción racional del conocimiento científico mencionan con frecuencia a la intersubjetividad. La mayor parte de los escritores de la filosofía de la ciencia enfatizan el papel que en la confirmación de las teorías científicas desempeña el acuerdo intersubjetivo de los reportes observacionales. Por lo mismo, se espera encontrar en la noción de intersubjetividad un criterio para la distinción observacional-no observacional.

En su autobiografía intelectual Carnap explica su preferencia por el lenguaje fisicalista, afirmando entre otras cosas, que:

One of the most important advantages of the physicalist language is its intersubjectivity, i.e. the fact that the events described in this language are in principle observable by all users of the language.³⁹

Más adelante, en el mismo volumen, Carnap en su respuesta a Nelson Goodman dice:

I prefer a physicalistic system because I regard certain features of the latter (i.e. a physicalistic system) as more advantageous. Let

³⁹ En Schilpp, P. A., *The Philosophy of Rudolf Carnap*, 1963, pags. 51-52.

me mention, on the one hand, the intersubjective character of the physicalist basic concepts (different observers will in general agree about the observable properties of things in their environments although their subjective experiences might differ).⁴⁰

Carnap hizo hincapié en que las oraciones más simples del lenguaje cosa (i.e. el lenguaje de uso cotidiano que empleamos para hablar de las cosas perceptibles que nos rodean), por ejemplo, 'La cosa A es azul', son intersubjetivas. Esto es, su interpretación es prácticamente la misma para todos los hablantes del lenguaje y bajo condiciones apropiadas podemos llegar con facilidad a un acuerdo intersubjetivo.

Hablemos primeramente de acuerdo intersubjetivo sin hacer referencia a las condiciones en que el acuerdo ocurre. Diremos que hay acuerdo intersubjetivo entre los miembros de la clase de personas A acerca de una proposición que afirma que un objeto a tiene la propiedad P sólo en el caso en que todos o casi todos los miembros de A acepten la proposición de que a es P o la rechazen.

Una vez definido de esta manera cabe preguntarnos si es posible que el acuerdo intersubjetivo nos brinde el criterio que permita distinguir a los términos de observación de otros términos. La respuesta previsible es "no" y trataremos de demostrarlo.

Supóngase que se propone que un predicado 'P' del lenguaje L es un término observacional sólo en el caso en que se llegue a un acuerdo intersubjetivo entre los usuarios de L de que cada proposición sea expresada por una oración de la forma ' a es P', donde la variable ' a ' es reemplazada por el nombre de un objeto al que el predicado se aplica correctamente. Pensemos, además, que no hay ninguna otra restricción en cuanto a la manera en que se obtiene el acuerdo intersubjetivo. En tales

40 "Nelson Goodman on *Der Logische Aufbau Der Welt*", Ibidem, pag. 945.

circunstancias, por el criterio mencionado anteriormente, cada predicado que pueda ser confirmado, directa o indirectamente, se toma como un término observacional; con el resultado de que la empresa entera de tratar de clasificar los términos descriptivos como observacionales y no observacionales se viene abajo. ¿Cuál es la razón? Veamos esto. Descontando proposiciones como: 'a tiene una inteligencia superior', 'a es justo', 'a está casado', para las que se se puede encontrar acuerdo intersubjetivo, pero que sin embargo Carnap eliminaría por no considerar observacionales a los términos 'inteligencia superior', 'justo' o 'casado'; considérese las proposiciones del tipo: 'El globo a está a un potencial eléctrico mayor que el globo b', tenida por incuestionablemente observacional. Para llegar a un acuerdo intersubjetivo sobre esta proposición basta enseñar a todos los usuarios de L la suficiente teoría de la electricidad y familiarizarlos con los resultados experimentales requeridos, con lo cual se hace depender el acuerdo intersubjetivo del conocimiento previo y no sólo de la percepción del mundo.

De hecho el acuerdo intersubjetivo depende tanto de factores culturales, del conocimiento previo y de las creencias, como de la observación del mundo. Y ya que la noción de término observacional para Carnap es tal que la aplicación de un término de esta clase es independiente de la cultura, de las teorías, etc., es claro que el criterio de acuerdo intersubjetivo no nos proporciona un criterio satisfactorio para la distinción entre términos observacionales y no observacionales. A lo más sólo puede convertirse en criterio cuando se vea suplementado por la adición de ciertas condiciones.

Nos percatamos de que estas adiciones son necesarias en el artículo de Carl Hempel "A Logical Appraisal of Operationism":

... we require that the terms included in the observational vocabulary must refer to features that are directly and publicly observable -- that is whose presence or absence can be

ascertained, under suitable conditions, by direct observation, and with good agreement among different observers.⁴¹

Después, en una nota al pie de página de la cita anterior Hempel señala:

The condition those imposed upon the observational vocabulary of science is of a pragmatic character: it demands that each term included in that vocabulary be of such a kind that under suitable conditions, different observers can, by means of direct observation, arrive at a high degree of agreement on whether the term applies to a given situation. The expression 'coincides with' as applicable to instrument needles and marks on scales of instruments is an example of a term meeting this condition. That human beings are capable of developing observational vocabularies that satisfy the given requirement is a fortunate circumstance: without it, science as an intersubjective enterprise would be impossible.⁴²

Destacaremos que la condición adicional que Carl Hempel añade al acuerdo intersubjetivo es la de observación directa. Esta condición está expuesta de una manera muy adecuada en "The Theoretician's Dilemma", donde Hempel enfatiza:

In regard to an observational term it is possible, under suitable circumstances, to decide by means of direct observation whether the term does or does not apply to a given situation.

Observation may here be construed so broadly as to include not only perception, but also sensation and introspection, or it may be limited to the perception of what in principle is publicly ascertainable, i.e. perceivable also by others. The subsequent

⁴¹ Hempel, Carl G., *Aspects of Scientific Explanation*, The Free Press, N. Y., 1965, pag. 127.

⁴² *Ibidem*, pag. 127.

discussion will be independent of how narrowly or how liberally the notion of observation is construed: it may be worth noting, however, that empirical science aims for a system of publicly testable statements, and that accordingly, the observational data whose correct prediction is the hallmark of a successful theory are at least thought of as couched in terms whose applicability in a given situation different individuals can ascertain with high agreement, by means of direct observation. Statements which purport to describe readings of measuring instruments, changes in color or odor accompanying a chemical reaction, verbal or other kind of overt behavior shown by a given subject under specified observable conditions -- these all illustrates the use of intersubjectively applicable observational terms.

Y al pie de página de esta cita escribe:

In his essay on Skinner's analysis of learning (in Estes, W. K. et al. Modern Learning Theory (1945)), Verplanck throws an illuminating sidelight on the importance, for the observation vocabulary, (the terms of the data -language, as he calls it), of high uniformity of use among different experimenters. Verplanck argues that while much of Skinner's data-language is sound in this respect, it is "contaminated" by two kinds of terms that are not suited for the description of objective scientific data. The first kind includes terms "that cannot be successfully used by many others"; the second kind includes certain terms that should properly be treated as higher order theoretical expressions.

The nonprecise and pragmatic character of the requirement of intersubjective uniformity of use is nicely reflected in Verplanck's conjecture "that if one were to work with Skinner, and read his record with him, he would find himself able to

make the same discriminations as does Skinner and hence eventually give some of them at least data-language status."⁴³

Tratemos de dar una idea más clara de cómo la intersubjetividad está siendo usada como una condición auxiliar. Ya hemos visto que la intersubjetividad por sí sola no es suficiente. Por lo tanto, lo que Hempel agrega es la idea de que cada miembro de la clase A, entre los cuales hay acuerdo intersubjetivo acerca de la aceptación o rechazo de la proposición 'a es P', llega a esta decisión sobre la base de la observación o, en la terminología de Hempel, de la observación directa.⁴⁴

De hecho, esta idea de combinar la observabilidad con el acuerdo intersubjetivo está en la base del concepto de lo intersubjetivamente observable dado anteriormente. Pero todavía deja sin responder cuál es el significado de observable o de directamente observable; y aunque hemos examinado diversos criterios para estos conceptos no hemos encontrado ninguno, hasta ahora, que sea completamente satisfactorio. Y, evidentemente, todos los defectos de la noción de observabilidad o de observabilidad directa aparecen también en la noción de observabilidad intersubjetiva. Aún más, la noción de acuerdo intersubjetivo tiene defectos propios, en especial referidos a la clase A, cuyos miembros deben de llegar a acuerdo intersubjetivo. Porque, en primer lugar, no sabemos si se requiere un acuerdo de todos los miembros de A o de la mayoría de los miembros de A. Tampoco sabemos qué requisitos debe de cumplir una persona para pertenecer a A. ¿Deberían de ser todos usuarios del lenguaje L o solamente aquellos que tengan los sentidos completos y funcionando normalmente?

⁴³ En H. Feigl, M. Scriven y G. Maxwell (eds), *Minnesota Studies of the Philosophy of Science*, Vol. II, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1958. Traducción en Olivé L. y A. R. Pérez Ransanz, Pag. 152.

, pags. 178-179.

⁴⁴ Si se desea analizar más extensamente la distinción entre observable y directamente observable, en el sentido de conformar dos conceptos diferentes, se puede decir que, por ejemplo, un caballo puede ser observado, pero únicamente su color, etc., pueden ser directamente observados.

Carnap parece sugerir que deberíamos considerar únicamente a los legos; esto es gente cuyos sentidos son normales y que no conocen nada acerca de la teoría que se está reconstruyendo. Pero, en ese caso, cabe preguntarse si los legos pueden ser calificados de usuarios del lenguaje que se pretende reconstruir racionalmente, cuando precisamente ese lenguaje es el de la teoría que se supone que el lego no conoce.

