

# RUDOLF CARNAP

## El carácter metodológico de los conceptos teóricos

### 1. NUESTROS PROBLEMAS

En metodología de las ciencias se acostumbra, por razones de utilidad, dividir el lenguaje científico en dos partes, el lenguaje de observación y el lenguaje teórico. El primero usa términos que designan propiedades y relaciones observables, para los efectos de la descripción de objetos o hechos igualmente observables. El lenguaje teórico, a su vez contiene términos que pueden referirse a hechos inobservables o a aspectos o rasgos inobservables de los hechos, como por ejemplo, a micropartículas tales como electrones o átomos, al campo electromagnético o al de gravitación en física, a impulsos y potenciales de diversos tipos en psicología, etc. En el presente artículo trataré de esclarecer la índole del lenguaje teórico y sus relaciones con el de observación.

El lenguaje de observación se describirá brevemente en la Sección II de este artículo. Luego se hará un estudio más detallado del lenguaje teórico y de las relaciones entre ambos, en las Secciones III a V.

Uno de los temas principales será el problema del establecimiento de un criterio de significación para el lenguaje teórico; es decir, las condiciones exactas que deberán darse en los términos y proposiciones del lenguaje teórico para cumplir una función efectiva en la explicación y predicción de los hechos observables y así poder aceptarlos como empíricamente significativos. Dejaré de lado el problema del criterio de significación para el lenguaje de observación, porque actualmente parecen existir escasos puntos de discrepancia entre los filósofos respecto a este problema, al menos si interpretamos el lenguaje de observación en el sentido restringido señalado más arriba. En cambio, es extremadamente serio el problema con respecto al lenguaje teórico. No sólo existen graves desacuerdos sobre la exacta delimitación entre lo significativo y lo carente de significación, sino que algunos filósofos incluso dudan de la posibilidad de poder establecer tal línea demarcatoria. Ciertamente es que los empiristas suelen concordar actualmente en que algunos de los criterios propuestos anteriormente eran demasiado restringidos: tal, por ejemplo, la condición de que todos los términos teóricos debían ser definibles en términos del lenguaje de observación y que todas las proposiciones teóricas debían ser traducibles a este mismo. Sabemos ahora que estos requisitos eran demasiado severos, porque las reglas que relacionan ambos lenguajes (y que denominaremos “reglas de correspondencia”) son capaces de proporcionar sólo una interpretación parcial del lenguaje teórico. A partir de este hecho, algunos filósofos concluyen que, una vez que se otorgue mayor liberalidad a los criterios establecidos anteriormente, será posible encontrar una línea continua que vaya desde los términos que están estrechamente relacionados con observaciones, como por ejemplo “masa” y “temperatura”, pasando por términos más remotos, tales como “campo electromagnético” y “función psi” en física, hasta llegar a los términos que no tienen relación determinable con hechos observables, como por ejemplo, términos pertenecientes a la metafísica especulativa. Para ellos, pues, la significación es sólo cuestión de grado. Esta posición escéptica es compartida también por algunos empiristas: Hempel por ejemplo, la ha apoyado con diversas argumentaciones claras y poderosas (véanse sus artículos <sup>14</sup> y <sup>15</sup>). Si bien sigue considerando válida la idea fundamental del criterio empirista para la significación, cree sin embargo, que son necesarias algunas modificaciones profundas. Opina, en primer término, que el problema de la significación no puede analizarse en función de algún término o proposición aislados, sino que solamente en conexión con el sistema total, consistente de la teoría, expresada en el lenguaje teórico, y las reglas de correspondencia. En segundo lugar, piensa que aun para el sistema tomado en su totalidad, no puede hacerse una distinción

nítida entre lo significativo y lo carente de significación; podemos, a lo sumo, aseverar algo acerca de su grado de confirmación sobre la base de las evidencias observacionales disponibles, o acerca de su grado de poder explicativo o predictivo referente a hechos observables.

Los escépticos no niegan, desde luego, que podamos trazar una delimitación neta, si queremos. Pero dudan de que tal límite, de cualquier tipo que sea, constituya una expresión adecuada de la distinción concebida originalmente por los empiristas. Creen ellos que, en caso de establecerse una delimitación, ésta será más o menos arbitraria y que, además, resultan o demasiado restringida, o demasiado amplia. Lo primero significa que quedarían excluidos algunos términos o proposiciones que los científicos aceptan como significativos; mientras que una excesiva amplitud haría incluir otros que el pensamiento científico considera como carentes de significación.

Mi punto de vista es más optimista que el de los escépticos, ya que creo que, incluso en el lenguaje teórico, es posible trazar un límite adecuado que separe lo que es significativo desde el punto de vista científico, de lo que carece de significación. Para ello, propondré determinados criterios de significación; el criterio para los términos teóricos se formulará en la sección VI y el problema de su adecuación en la Sección VIII; el criterio para las proposiciones teóricas se dará en la Sección VII

Se analizarán dos modalidades alternativas para incorporar conceptos científicos en nuestro sistema dual de lenguajes, comparándose su respectiva utilidad (Secciones IX y X). Una de ellas consiste en los conceptos teóricos, incorporados al lenguaje teórico mediante postulados, mientras que los otros son los que llamo "conceptos de disposición", que pueden incorporarse a un lenguaje de observación extensional. Pertenecen a esta categoría los conceptos definidos mediante las llamadas definiciones operacionales y las "variables intercurrentes". Trataré de demostrar que el método más útil es el de la incorporación de conceptos teóricos, porque permite mayor libertad para la selección de las formas conceptuales; además, parece concordar mejor con la modalidad de uso que los hombres de ciencia dan a los conceptos que manejan.

En la sección final, haré un breve análisis de las posibilidades y ventajas que entraña el uso de los conceptos teóricos en psicología.

## II. EL LENGUAJE DE OBSERVACION $L_O$

El lenguaje total de las ciencias,  $L$ , consiste, según aceptación general, de dos partes: el lenguaje de observación  $L_O$  y el lenguaje teórico  $L_T$ . En esta sección analizaré brevemente las características de  $L_O$ , mientras que los capítulos que siguen estarán dedicados principalmente a  $L_T$  y sus relaciones con  $L_O$ . Sin especificarlo expresamente, damos generalmente por sentado que la estructura lógica de  $L_O$  está dada; esto entrañaría una especificación de las constantes primitivas, que se dividen en constantes lógicas y descriptivas es decir, no lógicas). Sea el vocabulario de observación  $V_O$  la clase de las constantes descriptivas de  $L_O$ . Además, se especifican los tipos aceptados de variables, correspondientes a cada parte del lenguaje. En  $L_O$ , bastará con usar sólo variables individuales, tomando los hechos observables (incluyendo los objetos-momentos) como individualidades. Se dan en seguida reglas de formación, que son las que especifican las formas aceptadas de proposiciones, y las reglas de deducción lógica.