Parece, entonces, que las condiciones para pertenecer a A son decisivas para tomar la decisión de cuáles términos son observacionales y cuáles no.

Supongamos que permitimos que toda persona con sentidos normales sea un miembro de A. Esto tendría el defecto de reducir la importancia del entrenamiento en la observación - el aprendizaje para hacer discriminaciones más finas - que es parte del entrenamiento de todo científico. Por otra parte, si la clase A está constituida por gente con entrenamiento especial, es difícil ver por qué razón están excluidos de las listas de términos observacionales de los empiristas lógicos términos como 'cargado eléctricamente' o 'psicótico', a no ser que lo que se quiera enfatizar sea la parte observable de la noción de intersubjetivamente observable o mediante la estipulación de límites para determinar lo que los miembros de la clase A deben de conocer. Porque, como ya vimos, puede ser el caso de que la clase de los términos de observación generada por el criterio de observabilidad intersubjetiva, dependa del conocimiento y del entrenamiento de las personas que componen la clase A.

La cuestión está en que la parte intersubjetiva no desempeña ninguna función, porque supongamos que un predicado sea observable para N, entonces sería intersubjetivamente observable para una clase A de personas con las mismas características de N. Y si un predicado es intersubjetivamente observable para una clase A, entonces también será observable para N si N pertenece a la clase A. Y este resultado sería válido para cualquier interpretación de 'observable' que elijamos, con la única posible excepción de lo psicológico.

Por lo tanto concluimos que el requisito de acuerdo intersubjetivo añadido al de observación o al de observación directa no ayuda en nada a la construcción de un criterio para la determinación de los términos observacionales. Nos quedamos así con los mismos resultados insatisfactorios que encontramos anteriormente al discutir el criterio de observabilidad.

F. Otras distinciones entre términos observacionales y no observacionales

Una elucidación más clara del significado de estas críticas probablemente sea la expresada por Hempel en "The Meaning of Theoretical Terms: a Critique of the Standard Empiricist Construal".⁴⁵

Para Hempel siempre que se habla de observabilidad debe considerarse quién lleva a cabo la observación; por lo tanto, "observable" no es un predicado de un sólo lugar en el metalenguaje, sino un predicado de dos lugares de la forma "El término *t* es un predicado observacional para la persona *p*". La necesidad para la introducción de una relación surge de la consideración de que lo observable en ciencia no sólo depende de las características biológicas poseídas por cada sujeto humano normal, sino que en gran medida es una cuestión relativa a las habilidades científicas y lingüísticas que el observador ha adquirido en el pasado. Así, por ejemplo, cuando un grupo de físicos concuerdan en que algo ha sido verificado por observación directa, esto no significa de ninguna manera que tal verificación puede ser llevada a cabo por el hombre de la calle que no posee los antecedentes de los físicos que hacen tal confirmación.

⁴⁵ En Suppes, P., L. Henkin, A. Joja y C. G. Moisil (eds.) *Logic, Methodology and Philosophy of Science IV, Proceedings of the 1971 International Congress*, Bucarest, 1971, North-Holland, 1973. Traducción en Olivé, L. y A. R. Pérez Ransanz, 1989.

Según Stegmüller ⁴⁶ este supuesto es tácito en la concepción estándar del lenguaje observacional. Pero si ello es así, si todo uso correcto de "ser observable" en ciencia descansa en experiencias de aprendizaje pasadas, la dicotomía teórico-observacional debe hacerse distinguiendo entre "el lenguaje del teórico" y "el lenguaje del experimentador ". En cuyo caso parece que se piensa en el experimentador como una persona poco sofisticada para quien los datos que posee excluyen toda consideración teórica. En ninguna rama de la ciencia se considera que el conocimiento trata de una experiencia centrada en el manejo de instrumentos, sino que esta experiencia incluye ante todo el manejo de teorías.

Por estas razones o similares, Hempel abandonó el concepto de lenguaje observacional empleando en cambio un concepto histórico-pragmático relativizado a un "vocabulario disponible precedentemente":

...el requisito de una base observacional de interpretación para las teorías científicas es innecesariamente artificial. Los fenómenos que una teoría debe explicar, así como aquellos en relación a los cuales se pone a prueba, se describen generalmente en términos que de ninguna manera son observacionales en un sentido intuitivo estrecho, sino que tienen un uso bien establecido en la ciencia y son empleados por los investigadores en el campo en cuestión con un alto índice de acuerdo. Diré que tales términos pertenecen a un vocabulario previamente disponible. ⁴⁷

Esto es, cuando las expresiones de una nueva teoría, tales como "inconciente", "introvertido" o "eléctricamente cargado" aparecen por primera vez, estas expresiones son teóricas en el sentido de que no

⁴⁶ Stegmüller, Wolfgang, *The Structure and Dynamics of Theories*, Springer-Verlag, New York, 1976.

⁴⁷ Hempel, Carl G., "El significado de los términos teóricos: una crítica de la concepción empirista estándar", 1971, traducción en Olivé L. y A. R. Pérez Ransanz, 1989, pags. 445-446.

forman parte del vocabulario al que los científicos tenían acceso precedentemente a la aparición de la nueva teoría en que estos términos ocurren. Cuando una teoría posterior a ésta hace su aparición haciendo uso de tales expresiones, estas se considerarán como parte del vocabulario previamente disponible en base a una familiaridad suficiente con ellos y a su antecendencia con respecto de la última teoría.

Con esta relativización no se está desechando la dicotomía de la concepción heredada sino que ésta es tomada en un nuevo sentido; el cambio radica en que el lenguaje observacional que era considerado fijo y temporalmente invariante se ve reemplazado por una noción relativa a la precedencia o a la sucesión con respecto de una teoría. La línea divisoria con respecto del lenguaje teórico es ahora flexible: depende de los científicos, del tiempo y de la teoría con la que se hace la comparación. La distinción de Hempel parece hacer la diferencia entre cantidades físicas que ya se saben medir con anterioridad a la introducción de una teoría y cantidades para las que no se tiene tal conocimiento. Por ejemplo, la noción de temperatura tenía un uso bien establecido con anterioridad a la mecánica estadística de Boltzmann. Pero una hipótesis que parta de esto tiene que contener también una explicación de las relaciones entre medición y significado.

Una dificultad inherente a la relativización propuesta por Hempel es la vaguedad que hay en la distinción entre lo comprendido con anterioridad a la teoría y lo que no lo es. Pongamos por ejemplo el caso de Newton. ¿No tenían algunas de las nociones de Newton algún uso, algún tipo de comprensión, con anterioridad a la Principia? Ciertamente Newton modificó las nociones de sus contemporáneos e hizo cosas muy diferentes con ellas, pero ¿eran totalmente incomprendidas por la comunidad científica de su época? Este tipo de vaguedad parece inherente al problema mismo y su solución no puede ser dada más que con el estudio histórico de cada caso.

Con la relativización de la distinción teórico-observacional a un vocabulario previamente disponible y otro propio de la teoría que se reconstruye, Hempel da un vuelco en el tratamiento del problema del

significado de los términos teóricos: a partir de ahí el abordaje de la cuestión se hace pragmáticamente, siguiendo el uso que los científicos hacen de los términos. Con este cambio se da un paso en que los términos semánticamente no problemáticos, que son los del lenguaje previamente disponible, dejan de depender de la percepción para pasar a la comunidad de especialistas.

En el desarrollo de la distinción teórico-observacional se llegó así a la conclusión de que esta cuestión no tenía una solución de índole epistémica, abandonándose la búsqueda de una base que constituyera la roca firme sobre la que los principios lógicos permitieran construir el conocimiento. La plausibilidad de que los términos teóricos son interpretados por medio de los términos observacionales es un supuesto que fue puesto en duda desde que Hanson⁴⁸ lo combatió con la noción de que toda observación está impregnada de teoría, y esta línea de argumentación ha sido desarrollada en una evolución hasta llegar a un estadio que considera que no hay cosa tal que podamos llamar "el observador neutral". Las objeciones que esgrimen los sustentadores de este argumento, es decir, la tesis que sostiene que no existe un lenguaje observacional neutral independiente de la teoría, tiene varias modalidades dependiendo del punto de vista de cada autor.

Para Thomas S. Kuhn⁴⁹, por ejemplo, la manera en que los científicos observan el mundo depende de los "paradigmas" que aceptan como válidos. Por lo tanto, no sólo sus reportes observacionales no son independientes de tales teorías aceptadas, sino que cuando éstas son sustituidas por otros paradigmas tal desplazamiento ocurre porque hay otra teoría que se juzga más aceptable para dar cuenta de cierta cantidad de fenómenos de los que el paradigma desplazado daba cuenta. La sustitución de teorías no ocurre

48 Hanson, Norwood R., *Patterns of Discovery*, Cambridge University Press, Cambridge, 1958.

49 Kuhn, Thomas, *The Structure of Scientific Revolutions*, The University Chicago Press, Chicago, 1962. Traducción en FCE, México, 1971.

entonces, debido a la refutación de una teoría por la experiencia; ocurre por la existencia de una teoría que los científicos juzgan capaz de sustituir a otra. Los cambios de paradigma no tienen lugar por la relación entre teoría y observación, sino por la relación entre teorías.

Por su parte, Paul Feyerabend sostiene que la experiencia es reinterpretada según las teorías que poseemos y por tanto niega la posibilidad de la observación neutral⁵⁰

A su vez, las posturas que sostienen que no existe un lenguaje observacional neutral independiente de la teoría, fueron contestadas por Nagel⁵¹, para quién el hecho de que la historia de la ciencias haya proporcionado numerosos ejemplos de teorías que han sido refutadas por la observación, demuestra que no hay una circularidad tal entre teoría y datos empíricos - en la que sólo los datos que satisfacen los postulados de la teoría pueden contar como evidencia pertinente para ella. Esos ejemplos también derrotan la tesis complementaria de que si una teoría es remplazada por otra, necesariamente cambian todos los términos de observación que han proporcionado la evidencia para la teoría ahora remplazada.

Nagel, quien retoma a Hesse⁵², considera que la circularidad se rompe porque aun cuando el significado de algunos de los términos de observación estén determinados, al menos parcialmente, por las leyes de la teoría, "éstas no forman un sistema único y monolítico de enunciados lógicamente dependientes entre sí".⁵³

⁵⁰ Feyerabend, Paul K., "Problemas del empirismo" en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación*, Siglo Veintiuno, México, 1989. Traducción de "problems of Empiricism" en Colodny, R. G.(ed.) *Beyond the Edge of Certainty, Essays in Contemporary Science and Philosophy*, University Press of America, 1983.

⁵¹ Nagel, Ernest, "La teoría y la observación", 1971

⁵² Hesse, Mary, "Teoría y observación" en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación*, Siglo Veintiuno, México, 1989. Traducción de las secciones 1, 11, 111 y 1V de "Theory and Observation" en *The Structure of Scientific Inference*, Macmillan, Londres, 1974.

⁵³ Nagel, Ernest, "La teoría y la observación", 197, pag. 436.

Replanteando los orígenes de la discusión, Nagel recuerda que el problema de la distinción entre términos teóricos y observacionales es el problema de cómo se pone a prueba a las teorías, porque si todo está cargado de teoría de todos modos para validar las teorías es necesario determinar su base empírica. Sólo desde esa base las teorías se contrastan y se validan con respecto de los hechos que la teoría explica. Por lo tanto, es necesario un campo neutral, así sea relativamente neutral, contra el cual contrastar las teorías.

Y, desde una perspectiva hempeliana, esa neutralidad necesaria estará conformada por el vocabulario previamente disponible en relación a las teorías que se compara. Ya que no se puede deslindar los términos observacionales de una manera general, lo que se puede es validar las teorías en relación a una base no teórica acotada, es decir, a una base previamente disponible. De esta manera el problema de la contrastación se ha relativizado, haciéndose ver el peso de los presupuestos en la observación.

Capítulo 7

Conclusiones

En este capítulo expondré las conclusiones que se extraen de los capítulos anteriores sobre la naturaleza de la tesis de la dicotomía del lenguaje de la ciencia sostenida por Carnap y otros sustentadores de la concepción estándar.

Dos aspectos de importancia se destacan del examen de la propuesta hecha por Carnap y autores afines. Primero, la propuesta de la división del vocabulario de la ciencia en términos teóricos y términos observacionales no proporcionó un análisis adecuado de estas nociones. En consecuencia, el empirismo lógico no proporcionó las nociones que justifiquen uno de sus supuestos básicos, i.e., que podemos distinguir en la ciencia dos categorías de términos: los términos teóricos y los términos observacionales; de los cuales a los primeros no nos es dado dotar de reglas semánticas en la reconstrucción lógica de las teorías que los contienen, y los segundos tienen las dos siguientes características: (i) su distinción epistemológica está fundada en la observabilidad, y (ii) su distinción semántica es la de ser completamente comprendidos o interpretados.

En segundo lugar, un examen de las maneras en que los términos 'observable' y 'teórico' son de hecho empleados, muestra que se pueden hacer muchas distinciones y que ninguna en particular apoya la distinción que a partir de Carnap hizo la concepción estándar. En otras palabras, ninguna de las distinciones trazadas abarcó todos los ejemplos que se proponen para ilustrar cada una de las dos categorías. Y esto ocurre porque la distinción no puede ser establecida como si fuera fija, sino que la única manera plausible de concebirla es ligada a un contexto. O como lo han explicitado Hempel y la corriente de Joseph Sneed, en dos versiones diferentes, la distinción es relativa y no absoluta, de tal manera que las categorías de términos estarán relativizados al contexto de una teoría determinada y no a una

distinción en principio. Lo cual dio pie para negar que haya tal cosa como un vocabulario observacional o teórico fijo de la ciencia.

Dado que la caracterización de ambos lenguajes se fincó en la observabilidad -ya que la caracterización del lenguaje teórico se hizo de una forma puramente negativa como aquel lenguaje referido a inobservables- la fundamentación de la distinción se tornó más ardua al no existir una caracterización adecuada de "observable".

Nuestro examen nos llevó a señalar que la primera dificultad surge porque a pesar de que Carnap enfatizó el carácter convencional y hasta cierto punto arbitrario de la distinción teórico-observacional de los términos descriptivos del lenguaje de la ciencia, sin embargo, resolvió delimitar lo observable con el criterio más estricto: por las propiedades directamente observables.

Aunque el propio Carnap llegó a admitir que la línea divisoria entre lo observable y lo no observable responde a la conveniencia, ya que reconoce que hay un continuum que comienza en la observación sensorial directa y continúa en métodos indirectos de observación, no está claro para cuáles aspectos o para cuál propósito de la reconstrucción racional de las teorías científicas es más conveniente tomar la clase más restrictiva como la de los términos de observación.

Desde luego no es lo más conveniente desde el punto de vista sistemático, ya que requiere que introduzcamos más oraciones de reducción y reglas de correspondencia. Tampoco es lo más adecuado desde un punto de vista metodológico, ya que introduce una gran discrepancia, como el mismo Carnap reconoce, entre lo que una reconstrucción admite como datos observacionales y lo que los científicos toman por reportes de observación. Tampoco tiene a su favor el que favorezca el acuerdo intersubjetivo, porque hay más acuerdo intersubjetivo por el uso de un instrumento cuya lectura esté estandarizada que a través de la sensación.

En consecuencia concluimos que si el criterio adoptado por Carnap para trazar el límite entre términos observacionales y no observacionales no es el más adecuado para la reconstrucción de una teoría científica empírica, pensamos que la razón para tomar tal decisión responde a un apego a la filosofía empirista clásica. En consecuencia, lo observable está definido en la obra de Carnap como 'observación directa' con eliminación de cualquier inferencia, y con el requisito de que dado un objeto apropiado y en condiciones de observación apropiadas, el número de observaciones requeridas para llegar a la conclusión de que un término es aplicable a un objeto dado sea muy corto.

El requisito de que lo observable tenga que aprehenderse a través de la observación directa descalifica el uso de instrumentos. La idea parece ser que si se hace uso de instrumentos para la observación requeriremos de muchas, en vez de pocas observaciones, para decidir si un predicado se aplica o no; puesto que a las observaciones necesarias para tomar la decisión deberemos agregar aquellas otras que permiten verificar que el instrumento funciona adecuadamente.

Aparte de que podemos distinguir entre las observaciones requeridas para la preparación de la situación observacional y esta misma, el criterio de cómo trazar la distinción entre lo observable y lo no observable en base al uso o falta de uso de instrumentos es confuso, debido a la ambigüedad que permite interpretar que algo es inobservable porque su detección sólo es posible mediante el empleo de instrumentos o porque se requiere de instrumentos para determinar sus propiedades de una manera confiable. Se trata, sin embargo, de casos distintos, puesto que en el segundo el objeto puede ser observado directamente pero carecemos de un conocimiento exacto de sus propiedades.

En cuanto a los objetos del dominio del discurso, éstos son puntos o regiones espacio-temporales, lo que también acarrea problemas con el requisito de que la observación sea directa y sin inferencia. Un punto espacio-temporal está determinado por tres coordenadas espaciales y

una coordenada temporal, en consecuencia su determinación requiere no de una mirada rápida sino del uso de instrumentos y por lo tanto, la decisión de aceptar o rechazar que un predicado se aplica a tal punto no será tomada ni rápida ni directamente, como requiere la condición de 'ser observable' impuesta por Carnap. Y para las regiones espacio-temporales la complicación es todavía mayor, pues las regiones son colecciones de puntos espacio-temporales. Así, tenemos un conflicto entre la localización del objeto y el requisito de que un lenguaje observacional sea un lenguaje que pueda usarse sin tener que recurrir a la aplicación de instrumentos.

Ahora bien, concediendo que la identificación de puntos y regiones espacio-temporales no requiera del uso de instrumentos, el hecho de que la aplicación de un sistema de coordenadas sea indispensable, vincula la cuestión ya no a la de la observación directa sino a la elección de los parámetros más adecuados, discusión que se presenta hoy en las teorías de la física que hacen uso de diversos sistemas de referencia.

Con respecto al observador, cuando Carnap atribuye observabilidad a un predicado por el hecho de que un observador normal pueda decidir rápidamente si el término se aplica o no a un objeto, lejos de zanjar el problema de en qué punto trazar la distinción entre lo observable y lo no observable, nos remite al problema de la definición de lo que debe entenderse por 'observador normal'. Para Carnap el observador normal es aquel que posee sentidos normales. Pero es evidente que esta única condición es insuficiente para dar cuenta de lo que se observa, ya que en aquello que los sujetos observan intervienen fuertemente elementos tales como el grado de desarrollo del conocimiento en ese momento histórico y la experiencia y entrenamiento del observador. Por tanto, trazar la línea entre lo que es observado y lo que es inferido requiere de una contextualización que rebasa el cumplimiento de la única condición de poseer sentidos normales.