Supongamos que  $L_O$  es usado por una determinada comunidad lingüística como medio de comunicación y que todos los miembros de este grupo entienden todas las proposiciones de  $L_O$  en un mismo sentido. Se tiene, así, una interpretación completa de  $L_O$ .

Los términos de  $V_O$  constituyen predicados que designan propiedades observables de hechos o cosas (p. ej. "azul", "caliente", "grande", etc.) o relaciones observables entre éstos (por ej. "x es más caliente que y", "x es contiguo a y", etc.)

Algunos filósofos han propuesto ciertos principios que restringen, ya sea las formas de expresión o los procedimientos de deducción usados en el "lenguaje", para que todo lo que se exprese en ese

lenguaje tenga significación exacta y completa. A mi parecer, estos requisitos se justificarían sólo en relación con el propósito para el cual se usará ese lenguaje. Puesto que  $L_O$  tiene por objeto la descripción de hechos observables y debe, por eso, poder interpretarse en su totalidad, estos requisitos, o al menos algunos de ellos, parecen efectivamente justificados. Veamos a continuación las condiciones más importantes que han sido exigidas para cualquier lenguaje  $L$ .

1. Requisito de observabilidad para los términos descriptivos primitivos:
2. Requisitos de diversos grados de estrictez para los términos descriptivos no-primitivos:
  - a) Que sean explícitamente definibles.
  - b) Que sean reducibles mediante definiciones condicionales (por ej., mediante sentencias reductivas, tal como se propone en <sup>5</sup>)
3. Requisito de nominalismo: los valores de las variables deben estar constituidos por entidades observables, concretas (por ej., hechos observables, objetos u objetos-momentos).
4. Requisito de finitud; en alguna de sus tres formas de estrictez creciente:
  - a) Las reglas del lenguaje  $L$  no establecen ni implican que el dominio básico (es decir, la amplitud de valores para las variables individuales) sea infinito. Dicho en términos técnicos  $L$  tiene por lo menos un modelo finito;
  - b)  $L$  tiene sólo modelos finitos;
  - c) Existe un número finito  $n$  tal, que ningún modelo contiene más de  $n$  unidades (individuos).
5. Requisito de constructivismo: cada valor de una variable de  $L$  está designado por una expresión en  $L$ .
6. Requisito de extensionalidad: el lenguaje contiene sólo conectivos en función de verdades, no así términos que designen modalidades lógicas o causales (necesidad, posibilidad, etc.).

Cualquier lenguaje que llene estos requisitos es comprensible en forma más directa y completa, que los que transgreden estas limitaciones. Sin embargo, tales requisitos no se justifican para el lenguaje en su totalidad; más adelante veremos que tenemos que rechazarlos para el lenguaje teórico  $L_T$ . Puesto que para  $L_T$  tenemos toda la libertad de expresión que deseemos, bien podemos aceptar algunos o la totalidad de los requisitos impuestos para  $L_O$ .

Hemos aceptado ya los requisitos 1 y 3 y, en lo que concierne al requisito 2, nuestra decisión dependerá del uso que queramos hacer de los términos de disposición (por ej., "soluble", "frágil", "flexible") Estos no los incluiremos en  $L_O$  mismo; por consiguiente,  $L_O$  es interpretado aquí como un *lenguaje de observación restringido* que cumple con el requisito más severo señalado en 2 (a). Más adelante Sección IX) veremos la posibilidad de establecer un lenguaje de observación más amplio,  $L'_O$ , que permita el uso de términos de disposición. Otro método consiste en representar los conceptos de disposición mediante términos teóricos en  $L_T$  (Sección X).

El requisito más débil, el de finitud 4 (a), se cumple en  $L_O$ , por lo cual es también fácil cumplir con el requisito 5. Además, como consideramos  $L_O$  un lenguaje extensional, se cumple también el requisito 6.

### III. EL LENGUAJE TEÓRICO $L_T$

Las constantes primitivas de  $L_T$  se dividen, tal como las de  $L_O$ , en constantes lógicas y descriptivas. Sea el vocabulario teórico  $V_T$  la clase de las constantes primarias descriptivas de  $L_T$ . A menudo, designaremos estas constantes simplemente como "términos teóricos". (Frecuentemente se las llama también "constructos teóricos" o "constructos hipotéticos". Pero como el término "constructo" se usó originalmente para términos o conceptos definidos en forma explícita, sería tal vez preferible evitar este término y la locución más neutral de "término teórico" (o "primitivo teórico"). Este uso nos parece más adecuado, por el hecho de que, en general, no es posible dar definiciones explícitas de los términos teóricos a base de  $L_O$ ).

Podemos dar por sentado que  $L_T$  contiene todos los términos conectivos de uso habitual que designan funciones de verdad, como por ejemplo, para negaciones o conjunciones. Otros tipos de términos conectivos, tales como signos para modalidades lógicas (por ej., necesidad lógica e implicación estricta) o para modalidades causales (por ej., necesidad causal e implicación causal) podrán in-

cluirse, si se desea; sin embargo, ello exigiría un conjunto bastante más complicado de reglas de deducción lógica (tales como reglas sintácticas o semánticas). El problema más importante que queda por resolver en relación con la especificación de la estructura lógica, se refiere a los campos de variación de las variables que serán aceptadas entre los cuantificadores universales y existenciales y, con ello, los tipos de entidades que encontraremos en  $L_T$ . Este problema será tratado en la Sección IV.

Se da una *teoría*, que consiste de un número finito de *postulados* formulados en  $L_T$ . Sea  $T$  el conjunto de estos postulados. Finalmente, se dan *reglas de correspondencia*  $C$ , que son las que relacionan los términos de  $V_T$  con los de  $V_O$ . Estas reglas se expondrán en la Sección V.

#### IV. EL PROBLEMA DE LA ADMISIBILIDAD DE LAS ENTIDADES TEÓRICAS

Parecería que basta con aceptar los tres convenios signados más abajo con  $C_1 - C_3$ , para garantizar la inclusión en  $L_T$  de toda aquella parte de las matemáticas que se usa en ciencias, como asimismo de los diversos tipos de entidades que habitualmente se emplean en cualquiera rama de las ciencias empíricas.

*Convenciones sobre el dominio (domain)  $D$  de entidades, admitidas como valores de variables en  $L_T$ .*

- C1.  $D$  incluye un subdominio enumerable  $I$  de entidades.
- C2. Cualquier conjunto ordenado de  $n$  elementos en  $D$  (correspondiente a cualquier  $n$  finito) pertenece igualmente a  $D$ .
- C3. Cualquier clase de entidades dentro de  $D$  pertenece también a  $D$ .