El requisito de que un observador N acepte o rechace rápidamente una oración como criterio para trazar la distinción entre lo observable y

lo no observable depende entonces de una contextualización. Que lo que se observa depende del contexto queda al descubierto en el simple hecho de que para que N sepa si el predicado se aplica o no a un objeto dado tiene que conocer el o los nombres de los objetos (suponiendo que no tenga un único nombre); y en este sentido es claro que la distinción no recae únicamente sobre las capacidades sensoriales del observador, sino que tiene una fuerte dependencia de la capacidad lingüística de N.

Las dificultades se extienden también al tratamiento de los términos teóricos. Carnap homologa los términos teóricos a (1) términos que no pertenecen al vocabulario observacional, y (2) términos que no tienen reglas semánticas en la reconstrucción lógica de la teoría en que ocurren, haciéndolos de esta manera comprensibles únicamente en el contexto de la teoría. La conjunción de (1) y (2) implica que el vocabulario que no está cabalmente comprendido debe ser distinguido como teórico.

Pero como ya lo señalamos, la primera dificultad con la definición de los términos teóricos es que no están definidos en sí mismos sino negativamente a partir de los términos observacionales. En ese sentido su caracterización depende de la precisión con que se haya logrado determinar qué es un término observacional. Pero justamente no tenemos una caracterización general y apropiada de qué es un término observacional.

No basta homologar inobservable con teórico porque las razones por las cuales algo es inobservable son diversas: puede ser porque se trata de un microsucedo o microproceso; o puede ser por lejanía en el tiempo o en el espacio; o, en el caso de algunos objetos astronómicos, por brillantez intrínseca, o por la complejidad de una estructura

orgánica, etc., etc. Pero aparte de estas razones, los escritos de Carnap no proporcionan una respuesta a la cuestión de que las teorías científicas postulan estructuras y sucesos que son inobservables como parte de su explicación de los acontecimientos observables.

Por otra parte, la historia de las ciencias demuestra que la condición de un objeto o clases de objetos tenidos por inobservables está sujeta a cambio. Objetos que en algún momento fueron considerados inobservables, cesaron de serlo cuando la tecnología científica avanzó. Es el caso de las propiedades de ciertos cuerpos celestes, que dejaron de ser inobservables con los laboratorios montados en cápsulas espaciales.

La atribución al vocabulario de la condición de teórico o no teórico con base en las características del referente, tampoco da explicación a los casos en que nuevas teorías han hecho posible la observación de objetos o sucesos que fueron inobservables con anterioridad a su aparición.

Finalmente hemos argumentado que el término 'teórico' en realidad ha sido usado, tanto por científicos como por filósofos, para hablar de diferentes características de un término o entidad. Si escuchamos la expresión "x es teórico" fuera de un contexto o teoría determinados, no sabremos qué es lo que se está diciendo exactamente de x. En otras palabras no hay términos o vocabulario teórico independiente de un contexto.

En el transcurso del examen de la caracterización de Carnap de los términos observacionales y de los términos teóricos, hemos observado que la distinción gira alrededor de los siguientes criterios: (a) observación directa, (b) número de observaciones, (c) sensopercepción

(d) orden del aprendizaje y comprensión de los términos, (e) intersubjetividad; ninguno de los cuales logra dar un criterio fuerte para respaldar el tratamiento diferencial que Carnap hace de las dos clases de términos.

El criterio (a) es interpretado como ausencia de inferencia. Sin embargo no está claro que una decisión "muy rápida" y una decisión en que no haya habido inferencia sean lo mismo. Algunas inferencias se hacen de una manera muy rápida y algunas decisiones, aunque no se tomen rápidamente, pueden no involucrar proceso inferencial alguno.

En los escritos de Carnap, donde sin embargo se hace tal identificación, creemos poder distinguir dos cuestiones diferentes: (1) una relativa al proceso cognitivo que permite la afirmación de un enunciado S en ausencia de toda inferencia; (2) otra referente a la calidad de enunciado prioritariamente epistemológico que ostentan los enunciados no inferenciales en la reconstrucción de una teoría científica empírica. (1) Requiere de argumentos psicológicos para su elucidación, lo cual coloca a la discusión en un aprieto, ya que en la psicología no existen teorías de los procesos cognitivos que expliquen satisfactoriamente lo que ocurre cuando un individuo está haciendo una inferencia e incluso algunos enfoques psicológicos admiten la existencia de inferencias inconcientes. En cuanto a (2), se hace necesario buscar una marca distintiva de enunciados que puedan fungir como básicos en la reconstrucción de una teoría. Tal caracterización parece poder hacerse con base en distintos criterios.

Los criterios que nos parecieron viables para distinguir a los enunciados que pueden tener prioridad epistemológica en la reconstrucción son: (1) que posean el carácter de incorregibles; o (2) que tales enunciados estén determinados por el grado de creencia subjetiva que tenga el observador; o (3) por ciertas consideraciones epistemológicas; o (4) que su prioridad dependa de un contexto.

(1) No puede caracterizar a los enunciados no inferenciales como enunciados con prioridad epistemológica porque el propio Carnap deseó que haya enunciados incorregibles. (2) Fue rechazado por Carnap desde el período en que abandonó el fenomenalismo para adoptar el fisicalismo. Es claro que la creencia subjetiva es contraria al supuesto de que la observabilidad, y por ende la ausencia de inferencia, depende únicamente de los órganos de los sentidos del observador. (3) En *Der Logische Aufbau der Welt*, Carnap sostuvo que la prioridad epistemológica debía ser el principio guía para una reconstrucción racional del conocimiento. En ese momento otorgó prioridad epistemológica a los predicados fenoménicos. Más tarde construyó una jerarquía de predicados en un orden que iba de los más básicos a los más alejados de fundamento observacional ('azul' es más básico que

'coincide', etc.). En nuestra discusión hemos controvertido la jerarquía del listado de Carnap y encontramos igualmente discutible la posibilidad de una prioridad epistemológica fundada en el significado (A es prioritario a B si una persona puede aplicar correctamente A sin ser capaz de aplicar correctamente B, pero no se puede aplicar correctamente B sin aplicar correctamente A) para proporcionar un criterio satisfactorio para elucidar el concepto de observación directa. (4) Es ajena por completo a la concepción de Carnap de observación directa, según la cual esta posibilidad reposa en la capacidad de los órganos de los sentidos para captar en forma inmediata las propiedades de un objeto. Habiendo analizado estos criterios sin haber podido encontrar una respuesta que no suscite objeciones, nos quedamos sin poder determinar qué es lo que otorga prioridad epistemológica a los enunciados no inferenciales.

En cuanto a (b), el criterio de que un término es observacional si el número de observaciones requeridas por el observador para llegar a una decisión de si el término se aplica o no a un objeto dado sea corto, en general que esto ocurra depende fuertemente del conocimiento y entrenamiento del observador. Un físico puede decidir con gran rapidez que un electrón ha pasado por una cámara de niebla, y sin embargo los electrones están clasificados como no observables.

(c) es importante porque la distinción teórico-observacional implica una afirmación acerca del conocimiento perceptivo. El conocimiento perceptual es para Carnap independiente y garantía de objetividad. Sin embargo la existencia de evidencia de que la experiencia no es la única fuente de significado ni la percepción es independiente del conocimiento, las creencias, la motivación y demás, hacen del criterio de la sensopercepción una base inadecuada para la distinción teórico-observacional. La insistencia de Carnap en pensar en una reconstrucción del conocimiento con base en las propiedades sensoriales no está justificada por los hallazgos de la psicología y la fisiología sobre la sensopercepción .

El criterio (d) que toma en cuenta el proceso de aprendizaje de los términos lingüísticos no es propiamente un criterio de Carnap, sino fruto del impacto de las tesis de la distinción teórico-observacional en el conductismo radical, no ofrece un mejor criterio para trazar la distinción entre términos-O y términos-no-O, porque podemos demostrar fácilmente que los niños aprenden a aplicar antes ciertos términos que Carnap coloca ulteriormente en la lista construida según el grado de abstracción. De esta manera, tampoco encontramos aceptable el argumento que propone que el grado de observabilidad está en correspondencia con la secuencia en que se aprenden los términos lingüísticos.

En cuanto a (e) que hace referencia a la intersubjetividad, encontramos que este es un argumento mencionado con frecuencia en la literatura del empirismo lógico. Fue precisamente la importancia que concedió al rasgo de la intersubjetividad del lenguaje de la ciencia lo que llevó a Carnap a sustituir el lenguaje fenomenológico por el fisicalista. Pero resulta que el criterio de la intersubjetividad agrega al problema de la caracterización de lo observable la dificultad adicional de requerir la especificación de las condiciones para pertenecer al grupo de los que llegan al acuerdo intersubjetivo. Y aquí se renueva la discusión del observador normal, a saber, si basta con tomar a los sujetos con órganos sensoriales normales con exclusión del conocimiento y el entrenamiento de las personas que entran en acuerdo intersubjetivo.

Un argumento posible en defensa de la distinción teórico-observacional pudo ser la afirmación de que no se está interesado en el empleo común de las palabras, sino en cómo deberían usarse para poder captar una distinción muy importante entre tipos de entidades y de términos en las teorías físicas. Pero esta objeción sería válida si los defensores de la distinción teórico-observacional hubieran producido una caracterización (o elucidación) de los conceptos "término observacional" y "término teórico" que dividiera claramente las dos clases de términos supuestas en sus ejemplos, y que hubiera provisto de una base para justificar el tratamiento diferencial de las dos clases.