Indicaré a continuación brevemente de qué manera estas convenciones proporcionan todos los tipos corrientes de entidades usadas en las teorías científicas. Para mejor comprensión, usaré primero las expresiones y los términos habituales correspondientes a ciertos tipos de entidades, para agregar posteriormente una advertencia sobre el peligro que entraña la falsa interpretación de estas formulaciones. Refirámonos primero a las entidades matemáticas. Puesto que el subdominio  $I$  estipulado en  $C_1$  es enumerable, podemos hacer corresponder sus elementos a los números naturales 0, 1, 2, etc. Si  $R$  es una relación cualquiera cuyos miembros pertenecen a  $D$  entonces  $R$  puede ser interpretada como una clase de pares ordenados de sus miembros. Por lo tanto, de acuerdo con  $C_2$  y  $C_3$ ,  $R$  pertenece también a  $D$ . Ahora bien, los números enteros (positivos o negativos) pueden construirse de la manera habitual, como relaciones de números naturales; por lo tanto, también pertenecen a  $D$ . En forma análoga, pasamos a los números racionales como relaciones entre enteros, a los números reales como clases de números racionales y a los números complejos como pares ordenados de números reales. Además, obtenemos clases de números de estos tipos, relaciones entre ellos, funciones (tipos especiales de relaciones) cuyos argumentos y valores son números, luego clases de funciones, funciones de funciones, etc. En esta forma,  $D$  comprende todos los tipos de entidades que son necesarias para la parte puramente matemática de  $L_T$ .

Pasemos ahora a la física. Se presupone, en este caso, que  $L_T$  se basa en un sistema especial de coordenadas de espacio-tiempo; entonces, los puntos de espacio-tiempo constituyen cuádruplos ordenados de números reales y de ahí que, de acuerdo con  $C_2$ , pertenezcan a  $D$ . Una región de espacio-tiempo es una clase de puntos de espaciotiempo. Cualquier sistema físico en especial de que hablemos, sea un cuerpo material, un proceso de radiación u otro, ocupa una cierta región de espacio-tiempo. Cuando un físico describe un sistema físico o un proceso que se produce en él, o un estado momentáneo de éste, procede a adjudicar valores de magnitudes físicas (por ej., masa, carga eléctrica, temperatura, intensidad del campo electromagnético, energía y otros similares), ya sea a la región de espacio-tiempo en su totalidad o a sus puntos. Los valores correspondientes a una magnitud física son números reales o conjunto de tales. Así, pues; una magnitud física es una función cu-

Los argumentos son, ya sea puntos o regiones de espacio-tiempo, y cuyos valores son o bien números reales o sus conjuntos. Basándonos en nuestras convenciones el dominio  $D$  contiene, pues, puntos y regiones de espacio-tiempo, magnitudes físicas y sus valores, sistemas físicos y sus estados. Un sistema físico mismo no es otra cosa que una región de espacio-tiempo caracterizada en términos de magnitudes. En forma similar, puede demostrarse que todas las demás entidades que aparecen en teorías físicas pertenecen a  $D$ .

Los conceptos psicológicos son propiedades, relaciones o magnitudes cuantitativas adscritas a ciertas regiones de espacio-tiempo (por lo general, organismos humanos o sus diversas clases). Pertenecen, por ello, a los mismos tipos lógicos que los conceptos de la física, dejando de lado el problema de sus diferencias de significación y las maneras de definirlos. Cabe hacer notar que el tipo lógico de un concepto psicológico es asimismo independiente de su índole metodológica; por ejemplo, de si se basa en la observación de la conducta o en la introspección. Los filósofos a veces parecen no darse cuenta de este hecho. Así, pues, el dominio  $D$  contiene también todas las entidades usadas en psicología y lo mismo puede decirse con respecto a todas las ciencias sociales.

Hemos visto algunos de los tipos de entidades usados en matemáticas, física, psicología y en las ciencias sociales y hemos señalado que pertenecen al dominio  $D$ . Deseo, sin embargo, dejar bien en claro que todas estas consideraciones sobre la aceptación de tales o cuales tipos de entidades como valores de variables de  $L_T$ , son sólo una forma de expresión destinada a hacer más comprensible el uso de  $L_T$  y, en especial, el de las variables cuantificadas que aparecen en él. Por eso, las explicaciones que acabamos de dar no implican que la aceptación y uso de un lenguaje del tipo descrito comprometa a la aceptación de ciertas doctrinas "ontológicas", en el sentido metafísico tradicional. Los problemas ontológicos corrientes sobre la "realidad" (en un pretendido sentido metafísico) de los números, clases, puntos de espacio-tiempo, cuerpos, mentes, etc., no son sino pseudoproblemas desprovistos de contenido cognoscitivo. Contrasta con esto el uso adecuado que se suele hacer de la palabra "real", es decir, el sentido que se le da en el lenguaje corriente y en ciencias. Para los efectos de nuestro presente análisis, será útil distinguir dos tipos de uso significativo de la palabra "real", a saber, el uso corriente y el científico. Si bien en la práctica no hay una delimitación nítida entre ambos, en vista de la división que efectuamos del lenguaje total  $L$  en dos partes.  $L_O$  y  $L_T$ , es posible distinguir entre el uso que se hace de "real" en  $L_O$  y el que corresponde a  $L_T$ . Hemos aceptado que  $L_O$  contiene un solo tipo de variables y que los valores de éstas están constituidos por los hechos observables posibles. En este contexto, el problema de la realidad puede plantearse sólo en relación con hechos posibles, Aseverar que es real un determinado hecho observable posible - por ejemplo, decir que este valle antiguamente ha sido un lago - significa lo mismo que aseverar que la proposición de  $L_O$  que describe tal hecho es verdadera; o sea, significa lo mismo que la proposición "Este valle fue un lago".

La situación es más compleja en diversos aspectos cuando se trata del problema de la realidad en relación con  $L_T$ . Si el problema se refiere a la realidad de un hecho descrito en términos teóricos, la situación no difiere mucho de la anterior: aceptar una declaración de realidad de este tipo es lo mismo que aceptar la proposición de  $L_T$  que describe el hecho. Son, en cambio, de índole totalmente diversas las interrogantes referentes a la realidad de algo como electrones en general (en contraposición a la interrogante sobre la realidad de una nube de electrones que se mueve en este lugar y en este momento de una manera específica, que es una interrogante del tipo señalado más arriba) o el campo electromagnético en general. Una interrogante de este tipo es, en sí, bastante ambigua. Sin embargo, podemos darle una significación científica adecuada si, por ejemplo, convenimos en interpretar la aceptación de la realidad, digamos de un campo electromagnético, en el sentido clásico; o sea, aceptar un lenguaje  $L_T$  y, dentro de éste, un término (digamos 'E') y un conjunto de postulados  $T$  que incluya las leyes clásicas del campo electromagnético (como ser, las ecuaciones de Maxwell) a manera de postulados para 'E'. Si un observador  $X$  "acepta" los postulados de  $T$ , no significa, en este caso, tomar simplemente  $T$  como un cálculo no interpretado, sino que significa usar  $T$  conjuntamente con ciertas reglas de correspondencia  $C$  bien especificadas, para guiar sus expectati-

vas mediante la derivación de predicciones sobre hechos observables futuros, sobre la base de hechos ya observados con ayuda de T y C.

He señalado, más arriba, que los elementos del dominio básico  $I$  pueden considerarse como números naturales. Pero advertí también que no debía tomarse esta acotación literalmente, ni tampoco las otras sobre números reales, etc., sino sólo en el sentido de una ayuda didáctica para aplicar una designación conocida a ciertos tipos de entidades o, dicho con mayor circunspección aún, a ciertos tipos de expresiones contenidas en  $L_T$ . Sean las expresiones correspondientes al dominio  $I$ , "O", "O'", "O'", etc.; decir que "O" designa el número cero, "O'" el número uno, etc., sólo sirve como ayuda psicológica para que el lector pueda relacionar estas expresiones con asociaciones e imágenes útiles; pero no deberá considerarse como una especificación de la interpretación de  $L_T$ . Toda interpretación posible (en el sentido estricto del término, o sea, de interpretación observacional) que cabe de  $L_T$  está dada en las reglas C, cuya función es la interpretación de determinadas proposiciones que contienen términos descriptivos y con ello, indirectamente, la interpretación de los términos descriptivos de  $V_T$ . Por otra parte, la utilidad mayor que prestan las expresiones "O", etc., consiste en que representan un tipo especial de estructura (es decir, una secuencia con un miembro inicial, pero sin miembro terminal). De esta manera, la estructura se puede especificar en forma unívoca, pero sus elementos no; no porque ignoremos la índole de éstos, sino porque no existe problema respecto a ellos. Pero, como la secuencia de números naturales es el ejemplo de estructura secuencial más elemental y mejor conocido, ningún daño hay al hacer que estas expresiones designen entidades y que estas entidades sean números naturales; esto a condición de que tales formulaciones no nos induzcan a hacer pseudopreguntas metafísicas.

Al hablar más arriba del lenguaje de observación  $L_O$  (Sección II) analizamos ciertos requisitos restrictivos, tales como el de nominalismo, de finitud, etc., encontrándolos aceptables. La situación con respecto al lenguaje teórico es, sin embargo, totalmente diversa. Para  $L_T$  no pretendemos estar en posesión de una interpretación completa; sólo tenemos la interpretación indirecta y parcial que proporcionan las reglas de correspondencia. Por eso, estamos en libertad de elegir para este lenguaje la estructura lógica que más se acomode a nuestras necesidades, según el propósito para el cual lo hayamos construido.

Por esta razón, en el caso de  $L_T$  no hay impedimentos contra las tres convenciones, si bien su aceptación viola los cinco primeros requisitos mencionados en la Sección II. Al comienzo, antes de darse las reglas C,  $L_T$  junto con los postulados T y las reglas de deducción, constituye un cálculo no interpretado. Por eso, no se le pueden aplicar los requisitos mencionados. Tenemos libertad para la construcción del cálculo; no hay falta de claridad, siempre que se especifiquen exactamente las reglas del cálculo. Es entonces cuando se agregan las reglas C. De hecho, lo único que éstas hacen es permitir la derivación de ciertas proposiciones de  $L_O$  a partir de determinadas proposiciones de  $L_T$  o viceversa. Indirectamente, sirven para derivar conclusiones en  $L_O$  - por ejemplo, predicciones sobre hechos observables de premisas dadas en  $L_O$  - por ejemplo, informes de resultados obtenidos por observaciones; o bien, para determinar la probabilidad de una conclusión en  $L_O$  sobre la base de premisas dadas en  $L_O$ . Puesto que tanto las premisas como la conclusión pertenecen a  $L_O$ , que cumple con los requisitos restrictivos, no hay ninguna objeción contra el uso de las reglas C y de  $L_T$ , en lo referente a la significación de los resultados que da el procedimiento de derivación.

## V LAS REGLAS DE CORRESPONDENCIA C

No existe una interpretación independiente de  $T$ . El sistema T es, en sí mismo, un sistema de postulados no interpretados. Los términos de  $V_T$ , reciben una interpretación sólo indirecta e incompleta, por el hecho de estar algunos de ellos relacionados con términos de observación mediante las reglas C, mientras que los restantes lo están a través de los postulados de T. Resulta, de ello, evidente que las reglas C son fundamentales, ya que, sin ellas, los términos de  $V_T$  no tendrían ningún significado observacional. Estas reglas deben ser tales, que relacionen proposiciones de  $L_O$  con determinadas proposiciones de  $L_T$ ; por ejemplo, permitiendo derivaciones de uno hacia otro. La forma misma que se dé a las reglas C no es fundamental: se las podría formular como reglas de inferencia o como

postulados. Puesto que hemos dado por sentado que la estructura lógica del lenguaje es suficientemente rica para contener todas las conectivas necesarias, podemos convenir en formular las reglas C a manera de postulados. Sea C el conjunto de estos postulados de correspondencia. A manera de ejemplo, pensemos en  $L_T$  como un lenguaje de física teórica basado en un sistema de coordenadas de espacio-tiempo. Entre (Las reglas C habrá algunas fundamentales, que se referirán a designaciones de espacio-tiempo. Pueden especificar un método para determinar las coordenadas de cualquier posición especificada observacionalmente, tal como, por ejemplo, el método usado por los oficiales navegadores para determinar la posición (las coordenadas espaciales: longitud, latitud y altitud) y el tiempo. En otras palabras, estas reglas C especifican la relación R existente entre cualquier posición observable  $u$  y las coordenadas  $x, y, z, t$ , siendo  $x, y, z$  las coordenadas espaciales y  $t$  la coordenada de tiempo de  $u$ . Expresado más exactamente, la relación R se refiere a una región  $u$  de espacio-tiempo observable, por ej., Un hecho  $u$  objeto observable, y una clase  $u'$  de cuádruples coordenadas que pueden especificarse mediante intervalos alrededor de los valores coordenados  $x, y, z, t$ .