Pero esto es exactamente lo que he venido discutiendo. No sólo consideré algunos usos comunes de los términos 'teórico' y 'observacional' que pueden ser desechados como usos sin importancia, sino examiné también la caracterización de estas nociones en los términos en que fueron expuestas por Carnap y otros autores como explicaciones de lo que entienden por los términos en cuestión, y en cada caso el criterio de distinción no era aplicable a todos los casos que se pudieran proponer como ejemplos de una u otra clase de términos.

También tratamos otro obstáculo a la plausibilidad de la distinción T-O defendida por Carnap. Esta es la cuestión de que un término puede ser introducido en una teoría designando objetos inobservables, y estos objetos convertirse en observables a través de los avances en la construcción de instrumentos gracias a los cambios experimentados en otras teorías, en tanto el significado de los términos que se refieren a los objetos y sus propiedades no cambian en ese período de tiempo. El término 'virus' es un ejemplo de esto. La invención del microscopio electrónico ha hecho posible la observación de ciertos tipos de virus que previamente no se podían observar con ningún instrumento. Sin embargo, el término virus no ha cambiado en significado. Ahora sabemos de algunas propiedades de algunos virus "mirando" (a través del microscopio electrónico), en tanto que previamente teníamos que inferir cuáles podrían ser esas propiedades.

Hasta ahora tenemos las siguientes conclusiones. Primero, las diversas distinciones que se pueden hacer bajo la dicotomía observacional-no observacional y teórico-no teórico no sirven para captar la distinción propuesta por los sustentadores de la dicotomía teórico-observacional. Segundo, la concepción estándar erró al hacer una distinción en principio y actuar como si se tratara de una distinción tajante entre las dos categorías de términos. Dado que se trata de dar una distinción conceptual y no una epistémica, la distinción debería haberse relativizado a cada teoría, lo cual de hecho ocurrió más tarde por obra de Hempel.

Ya que la concepción estándar es incapaz de dar cuenta de estos aspectos, hemos de concluir que la propuesta falló en hacer un análisis satisfactorio de los términos teóricos y observacionales. Como Hempel lo expresara en su notable autocrítica, ningún refinamiento de los procedimientos para una especificación lingüística del significado con la ayuda de un vocabulario observacional, sería fructífero en la determinación de los significados o las extensiones de los términos teóricos.¹

Una peculiaridad de la concepción estándar de las teorías científicas es que parece incluir entre sus premisas la suposición de que las teorías científicas no son de hecho fundamentalmente diferentes de las matemáticas; esto es, que ambos tipos de teoría comparten los mismos rasgos estructurales (como se hace explícito en la cita transcrita de Braithewaite). Para Carnap, esta semejanza fundamental era crucial, ya que los mismos métodos de análisis metateórico que eran exitosos para el estudio de las teorías matemáticas se suponen también apropiados, con sólo algunos cambios, para el estudio de las teorías científicas empíricas. Es a este respecto que se tornó crucial la capacidad del lenguaje objeto para hacer la distinción entre las porciones observacional y teórica de una teoría: ya que se asume que la diferencia entre las matemáticas y la ciencia empírica consiste en el distinto papel que desempeña la observación en cada uno de esos dominios, entonces la concepción estándar podía considerarse correcta únicamente en el caso de lograr una representación formal de una teoría científica que tenga a la par la estructura de una teoría matemática y que logre hacer una adecuada distinción de los elementos de observación.

Después de haber sostenido tal concepción, Hempel llegó a la conclusión de que estaba básicamente equivocada. Para Hempel, el error se encuentra en el enfoque lingüístico que se dió al problema de los términos teóricos. Según Hempel, la esencia del error recae en el intento de especificar los significados de los términos teóricos por

¹ Cfr. Hempel, Carl G., "The Meaning of Theoretical Terms: A Critique of the Standard Empiricist Construal", 1973.

medio de una clase especial de enunciados. Tales enunciados sólo pueden ser o los axiomas de la teoría o los principios puente de la teoría, lo cual hace que las teorías empíricas resulten verdaderas por convención. Y dado que son teorías empíricas, tal forma de determinación de su verdad es equivalente a una reducción al absurdo. Para Hempel el origen de este error se encuentra justamente en una inconveniente extrapolación del análisis metamatemático hilbertiano a las teorías empíricas.

Del argumento de que el enfoque lingüístico está fundamentalmente equivocado, de que no hay tales enunciados que tengan una especial función interpretativa y de que no se puede distinguir claramente entre axiomas y principios puente, Hempel derivó la conclusión de que el problema de los términos teóricos es un pseudoproblema y por lo tanto no tiene solución.

Hacia finales de los años cincuenta y principios de los sesenta, numerosos filósofos de la corriente historicista rechazaron la distinción teórico-observacional. No encontraron en ella ninguna utilidad y tampoco pudieron convencerse de que los métodos matemáticos aplicados a las teorías empíricas sean de alguna utilidad. La crítica mayor que se ha hecho es que el conocimiento de la estructura de los sistemas formales y sus modelos ha sido un fracaso en la investigación de las teorías empíricas. No han funcionado en la búsqueda de las condiciones de sinonimia, explicación, etc. El resultado fue una división de los filósofos de la ciencia en dos ramas principales: la que priorizó el estudio de las estructuras matemáticas que ocurren en la ciencia, especialmente en la física, y cuyo estudio es considerado una condición de posibilidad para la formulación de las cuestiones epistemológicas; y la que se ocupa de estudiar a la ciencia principalmente por su historia, enfatizando los aspectos diacrónicos.

La literatura posterior de la filosofía de la ciencia abunda en críticas sobre el intento de enfocar la distinción entre los aspectos teóricos y observacionales de las teorías científicas a través de la división del vocabulario del lenguaje en dos categorías. Por ejemplo,

hay quienes (como Quine en *From a Logical Point of View*) sostienen que ya que no hay una demarcación nítida general entre las porciones observacional y teórica de los significados de las palabras, entonces la distinción fracasa en la captación de cualquier rasgo de interés para la ciencia.

Hubo también aquéllos (Putnam en "Craig's Theorem" y Van Fraassen en *The Scientific Image*) que basados en Craig argumentaron que la división del vocabulario no logra su finalidad ya que no corresponde a la distinción intuitiva de los científicos. Dado que en cierta clase de lenguajes formales ocurre que es posible construir otro sistema formal de lenguaje que contiene únicamente el vocabulario observacional del primero y que reproduce el contenido empírico completo de aquél, entonces la distinción fracasa en hacer la demarcación del papel que desempeña la parte estrictamente observacional de la teoría.

Otra clase de argumentos críticos se presentaron en la forma de ciertas oraciones que sólo contienen términos "observacionales" (en el sentido más amplio de términos referentes a cosas que podemos percibir) y un aparato lógico mínimo y que sin embargo expresan un contenido altamente "teórico" (en el sentido amplio de cosas que no podemos percibir). En "What Theories Are Not" Putnam nos da la oración "people too little to see" y Van Fraassen en *The Scientific Image* la oración "there are things which sometimes have a position in space, and sometimes not". Estas oraciones intentan mostrar que aunque fuera posible tener un lenguaje estrictamente "observacional", la demarcación entre este lenguaje y el "teórico" no reproduciría exitosamente la distinción entre las porciones teórica y observacional del contenido de las teorías científicas.

Con la obra de Hanson aparecieron las primeras críticas que hicieron ver que la dicotomía del vocabulario no tiene una solución epistémica. Junto con Hanson, Achinstein, Feyerabend y Kuhn, demostraron que no hay observación independiente con respecto a la experiencia y al lenguaje y que, incluso en la organización de la

observación, existen elementos lógicos y también de coherencia con el conocimiento previo. Este último no sólo importa en relación a cada individuo, sino a comunidades enteras de científicos que comparten un paradigma científico en un momento dado del desarrollo de su ciencia. De tal manera que diversos observadores estructuran de manera diferente los mismos estímulos sensoriales, desapareciendo así la asumida "objetividad" del lenguaje observacional. Este género de argumentos dió al traste con las tesis de la independencia teórica del lenguaje observacional y la invariancia significativa de los términos de observación.

Las críticas de Hanson, Kuhn y Feyerabend a la distinción teórico-observacional puede subsumirse bajo el encabezado: "todo el lenguaje de la ciencia tiene una carga teórica". Desde esta perspectiva refutaron la visión de la existencia de un carácter fijo, aplicable a todos los casos y distinguible con nitidez, de la distinción T-O. Demostraron que el esfuerzo del empirismo lógico para disponer de un lenguaje neutral que permitiera la contrastación de las teorías empíricas se frustró ante la imposibilidad de hacer funcionar el esquema dicotómico del lenguaje de la ciencia. Bajo el peso del cúmulo de críticas se hizo evidente que tenía que ser desechada la tesis de que los significados de los términos observacionales son independientes de la teoría y la tesis de que los términos teóricos obtienen su significación a través de la conexión que guardan con los términos observacionales.

El acento de las investigaciones de la filosofía de la ciencia cambió entonces de una perspectiva semántica a una funcional. El primer paso lo dió Hempel al abordar el problema del significado de los términos de una manera pragmática, según el uso que de ellos hacen los científicos. El tratamiento del problema pasó así del análisis de la senso-percepción individual en Carnap al uso que de los términos hace la comunidad de los especialistas en Hempel. Lo teórico pasa a ser teórico-dependiente de una teoría y puede no ser teórico con respecto de otra. Esta concepción, con modificaciones, es seguida también por la escuela de Joseph Sneed.