Partiendo de estas reglas - C para las designaciones de espacio-tiempo, se dan otras reglas - C para los términos de  $V_T$ ; por ejemplo, para algunas magnitudes físicas simples como masa, temperatura y similares. Estas reglas son generales para lo espacio-temporal; es decir, se cumplen para cualquier localización en el espacio-tiempo. Por lo general, sólo establecen relaciones entre tipos de distribución de valores muy especiales para determinación magnitudes teóricas, y un hecho observable. Por ejemplo, una regla puede referirse a dos cuerpos materiales  $u$  y  $v$  (vale. decir, observables cuando localizados en  $u$  y  $v$ ) que no deben ser ni demasiado pequeños ni demasiado grandes, para que el observador pueda verlos y cogerlos con la mano. La regla podría relacionar el término teórico de "masa" con el predicado observable "más pesado que", de la siguiente manera: »Si  $u$ , es más pesado que  $v$ , la masa de  $u'$  (es decir, la masa de la región de coordenadas  $u'$  que corresponde a  $u$ ) es mayor que la masa de  $v'$ . Otra regla podría servir para relacionar el término teórico "temperatura" con el predicado observable "más caliente que", en esta fauna: »Si  $u$  es más caliente que  $v$ , entonces la temperatura de  $u'$  es más alta que la de  $v'$ ».

Según demuestran estos ejemplos, las reglas -C sólo establecen relaciones entre algunas proposiciones en  $L_T$  de tipo muy especial y proposiciones en  $L_O$ . El concepto sostenido anteriormente, y según el cual para algunos términos de  $V_T$  podrían darse definiciones en términos de  $V_O$ , llamadas por algunos "definiciones correlativas" (Reichenbach) y por otros "definiciones operacionales" (Bridgman), ha sido dejado de lado por la mayarfa de los empiristas por ser demasiado simplista (ver Sección X). El carácter fundamentalmente incompleto que tiene toda interpretación de los términos teóricos, lo he destacado en mi obra *Foundations of Logic and Mathematics*<sup>4</sup>, y ha sido analizado, además, en detalle por Hempel en <sup>15</sup> § 3 y <sup>16</sup> § 7,<sup>18</sup>. Además, no puede exigirse que haya una regla C para cada término usado en  $V_T$ . Si tenemos reglas - C para ciertos términos y éstos están a su vez relacionados con otros términos mediante los postulados de T los últimos adquieren, con ello, también significado observacional, Esto demuestra que la especificación de las reglas C y de los postulados T es fundamental para resolver el problema de la significación. La definición de la significación debe hacerse en relación con una teoría T, porque un mismo término puede ser significativo en relación con una teoría determinada y no serlo con respecto a otra.

Para formamos una imagen más concreta, podríamos tomar los términos de  $V_T$  como magnitudes físicas cuantitativas; por ejemplo, como funciones de puntos de espacio-tiempo (o regiones de espacio-tiempo finitas) a números reales (o conjuntos de números reales). Los postulados T podrían concebirse como representando las leyes fundamentales de la física, no como otros enunciados físicos, por bien demostrados que estén. Pensemos que los postulados T y las reglas C sean completamente generales con respecto al espacio y tiempo; vale

decir, que no contengan referencias a ninguna posición particular en el espacio ni el tiempo.

En los ejemplos señalados, las reglas - C toman la forma de postulados universales. Cabe una forma más general, que sería la de leyes estadísticas, las que involucran el concepto de probabilidad estadística (que significa, grosso modo, frecuencia relativa, a la larga). Un postulado de este último tipo podría expresar, por ejemplo, que cuando una región posee un determinado estado, especificado en términos teóricos, entonces hay una probabilidad de 0,8 de que se produzca un determinado hecho observable (lo que quiere decir que tal hecho ocurre, por término medio, en el 80 por ciento

de esos casos). O bien podría, a la inversa, expresar la probabilidad que hay para la propiedad teórica, en relación al hecho observable. Hasta el momento, se han estudiado muy poco las reglas de correspondencia estadística (tal vez cabría considerar como ejemplo de reglas - C probabilísticas, el concepto de probabilidad de las funciones psi en la mecánica cuántica, según insinuarían las formulaciones establecidas por algunos físicos. En mi opinión, sin embargo, este concepto constituye más bien una relación de probabilidad dentro de  $L_T$  y no entre  $L_T$  y  $L_O$ . Lo que los físicos denominan a menudo "magnitudes observables", tales como masa, posición, velocidad, energía, frecuencia de ondas y similares, no son "observables" en el sentido empleado para este término en la filosofía de la metodología y pertenecen, por ello, a los conceptos teóricos, dentro de nuestra terminología). Para mayor sencillez y claridad, en el curso del presente trabajo consideraré a las reglas - C como postulados de forma universal.

## VI. UN CRITERIO DE SIGNIFICACIÓN PARA LOS TÉRMINOS TEÓRICOS

Mi cometido consiste en explicar el concepto de la significación empírica de los términos teóricos. Usaré la expresión "significación empírica", o, una más breve, "significación", para designar técnicamente la explicación deseada. Como paso preparatorio para la labor de explicación, trataré de esclarecer un poco más el explicando, o sea, el concepto de significación empírica en su sentido pre-sistemático. Sea 'M' un término teórico perteneciente a  $V_T$  que podría designar una magnitud física M. ¿Qué significa que 'M' tenga significación empírica? En términos generales, significa que una determinada presuposición que involucra la magnitud M incide en la predicción de un hecho observable; más específicamente, debe haber una proposición  $S_M$  referente a M, formulada de tal manera que, con su ayuda, podamos inferir una proposición  $S_O$ , en  $L_O$ . (la inferencia puede ser o deductiva o, más generalmente, probabilística; para los efectos del presente caso, se la tomará en el primer sentido). No es necesario, desde luego, que  $S_O$  sea derivable únicamente de  $S_M$ . Evidentemente, para la deducción podremos usar los postulados T y las reglas C. Ahora bien, si  $S_M$  contiene no sólo 'M', sino también otros términos de  $V_T$ , entonces el hecho de que  $S_O$  sea deducible no prueba que 'M' sea significativo, ya que tal hecho podría deberse simplemente a la presencia de los otros términos. Por eso, será necesario exigir que 'M' sea el único término de  $V_T$  contenido en  $S_M$ . Pero podría suceder que una proposición cualquiera que involucrara solamente la magnitud M, fuera demasiado débil para producir una consecuencia observacional, teniendo que agregársele una segunda presuposición  $S_K$ , que contenga otros términos de  $V_T$ , pero no 'M', sea K la clase de estos otros términos. Así, por ejemplo,  $S_M$ , puede expresar que, en un determinado punto de espacio-tiempo, M tiene un valor 5, mientras que  $S_K$  expresa que, en ese mismo punto de espacio-tiempo o en sus inmediaciones, hay ciertas otras magnitudes que tienen valores especificados. Si  $S_O$  puede deducirse de las cuatro premisas  $S_M$ ,  $S_K$ , T y C, no pudiendo deducirse de  $S_K$ , T y C solos, entonces la proposición  $S_M$  incide en la predicción de un hecho observable, teniendo por ello significación observacional. Puesto que 'M' es el único término descriptivo en  $S_M$ , 'M' mismo tiene significación observacional. Sin embargo, debemos hacer una salvedad a este resultado. Puesto que hemos usado una segunda presuposición,  $S_K$ , que involucra los términos de K, lo único que hemos demostrado es que 'M' es significativo siempre que los términos de K lo sean. Por esta razón, la definición del significado de 'M' debe hacerse en relación no sólo de T y C, sino también de la clase K. Mediante el procedimiento indicado, se demuestra que 'M' es significativo, siempre que los términos de K hayan demostrado serlo también, a través de un examen previo. Por eso, los términos de  $V_T$  deben examinarse en orden sucesivo, Los primeros términos de  $V_T$  deben ser tales, que pueda demostrarse su contenido significativo sin tener que presuponer la significación de otros términos descriptivos. Tal será el caso de ciertos términos de  $V_T$  que están directamente relacionados con  $L_O$  mediante las reglas C. En seguida, puede procederse a demostrar que otros mismos de  $V_T$  son significativos, haciendo uso de la significación ya demostrada de los primeros términos, y así sucesivamente. Puede, entonces, considerarse que la totalidad de  $V_T$  tiene significado, solamente cuando podemos demostrar que cada

término de una secuencia es significativo en relación con la clase de términos que los preceden en esa misma secuencia.

Resulta evidente que la definición debe hacerse en relación con T, ya que para determinar si un cierto término en  $L_T$  es significativo o no, no podemos de ningún modo prescindir de los postulados mediante los cuales este término es incorporado. Podría objetarse tal vez que, si la significación depende de T, cualquier observación de un hecho nuevo podría obligarnos a considerar como no significativo un término que hasta entonces lo era, o viceversa. Sin embargo, cabe hacer notar que la teoría T, que aquí se presupone para los efectos de la determinación del significado de un término, contiene solamente los postulados, es decir, las leyes fundamentales de la ciencia, no así otras proposiciones corroboradas científicamente, tales como descripciones de hechos únicos. De ahí que la clase de los términos de  $L_T$  aceptados como significativos, no varíe cuando se descubren nuevos hechos. Tales cambios en la clase de términos se producen solamente cuando sobreviene una revolución fundamental en el sistema científico, especialmente al incorporar un término teórico primario nuevo y sus postulados adicionales. Téngase presente, además, que el entono que proponemos es tal que, si bien presupone en sí la totalidad de la teoría T, el problema de la significación se vuelve a abordar para cada término por separado, no sólo para el vocabulario  $V_T$  en su totalidad

Sobre la base de las consideraciones expuestas, procederé a continuación a dar definiciones para el concepto de significación de los términos descriptivos del lenguaje teórico. La definición D1 servirá para definir el concepto auxiliar de significación relativa, es decir, la significación de 'M' en relación con una clase K de otros términos. A continuación, se definirá el concepto de la significación misma en D2. De acuerdo con nuestras consideraciones expuestas más arriba, el concepto de significación debe, además, estar relacionado con el lenguaje teórico  $L_T$ , con el lenguaje de observación  $L_O$  con el conjunto de postulados T y con las reglas de correspondencia C. Presuponemos, además, que las especificaciones para los lenguajes  $L_T$  y  $L_O$ , contienen también una especificación para las clases de los términos descriptivos, o sea, para  $V_T$  y  $V_O$ , respectivamente.

D1. Un término 'M' es *significativo* con respecto a la clase K de términos y con respecto a  $L_T$ ,  $L_O$ , T y  $C = Def$  los términos de K pertenecen a  $V_T$ , que 'M' pertenece a  $V_T$ , pero no a K, y que hay tres proposiciones,  $S_M$ , y  $S_K$ , en  $L_T$  y  $S_O$  en  $L_O$ , de modo que se cumplen las condiciones siguientes:

- a)  $S_M$  contiene como único término descriptivo a 'M';
- b) Los términos descriptivos en  $S_K$  pertenecen a K;
- c) La conjunción  $S_M \cdot S_K \cdot T \cdot C$  es consistente (es decir, no es lógicamente falsa) ;
- d)  $S_O$  está implicado lógicamente en la conjunción  $S_M \cdot S_K \cdot T \cdot C$ ;
- e)  $S_O$  no está lógicamente implicado por  $S_K \cdot T \cdot C$ .

La condición (c) se ha agregado solamente para dejar establecido que la situación descrita en  $S_M$  y en  $S_K$ , es posible, es decir, que no queda excluida por los postulados T y las reglas C; de lo contrario, la condición (d) sería sólo trivial.

D2. Un término 'M' es significativo con respecto a  $L_T$ ,  $L_O$ , T y  $C = Def$  hay una sucesión de términos ' $M_1$ ' ..., ' $M_n$ ' de  $V_T$  tal, que cada término ' $M_i$ ' ( $i = 1, \dots, n$ ) es significativo en relación con la clase de aquellos términos que lo preceden en la sucesión con respecto a  $L_T$ ,  $L_O$ , T y C.

La sucesión de términos a que se hace referencia en D2 debe, obviamente, ser tal que pueda demostrarse que el primer término de ' $M_i$ ' es significativo, sin tener que recurrir a otros términos de  $V_T$ . En este caso, ' $M_i$ ' satisface a D1; la clase K es la clase nula; es lógicamente verdadera y puede, por eso, omitirse. En el caso más sencillo de este tipo, ' $M_i$ ' se da en una de las reglas C, tal como sucedió con "masa" y "temperatura" en nuestros ejemplos anteriores. Supongamos que los tres primeros térmi-

nos de nuestra sucesión sean del tipo descrito: en ese caso, para establecer el cuarto término, la proposición  $S_K$  puede contener cualquiera de estos términos o bien los tres juntos. En esta forma podemos proseguir adelante, paso a paso, hacia otros términos, que podrán estar más y más alejados de la observación directa. (Podría considerarse también la posibilidad de un criterio algo más severo, obtenido mediante la siguiente modificación de D1: Además de la proposición  $S_M$ , se usa otra proposición,  $S'_M$ , cuyo único término descriptivo es igualmente 'M'. Se agrega en seguida el término análogo a la condición (c) para  $S'_M$  y además el análogo de la condición (d), pasando  $S'_M$ , a ocupar el lugar de  $S_M$  y la negación de  $S_O$  el lugar de  $S_O$ . En esta forma, en el presente caso la presuposición  $S_M$ , lleva a una consecuencia observable, tal como en D1; pero otra presuposición sobre 'M',  $S'_M$ , incompatible con  $S_M$ , lleva a su vez a otra consecuencia observable. Sin embargo, parece que el criterio más simple, establecido en D1, es suficiente como requisito mínimo para establecer significados).