Todo esto no rebaja los méritos del proyecto carnapiano, pues es imprescindible subrayar que todas estas críticas se hicieron posibles en primera instancia debido al trabajo del propio Carnap, que en superación constante de sus propios supuestos y metodología no sólo marcó las líneas de desarrollo de la filosofía de la ciencia durante treinta años, sino que gracias a su constante autocrítica dejó ver las limitaciones de sus planteamientos, permitiendo a los que vinieron después emprender nuevos abordajes en la discusión de la estructura y función de las teorías científicas.

Para terminar nos referiremos de manera resumida a la evolución que tomó la discusión acerca de la distinción teórico-observacional a partir de las diversas refutaciones a la propuesta de Carnap. Los cambios incluyeron también otros problemas asociados con la distinción teórico-observacional que recibieron la atención de los filósofos y que nosotros no tocamos en esta tesis. Sin embargo no queremos dejar de señalar algunos de ellos.

Durante los años sesenta apareció la polémica acerca del estatuto cognitivo de las teorías, donde los contendientes se dividieron principalmente entre instrumentalistas y realistas. Los instrumentalistas tratan a los términos teóricos como términos sin referencia. En consecuencia, los enunciados teóricos no pueden tener valor de verdad y son meros instrumentos de cálculo. En cambio para los realistas los enunciados teóricos tienen valor de verdad en las condiciones apropiadas para ello. Posteriormente -y pasando por alto la opinión de Nagel en *The Structure of Science* (1961), según la cual esta disputa es meramente verbal- apareció una cierta tendencia al realismo científico que inicialmente fue estimulado por Maxwell en "The Ontological Status of Theoretical Entities" (1962). Junto a este impulso se dieron varias formas de convencionalismo, que usualmente interpretó a los términos teóricos como teniendo una referencia. Pero al mismo tiempo, también el instrumentalismo ha sido defendido, muchas veces con base en los resultados formales acerca de la eliminación de los términos teóricos. A esta tendencia, Hempel en "The Theoretician's Dilemma" (1958) respondió que la eliminación de

los términos teóricos es muy insatisfactoria, en varios aspectos del funcionamiento de las ciencias. Esta conclusión condujo a su vez a una gran cantidad de investigación sobre su eliminabilidad.

Este panorama fue revisado en detalle por Suppe en **The Structure of Scientific Theories** (1974). A partir de los años setenta, la temática de la distinción teórico-observacional se desarrolló en varias líneas de investigación.

Debido a las críticas que pusieron en cuestión la distinción T-O como distinción fija y que desembocaron en la tesis de la dependencia teórica de la observación, se puso considerable interés en investigar las características y usos de la observación en la ciencia. Entre estas investigaciones se encuentran los estudios de Machamer ("Observation", 1970) y Shapere ("El concepto de observación en ciencia y en filosofía" 1982).

Algunos escritores enfatizaron la influencia de la teoría sobre la observación: por ejemplo E. E. Harris (**Hypothesis and Perception**, 1970), Hanson (**Observation and Explanation**, 1971) y Feyerabend (**Against Method**, 1975). En contraposición, también se ha argumentado contra la inevitabilidad de la dependencia teórica. Es el caso de Suppe (**The Structure of Scientific Theories**, 1974) y de la crítica de Shimony ("Is observation Theory-laden? A Problem in Naturalistic Epistemology", 1977) a las primeras argumentaciones de Hanson en **Patterns of Discovery**. También en esta posición se encuentra el artículo de Hooker, "Empiricism, Perception and Conceptual Change" (1973).

Originalmente la distinción T-O era una distinción epistemológica y absoluta entre diferentes tipos de términos. A pesar de la defensa esporádica de una clase absoluta de términos observacionales (Cornman, J. W., "Observing and What it Entails.", 1971), los filósofos pasaron a discutir las dificultades que se presentan al argumentar a favor o en contra de una distinción absoluta. Es el caso de Suppe ("What's Wrong With the Received View on the Structure of Scientific Theories?", 1972). La posición adoptada por Mary Hesse (**The**

Structure of Scientific Inference, 1974) es una posición convencionalista en la que no hay términos observacionales puros y el significado de cada término descriptivo es parcialmente dependiente de la teoría. Su propuesta es discutida en parte por Nagel ("Theory and Observation", 1971).

En general, junto a la discusión en contra de una distinción absoluta entre términos observacionales y teóricos, la tendencia predominante ha sido la iniciada por Hempel que relativiza la distinción a teorías particulares.

A pesar de que la mayoría de los escritores aceptan la existencia de una carga teórica y admiten que los reportes observacionales pueden utilizar términos teóricos previos y depender de teorías previas, se han ocupado de salvaguardar la contrastación como medio de validación de las teorías. Hay una necesidad de llevar a cabo más estudios sobre algunos aspectos de esta cuestión. Por ejemplo, es necesario tener una comprensión más detallada de la manera en que una observación particular depende de una teoría particular.

BIBLIOGRAFIA

- Achinstein, Peter, **Concepts of Science. A Philosophical Analysis**, John Hopkins Press Baltimore, 1968.
- Alston, W. P. y G. Nakhnikian (eds.), **Reading Twentieth Century Philosophy**, The Free Press, Glencoe, Illinois, 1963.
- Ayer, Alfred J. (ed.), **Logical Positivism**, The Free Press, Glencoe, 1959. Traducción **El positivismo lógico**, FCE, México, 1965.
- "Introducción del compilador" en Ayer, A. J. **El positivismo lógico**, FCE, México, 1965.
- Bar-Hillel, Yehoshua, "Remarks on Carnap's Logical Syntax of Language" en Schilpp, P. A. (ed.) **The Philosophy of Rudolf Carnap**, Open Court, La Salle Ill., 1963.
- Aspects of Language**, Amsterdam-Jerusalem, 1970.
- Berkeley, George, **Three Dialogues Between Hylas and Philonous** en Frazer, A. C. (ed.), **The Works of George Berkeley**, Vol. I-IV, Clarendon Press, Oxford, 1891.
- A Treatise Concerning the Principles of Human Knowledge**, Vol. I-IV, Clarendon Press, Oxford, 1891.
- Boring, Edwin G., **Introduction to Psychology**, John Wiley and sons, New York, 1939.
- Braithwaite, R. B., **Scientific Explanation**, Harper Torchbooks, N. Y., 1953. Traducción **La explicación científica**, Tecnos, Madrid, 1965.
- "Models in the Empirical Sciences" en Nagel, E., Suppes, P. y Tarski, A. (eds.), **Logic, Methodology and Philosophy of Science**, Stanford University, Stanford, 1962.

Carnap, Rudolf, **The Logical Structure Of the World and Pseudoproblems in Philosophy**; Berkeley and Los Angeles University of California Press. Traducción de **Der Logische Aufbau der Welt** y de **Sheinprobleme in der Philosophie**, Welkreis-Verlag, 1928.

"Psychology in Physical Language" (1932-33) en Ayer, Alfred (ed.), **Logical Positivism**, The Free Press, Glencoe, Ill., 1959. Traducción: "Psicología en lenguaje fisicalista" en **El positivismo lógico**, FCE, México, 1965.

L'Ancienne et la Nouvelle Logique, Actualités Scientifiques et Industrielles 76, Hermann & Cie., Paris, 1933.

"On the Character of Philosophical Problems" (1934), traducción en Rorty, R., (ed) **The linguistic Turn**, University Of Chicago Press, Chicago, 1967.

The Unity of Science, Kegan Paul, Londres, 1934.

The Logical Syntax of Language (1934), traducción en Kegan Paul, Trench, Trubner & Co. Ltd., Londres 1937.

La Science et La Metaphysique Devant L'Analyse Logique Du Langage, traducción en Actualités Scientifiques et Industrielles, 172, Hermann & Cie., Paris, 1934.

"Philosophy and Logical Syntax" (1935) en Alston W. P. y G. Nakhnikian (eds.), **Readings in Twentieth Century Philosophy**, The Free Press, Glencoe, Illinois, 1963. Traducción "Filosofía y sintaxis lógica" en Muguerza, Javier, **La concepción analítica de la filosofía**, Alianza Universidad, Madrid, 1974.

"The Physical Language as the Universal Language of Science" en Alston, W. P. y G. Nakhnikian (eds.), **Readings in Twentieth Century Philosophy**, The Free Press, Glencoe, Illinois, 1963.

"Testability and Meaning", **Philosophy of Science** (1936), Vol.3, No.4 y (1937), Vol.4 No.1. Reedición con

correcciones de New Haven, 1954.

"Logical Foundations of the Unity of Science", en **Encyclopedia and Unified Science**, Vol.I, No.1 de Otto Neurath, Rudolf Carnap y Charles Morris (eds), **International Encyclopedia of Unified Science**, University of Chicago Press, Chicago, 1938.

Foundations of Logic and Mathematics, **International Encyclopedia of Unified Science**, vol.1, No.3, University of Chicago Press, Chicago, 1939.

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

Meaning and Necessity. A Study in Semantics and Modal Logic, Chicago University Press, Chicago, 1947.

"Truth and Confirmation" en Feigl, H. y W. Sellars (Eds.), **Readings in Philosophical Analysis**, Appleton-Century-Crofts, N. Y., 1949.

"Empirismo, semántica y ontología" (1950) en Muguerza, Javier, **La concepción analítica de la filosofía**, Alianza Universidad, Madrid, 1974. Traducción de "Empiricism, Semantics, and Ontology", **Revue Internationale de Philosophie**, 4e année, No.11, Bruxelles, 15 enero 1950.

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

"Meaning Postulates", **Philosophical Studies**, Vol.3, No.5, Minneapolis, octubre 1952.