Al comienzo de esta Sección, me referí a la deducción de  $S_O$  a partir de ciertas premisas. En correspondencia con esto, D1 (d) requiere que  $S_O$  esté implicado lógicamente en esas premisas. Sin embargo, esta situación simple se cumple solamente cuando las reglas C tienen forma universal, tal como lo presuponemos en este artículo. Para el caso más general de admitir también leyes estadísticas como postulados C (véanse las anotaciones al final de la Sección v y posiblemente también como postulados de T, el resultado será una relación de probabilidad entre  $S_M \cdot S_K$  por una parte y  $S_O$  por otra. En tal caso, las condiciones (d) y (e) en D1 deben reemplazarse por la condición de que la probabilidad de  $S_O$  en relación con  $S_M \cdot S_K$  - presuponiendo T y C - es diferente a la probabilidad de  $S_O$  respecto de  $S_K$  solamente.

## VII. LA ADECUACIÓN DEL CRITERIO DE SIGNIFICACION

Debemos reconocer que el criterio aquí propuesto es muy débil, lo que es una consecuencia del desarrollo que ha experimentado el empirismo durante las últimas décadas. Las formulaciones que se dieron originalmente para este criterio resultaron demasiado severas y estrechas, por lo cual se fueron introduciendo paulatinamente formulaciones más amplias. Hempel, en su artículo<sup>16</sup>, hace una relación muy clara de este desarrollo de los hechos. Uno de los cambios consistió en sustituir el principio de la verificabilidad por el requisito más débil de la posibilidad de ratificación o de sumisión a pruebas, tal como quedó formulado en mi artículo<sup>5</sup>. En la época en que escribí éste, sostenía yo todavía que todos los términos científicos podían ser incorporados en forma de términos de disposición, sobre la base de términos de observación, ya fuera por definiciones explícitas o mediante las llamadas proposiciones reduccionales, que constituyen una especie de definición condicional (Ver Sección X). En la actualidad pienso, tal como la mayoría de los empiristas, que la relación entre los términos observacionales y los términos de la ciencia teórica es mucho más indirecta y débil de lo que se la concibiera en mis formulaciones anteriores o en las de los operacionistas. De ahí que el criterio de significación para  $L_T$  sea igualmente muy débil.

En los debates sobre el requisito de confirmabilidad, (o, anteriormente, de verificabilidad), se ha planteado a menudo el problema de si la posibilidad del hecho que constituye la evidencia demostrativa, ha de interpretarse como una posibilidad lógica o como posibilidad causal (es decir, de compatibilidad con las leyes de la naturaleza o con las leyes de una determinada teoría). De acuerdo con el concepto de Schlick (<sup>22</sup>. pág. 153), la posibilidad ha de interpretarse en su sentido más amplio, como posibilidad lógica. El argumento más importante esgrimido por este autor ha sido la incertidumbre de la posibilidad en el sentido empírico, señalando que el observador no sabe si ciertas manipulaciones le son empíricamente posibles o no. Por ejemplo, él no sabe si es capaz de levantar esta mesa, pero sabe con toda seguridad que no puede levantar un automóvil; sin embargo, ambos hechos son concebibles y deberán, por eso, considerarse como evidencias posibles. Según el punto de vista de Schlick, el problema de la significación no deberá depender jamás de hechos contingentes.

Por otro lado, Reichenbach y yo (<sup>5</sup>. pág. 423) hemos sostenido el punto de vista de que la posibilidad lógica no es suficiente y que es necesaria la posibilidad física (o, en términos más generales,

causal), para resolver el problema de la demostrabilidad de una determinada proposición de LT, debe plantearse en relación con una teoría T. Al analizar un problema de este tipo, toda demostración o prueba que sea incompatible con T deberá, desde luego, rechazarse. Así, por ejemplo, en la física moderna, que considera que la velocidad de la luz es la velocidad máxima de señal, cualquier prueba o demostración que involucre una señal con una velocidad mayor es inaceptable como prueba de significación. La definición D1 está basada en éste concepto. La conjunción  $S_M \cdot S_K \cdot T \cdot C$  debe necesariamente ser consistente, según la condición (c). Puesto que  $S_O$  está lógicamente implícito en esta conjunción,  $S_M \cdot S_K \cdot S_O$  es compatible con T y con C y, por lo tanto, causalmente posible. Sin embargo, debemos señalar que la posibilidad causal, tal como la interpretamos aquí, es mucho más débil que aquel otro tipo de posibilidad empírica que, al parecer, quiso expresar Schlick. En el ejemplo propuesto por aquel autor, ni el acto de levantar la mesa ni el de levantar el automóvil, queda excluido según el criterio nuestro, porque estos hechos no son incompatibles con T (ni con C). T contiene sólo las leyes fundamentales de la ciencia, en circunstancias que estos hechos se excluyen solamente por nuestro conocimiento empírico acerca de la capacidad del observador para levantar cosas.

A continuación, analizaré en términos más específicos el problema de la adecuación de nuestro criterio. Supongamos un caso en que el vocabulario VT consiste de dos partes,  $V_1$  y  $V_2$ , de modo tal que los términos de  $V_1$  tengan significación empírica, mientras que los de  $V_2$ , están totalmente desprovistos de todo significado de este tipo. Para particularizar aún más esta presuposición sobre  $V_1$  y  $V_2$  supongamos lo siguiente:

1) Si  $S_1$  y  $S_2$  son dos proposiciones cualesquiera de L, de modo tal que todos los términos descriptivos de  $S_1$  pertenecen a  $V_1$  o al vocabulario de observación  $V_O$  y todos los de  $S_2$  pertenecen a  $V_2$  entonces ninguna de las dos proposiciones implica lógicamente a la otra, al menos que la proposición implicante sea lógicamente falsa o la proposición implicada lógicamente verdadera.

Ahora bien, al proponer un criterio para la significación de los términos de  $V_T$ , éste ha de considerarse como demasiado estrecho si excluye algún término de  $V_1$  y como demasiado amplio si admite un término de  $V_2$ . Sólo será adecuado si no es ni demasiado estrecho, ni demasiara amplio.

Por ejemplo, podríamos imaginarnos que  $V_1$  contiene términos de física y,  $V_2$ , términos sin significado de metafísica especulativa, de modo que se cumple la presuposición señalada en (1).