"The Methodological Character of Theoretical Concepts" en Feigl, H. y M. Scriven (eds) **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol.1, University of Minnesota Press, 1956. Traducción en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), **Filosofía de la ciencia: teoría y observación**, Siglo Veintiuno, México, 1989.

Introduction to Semantics, and Formalization of Logic, Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1959.

"The Elimination of metaphysics Through Logical

Analysis of Language" en Ayer, A. J., **Logical Positivism**, The Free Press, Glencoe, 1959.
Traducción **El positivismo lógico**, FCE, México, 1965.

"Observation Language and Theoretical Language" (1959), en Hintikka, J. (Ed.), **Rudolf Carnap, Logical Empiricist**, Reidel, Dordrecht-Holland, 1975.

"Elementary and Abstract Terms" en Danto, Arthur y Sidney Morgenbesser (eds.), **Philosophy of Science**, Meridien Books, N. Y., 1960.

"Intellectual Autobiography" en Schilpp, Paul (Ed.) **The Philosophy of Rudolf Carnap**, Vol. XI de la colección "Intellectual Autobiography" en Schilpp., Open Court, La Salle, Ill., 1963.

"K. R. Popper on The Demarcation Between Science and Metaphysics" en Schilpp, Paul (Ed.) **The Philosophy of Rudolf Carnap**, Vol. XI de la colección

"Intellectual Autobiography" en Schilpp., Open Court, La Salle, Ill., 1963.

"Herbert Feigl on Physicalism" en Schilpp, Paul (Ed.) **The Philosophy of Rudolf Carnap**, Vol XI de la colección "Intellectual Autobiography" en Schilpp, Open Court, La Salle, Ill., 1963.

"P. F. Strawson on Linguistic Naturalism" en Schilpp, Op. Cit. 1963.

"Yehoshua Bar-Hillel on Linguistics and Metatheory", en Schilpp, Op. Cit. 1963.

"Nelson Goodman on Der Logische Aufbau der Welt", en Schilpp, Op. Cit. 1963.

"The Physical Language as the Universal Language of Science" en Alston, W. P. y G. Nakhnikian (Eds.), **Readings in Twentieth Century Philosophy**, The Free Press of Glencoe, Ill., 1963.

Philosophical Foundations of Physics. An Introduction to The Philosophy of Science, editado por Martin Gardner, Basic Books Inc., N. Y., 1966. Traducción: **Fundamentación Lógica de la**

Física, Sudamericana, Bs. As., 1969

Causey, Robert L., "Theory and Observation" en Kybrough y Asquith, **Current Research in Philosophy of Science**, Philosophy of Science Association, 1979.

Champawat, Narayan Singh, **On the Concept of an Observation Language**, Tesis doctoral, University of California L. A., 1969.

Chisholm, Roderick, **Perceiving**, Cornell University Press, Ithaca, N. Y., 1957.

Cornman, J. W., "Observing and What it Entails.", **Philosophy of Science** 38 (1971).

Creath, Richard (Ed. e Introducción), **Dear Carnap, Dear Van, The Quine-Carnap Correspondence and Related Work. W. V. Quine and Rudolf Carnap**, University of California Press, Berkeley, 1990.

Danto, Arthur y Sidney Morgenbesser (eds.), **Philosophy of Science**, Meridien Books, N. Y., 1960.

Encyclopedia of Philosophy, Macmillan, N. Y., 1967.

Feigl, H. y W. Sellars (eds.), **Readings in Philosophical Analysis**, Appleton-Century-Crofts, N. Y., 1949.

Feigl, Herbert, "Some Major Issues and Developments in the Philosophy of Science of Logical Empiricism" en Feigl, H. y M. Scriven, (eds.), **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol.I, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1956.

Feigl, H. y M. Scriven (eds.) **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol.I, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1956.

Feigl, H., M. Scriven y G. Maxwell (eds.), **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol.II, University of Minnesota Press, 1958.

Feigl, H. y G. Maxwell (eds.), **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol.III, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1962.

Feigl, Herbert, "Physicalism, Unity of Science and the Foundations of Psychology" en Schilpp, Paul (ed.) **The Philosophy of Rudolf Carnap**, Open Court, La Salle, Ill., 1963.

"The "Ortodox" View of Theories: Remarks on Defense As Well As Critique", en Radner, Michael y Stephen Winokur (eds.), **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol.IV, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1970.

Feyerabend, Paul, "Explanation, Reduction, and Empiricism", en Feigl H. y G. Maxwell (eds.), **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol.III, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1962.

Against Method, NLB, London, 1975. Traducción **Contra el Método** en Ariel, Barcelona, 1975.

"Problemas del Empirismo" en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), **Filosofía de la ciencia: teoría y observación**, Siglo XXI, México, 1989. Traducción de "Problems of Empiricism" en Colodny, Robert G. (ed.), **Beyond the Edge of Certainty. Essays in Contemporary Science and Philosophy**, University Press of America, 1983.

Fraser, A. C. (ed.), **The Works of George Berkeley** Vol. I-IV, Clarendon Press, Oxford, 1891.

Goodman, Nelson, "The Significance of *Der Logische Aufbau der Welt*" en Schilpp, Paul (ed.), 1963.

Glymor, C. N., **Theories. An Examination of Logical Empiricist Philosophy of Science**, Tesis doctoral, 1969.

Hanson, Norwood Russell, **Patterns of Discovery, An Inquiry Into the Conceptual Foundations of Science**, Cambridge University Press, Cambridge, 1958. Traducción: **Patrones de descubrimiento. Observación y explicación**, Alianza Editorial, Madrid, 1977

Observation and Explanation, Harper and Row, New

York, 1971.

Harris, E. E, **Hypothesis and Perception**, George Allen and Unwin Ltd., London, 1970.

Hempel, Carl G., "The Empiricist Criterion of Meaning" (1950), en A. J. Ayer (ed.), **Logical Positivism**, The Free Press, Glencoe, 1959. Traducción **El positivismo lógico**, FCE, México, 1965.

"The Concept of Cognitive: A Reconsideration" en **Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences**, 80: No.1, julio 1951.

"Some thesis on Empirical Certainty", **Review of Metaphysics**, 5:4, junio 1952.

"Fundamentals of Concept Formation in Empirical Science", **International Encyclopedia of Unified Science**, Vol. II, No.7, University of Chicago Press, Chicago, 1952.

"A Logical Appraisal of Operationism" en Philip (ed.) **The Validation of Scientific Theories**, The Beacon Press, Boston, 1954; y en **Aspects of Scientific Explanation**, The Free Press, N. Y., 1965.

"The Theoretician's Dilemma" en Feigl H., M. Scriven y G. Maxwell (eds.), **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol. II, Minnesota University Press, Minneapolis, 1958. Traducido en Olivé L. y A. R. Pérez Ransanz, 1989.

"Implications of Carnap's Work for the Philosophy of en Schilpp, Paul (Ed.) **The Philosophy of Rudolf Carnap**, Open Court, La Salle, Ill., 1963.

Aspects of Scientific Explanation, The Free Press, N. Y., 1965.

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

Philosophy of Natural Science, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1966. Traducción: **Filosofía de la Ciencia Natural**, Alianza, Madrid,

1977.

"The Meaning of Theoretical Terms: A Critique of the Standard Empiricist Construal", en Suppes, Henkin, Joja y Moasil (eds.), **Logic, Methodology and Philosophy of Science IV**, North Holland/American Elsevier, Amsterdam/Londres, 1973. Traducción en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds), **Filosofía de la ciencia: Teoría y observación**, Siglo Vintiuno, México, 1989.

"On the "Standard Conception" of Scientific Theories" en Radner, M, y S. Winokur (eds.), **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol.IV, University of Minnesota Press, Minneapolis,1970.

Hesse, Mary, "Teoría y observación" en L. Olivé y A. R. Pérez Ransanz (eds), **Filosofía de la ciencia: Teoría y observación**, Siglo Veintiuno, México,1989. Traducción de los compiladores de las secciones I, II, III, IV del capítulo 1 "Theory and Observation" de **The Structure of Scientific Inference**, Macmillan, Londres, 1974.

Hintikka, J. (Ed.), **Rudolf Carnap, Logical Empiricist**, Reidel, Dordrecht-Holland, 1975.

Hook, S. (ed.), **Psychoanalysis, Scientific Method and Philosophy**, Grove Press, 1959.

Hooker, C. A., "Empiricism, Perception and Conceptual Change", **Canadian Journal of Philosophy** 3(1973).

Hull, C., **Principles of Behavior**, Appleton Century, N. Y., 1943.

Jones, William J., **The Carnap-Hempel Analysis of Scientific Theories: A Study of Its Internal Difficulties**, Tesis Doctoral, Vanderbilt University, 1974.

Kraft, Victor, **The Vienna Circle: The Origin of Neo-positivism**, The Philosophical Library, N. Y., 1953.

Kuhn, Thomas S., **The Structure of Scientific Revolutions**, Chicago University Press, Chicago, 1962. Traducción: **La estructura de las revoluciones científicas**, FCE, México, 1971.

Kybourgh y Asquith, **Current Research in Philosophy of**

Science, Philosophy of Science Association, 1979.

Lorenzano Schifrin, Pablo, **El problema de la teoriedad en la filosofía de la ciencia**, Tesis profesional, Fac. Filosofía y Letras, UNAM, 1986.

Losee, John., **Introducción histórica a la filosofía de la ciencia**, Alianza Universidad, Madrid, 1976. Traducción de **A Historical Introduction to the Philosophy of Science**, Oxford University Press, 1972.

Mach, Ernst, **The Analysis of Sensations**, Dover publications, Inc., N. Y., 1959.

Machamer, P. K., "Observation", en Buck, R. C. y R. S. Cohen (eds.), **PSA 1970. Boston Studies in the Philosophy of Science**, Vol. 8, D. Reidel, Dordrecht, 1971.

Maxwell, Grover, "The Ontological Status of Theoretical Entities", en Feigl, Herbert y G. Maxwell, **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol III, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1962. Traducción en Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds), **Filosofía de la ciencia: Teoría y observación**, Siglo XXI, México, 1989.

"Structural Realism And The Meaning of Theoretical Terms, en Radner, M y S. Winokur, **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol IV, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1970.

Moore, G. E., **Philosophical Studies**, Adams, New Jersey, 1959.

Moulines, C. Ulises, **La estructura del mundo sensible (sistemas fenomenalistas)**, Ariel, Barcelona, 1973.

Moulines C. U. y Joseph Sneed, "La filosofía de la física de Suppes", Universidad Michoacana, 1980. Traducción de "Suppe's Philosophy of Physics" en Bogdan, R. J. (ed.), **Patrick Suppes**, Reidel, Dordrecht-Holland, 1979.

"Las raíces epistemológicas del Aufbau de Carnap", *Dianoia*, V.28, No.28, UNAM-FCE, 1982.

Exploraciones Metacientíficas, Alianza Editorial, Madrid, 1982.

"Los términos teóricos y los principios puente: una crítica de la (auto)crítica de Hempel", en L. Olivé y A. R. Pérez Ransanz (eds), **Filosofía de la ciencia: Teoría y observación**, 1989. Traducción de L. Olivé y A. R. Pérez Ransanz de "Theoretical Terms and Bridge Principles: A Critique of Hempel's (self-)Criticism", **Erkenntnis** 22, 1985.

Muguerza, Javier, **La concepción analítica de la filosofía**, Alianza Universidad, Madrid, 1974.

"Esplendor y miseria del análisis filosófico" en **La concepción analítica de la filosofía**, Alianza Universidad, Madrid, 1974.

Nagel, Ernst, **The Structure of Science**, Harcourt, Brace and World, N. Y., 1961. Traducción, **La estructura de la Ciencia**, Paidós, Bs. As., 1978.

Nagel, E., Suppes, P. y Tarski, A. (eds.), **Logic, Methodology and Philosophy of Science**, Stanford University, Stanford, 1962.

Nagel, Ernst, "La teoría y la observación" en L. Olivé y A. R. Pérez Ransanz (eds), **Filosofía de la ciencia: Teoría y observación**, 1989. Traducción de los compiladores de "Theory and Observation" en Nagel, E., Bromberger, S. y A. Grünbaum, **Observation and Theory in Science**, Johns Hopkins Press, Baltimore, 1971.

Neurath, Otto, "Proposiciones Protocolares", en Ayer, A. J. (ed.) **El positivismo lógico**, FCE, México, 1965. Traducción de **Logical Positivism**, The Free Press Glencoe, 1959.

Olivé, León y A. R. Pérez Ransanz (eds.), **Filosofía de la ciencia: teoría y observación**, Siglo XXI, México, 1989.

Parsons, C. "Mathematics, Foundations of" en **Encyclopedia of Philosophy**, Macmillan, N. Y., 1967.

Pérez Ransanz, Ana Rosa, "Empirismo lógico y contrastación", **Dianoia**, UNAM-FCE, 1985.

- Popper, Karl, **La lógica de la investigación científica** (1934), Editorial Tecnos, S. A., Madrid, 1980.
- Putnam, Hilary, "What Theories Are Not", en Nagel, E., Suppes, P. y Tarski, A., **Logic, Methodology and Philosophy of Science**, Stanford University Press, Stanford, 1962.
- "Craig's Theorem", **Journal of Philosophy**, Vol. 62, 1965.
- Quine, W. V. O., **From a Logical Point of View**, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1953. Traducción en Ariel, Barcelona, 1962.
- Radner, Michael y Stephen Winokur (eds.), **Minnesota Studies in the Philosophy of Science**, Vol.IV, University of Minnesota Press, Minneapolis, 1970.
- Reichenbach, Hans, **Nomological Statements and Admissible Operators**, North Holland, Amsterdam, 1954.
- Rorty, Richard, (ed) **The linguistic Turn**, University Of Chicago Press, Chicago, 1967.
- Russell, Bertrand, "The Philosophy of Logical Atomism" (1918), en Alston W. P. y G. Nakhnikian (eds.), **Readings in Twentieth-Century Philosophy**, The Free Press of Glencoe, Ill., 1963. Traducción: "La filosofía del atomismo lógico" en Muguerza, J., **La concepción analítica de la filosofía**, Alianza Editorial, Madrid, 1974.
- Inquiry Into Meaning and Truth**, Norton, N.Y., 1940.
- "The relation of Sense-Data to Physics" en **Mysticism and Logic**, Allen, G. and Unwin Ltd., London, 1951.
- Ryle, Gilbert, **Dilemmas**, Cambridge, 1956. Traducción del Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM, 1979.
- Salmerón, Fernando, "Las tesis del empirismo lógico y la convergencia de las disciplinas", **Dianoia**, V.28, No.28, UNAM-FCE, 1982.
- Schilpp, Paul (Ed.) **The Philosophy of Rudolf Carnap**, Vol. XI de la colección "Intellectual Autobiography" en Schilpp., Open Court, La Salle, Ill., 1963.

Schlick, Moritz, "El viraje de la filosofía"(1930/31) en Ayer, A. J. (ed.), **El positivismo lógico**, FCE, México, 1965.

"Sobre el fundamento del conocimiento" (1934) en Ayer, A. J. (ed.), **El positivismo lógico**, FCE, México, 1965.

Shapere, Dudley, "El problema de los términos teóricos" (1965), en Olivé, L. y A. R. Pérez Ransanz (eds.), **Filosofía de la ciencia: teoría y observación, Siglo XXI**, México, 1989, Traducción del original aparecido en **Philosophical Problems of Natural Science**, The Macmillan, Co., Londres, 1965.

"El concepto de observación en ciencia y en filosofía" (1982), en Olivé, L. y A. R. Pérez Ransanz (eds.), **Filosofía de la ciencia: teoría y observación, Siglo XXI**, México, 1989, Traducción del original aparecido en **Philosophy of Science**, 49, diciembre de 1982.

"La filosofía de la ciencia en el siglo XX". Traducción de Marcela Cinta. Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM.

Shimony, A., "Is observation Theory-laden? A Problem in Naturalistic Epistemology" en Colodny, R. (ed.), **Logic, Laws, and Language, University of Pittsburgh Series in Philosophy of Science**, Vol. 6, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, 1977.

Sneed, Joseph, **The Logical Structure of Mathematical Physics**, Reidel, Dordrecht, 1971.

Spector, Marshall, **Theory and Observation: An Examination of Some Problems in Logical Empiricism**, Tesis doctoral, The John Hopkins University, 1963.

Stegmüller, Wolfgang, **The Structure and Dynamics of Theories**, (1973), Springer-Verlag, N. Y., 1976.
Traducción al español: **Estructura y dinámica de teorías**, Ariel, Barcelona.

Strawson, P. F., "Carnap's Views on Constructed Systems versus Natural Languages in Analytic Philosophy" en Schilpp, Paul (Ed.) **The Philosophy of Rudolf Carnap**, Vol. XI de la colección "Intellectual Autobiography" en

- Schilpp., Open Court, La Salle, Ill., 1963.
- Stroud, Barry, **Hume**, Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM, 1986. Traducción del inglés publicado por Routledge & Kegan Paul, Ltd., 1977.
- Suppe, Frederick, **The Structure of Scientific Theories**, University of Illinois Press, Urbana, 1974.
Traducción, **La estructura de las teorías científicas**, Editora Nacional, Madrid, 1979.
- "What's Wrong With the Received View on the Structure of Scientific Theories?", **Philosophy of Science** 39(1972).
- Suppes, Patrick, **Introducción a la lógica simbólica**, C.E.C.S.A., México, 1981. Traducción de **Introduction to Logic**, Van Nostrand, N. Y., 1957.
- "The Desirability of Formalization in Science", **Journal of Philosophy**, Vol. LXV, No 20, octubre 1968.
- Suppes, Henkin, Joja y Moasil (eds.), **Logic, Methodology and Philosophy of Science IV**, North Holland/American Elsevier, Amsterdam/Londres, 1973.
- Tarski, Alfred, **Logic, Semantics, Methamathematics**, Clarendon Press, Oxford, 1956.
- Urmson, J. O., **Philosophical Analysis**, Its Development Between The Two World Wars, Clarendon Press, Oxford, 1965.
- Van Fraassen, Bas C., **The Scientific Image**, Clarendon Press, Oxford, 1980.
- Vax, Louis, **L'empirisme logique: De Bertrand Russell a Nelson Goodman**, Presses Universitaires de France, Paris, 1970.
- Vieland, Veronica J., **Can the Language of Science be Formalized?**, Tesis doctoral, Columbia University, N. Y., 1987.
- Wittgenstein, Ludwig, **Tractatus Logico-Philosophicus**, Alianza Editorial, Madrid, 1973. Traducción del inglés publicado por Routledge and Kegan Paul, Londres, 1922.

**Philosophical Investigations, Blackwell, Oxford,
1953.**

**Wyburn, G. M et Al., Human Senses and Perception, Olive and
Boyd Ltd., Edinburgh, 1964.**