Veamos primero un sistema de postulados T', consistente de dos partes,  $T'_1$  y  $T'_2$ , de los cuales  $T'_1$  contiene sólo términos de  $V_1$  y  $T'_2$  sólo términos de  $V_2$ . En esta forma,  $T'_1$  podría, por ejemplo, consistir de leyes físicas fundamentales y  $T'_2$ , de principios metafísicos. Es fácil dar para este caso particular un criterio de significación adecuada. Llamamos *postulado aislado* a un postulado de un sistema T cuya omisión de T no disminuye en  $L_O$ , la clase de las proposiciones que son deducibles de T mediante las reglas C. Consideramos, entonces, que es significativo un término de  $V_T$  si se da en una regla C o en un postulado no aislado de T. En el caso del sistema T' mencionado más arriba, y de acuerdo Con (1), están aislados todos los postulados de T', y ninguno más: por eso, cumplen con el criterio de significación señalado, todos los términos de  $V_1$  y ningún otro.

Este criterio no es, sin embargo, Siempre adecuado. No serviría, por ejemplo, para una teoría T'', que fuera lógicamente equivalente a T' pero de índole tal, que ninguno de los postulados de T'' fuera aislado. Aquellos que muestran escepticismo con respecto a la posibilidad de un criterio de significación para  $L_T$ , posiblemente piensen en situaciones de este tipo (Hempel se refiere a un ejemplo similar). Crean ellos que no es posible establecer un criterio para un sistema de postulados como es T''. Por mi parte, creo, sin embargo, que el criterio para los términos propuesto en la Sección VI es adecuado para los casos de este tipo. Consideremos, para el sistema de postulados T'', la secuencia de términos exigida en D2. Esta Secuencia deberá comenzar necesariamente con términos físicos de V, porque, de acuerdo con nuestra presuposición (1), no hay reglas C para ninguno de los términos metafísicos de  $V_2$ . Esta secuencia podría avanzar luego hacia otros términos físicos relacionados con  $L_O$ , pero no directamente a través de reglas C, sino indirectamente por medio de otros términos físicos. Veremos entonces que la secuencia no puede llegar a ninguno de los términos de  $V_1$ ; por lo tanto, nuestro criterio no peca de excesivamente amplio cuando se trata de sistemas como T''. Esto lo demostraremos mediante una prueba indirecta. Suponemos, para ello, que la secuencia llega a términos de  $V_1$ ; sea 'M' el primer término de  $V_1$  dentro de la secuencia; por consiguiente, los térmi-

nos precedentes pertenecen a  $V_1$  y son, por lo tanto, significativos. 'M' es significativo en relación con la clase K de los términos que preceden, con respecto a  $L_T$ ,  $L_O$ ,  $T''$  y C, en el sentido establecido en D1. Hablando en forma intuitiva, 'M' debe, pues, ser significativo, en contradicción a lo que presuponíamos respecto a  $V_1$ . Nuestra tarea consiste, entonces, en derivar una contradicción formal con la presuposición (1).

De acuerdo con D1 (d):

(2)  $S_M \cdot S_K \cdot T'' \cdot C \supset S_O$  es lógicamente verdadero.

Ahora bien,  $T''$  es lógicamente equivalente a  $T'$  y, por ende, a  $T'_1, T'_2$ . De aquí que obtengamos de (2), mediante una simple transformación:

(3)  $S_M \cdot T'_1 \supset U$  es lógicamente verdadero, en que  $U$  es  $S_K \cdot T'_1 \cdot C \supset S_O$ .

Por consiguiente:

(4)  $S_M \cdot T'_2$  implica lógicamente a  $U$ .

Ahora bien: todos los términos descriptivos en  $S_M \cdot T'_2$  pertenecen a  $V_2$  y los de  $U$  pertenecen a  $V_1$  o a  $V_O$ . De este modo,

(4) está en contradicción con (1) porque:

(5)  $S_M \cdot T'_2$  no es lógicamente falso (según D1 (c)), y

(6)  $U$  no es lógicamente verdadero (de acuerdo con D1 (e)).

Esto demuestra que la secuencia no puede llegar a los términos de  $V_2$ .

Hemos demostrado que nuestro criterio no es demasiado amplio cuando el conjunto de postulados dados  $T''$  es lógicamente equivalente a otro conjunto,  $T'$ , consistente éste de dos partes, una de las cuales contiene sólo términos de  $V_1$  significativos y la otra sólo términos de  $V_1$  sin significación. La situación sería distinta si se tratara de una teoría  $T$  que no cumpliera con esta condición. En este caso,  $T$  deberá comprender un postulado  $A$  que contenga términos tanto de  $V_1$  como de  $V_2$ , pero de manera tal que  $A$  no sea lógicamente equivalente a una conjunción  $A_1 \cdot A_2$ , en la cual  $A_1$  contiene sólo términos de  $V_1$  y  $A_2$ , sólo términos de  $V_2$ . Pero tal postulado  $A$  expresaría una relación genuina entre los términos de  $V_2$  y los de  $V_1$  que aquí se usan. Por consiguiente, y contrariamente a nuestra presuposición, estos términos de  $V_2$  no estarían totalmente desprovistos de significación empírica.

Para que nuestro criterio de significación no resulte demasiado amplio, dependemos fundamentalmente del siguiente aspecto de nuestras definiciones: nos referimos en D2 a una *secuencia de términos* y exigimos, en efecto, que para que tenga significación un término 'M' de la secuencia, éste debe ser significativo (en el sentido de D1) en relación con la clase K de términos que lo preceden en la secuencia y para los cuales, por consiguiente, ya se ha establecido su significación. Puede verse fácilmente que, si cambiamos D2 suprimiendo este requisito mencionado, nuestro criterio se haría excesivamente amplio. Más específicamente aún, podemos demostrar lo siguiente: un término sin significación 'M<sub>2</sub>' perteneciente a  $V_2$  puede, de acuerdo con D1, ser significativo en relación con una clase K que contenga, además de los términos de  $V_1$ , un término sin significación de  $V_2$  distinto a 'M<sub>2</sub>', digamos 'M'<sub>2</sub>'. Lo demostraremos primero informalmente. El punto decisivo es que ahora - y contrariamente a nuestra verdadera definición en D2 - podemos usar, en calidad de presuposición adicional  $S_K$ , una proposición que conecte el término sin significado 'M'<sub>2</sub>' con un término (físico) significativo de  $V_1$ , digamos 'M'<sub>1</sub>'. Puede en seguida haber un postulado (metafísico)  $A_2$  en  $T$ , que relacione "M<sub>2</sub> con 'M'<sub>2</sub>'. Con la ayuda de este postulado podemos derivar, exclusivamente a partir de la presuposición  $S_M$  referente a  $M_2$ , otra proposición que se refiera a  $M_2$ ; a partir de ésta, y me-

diante la proposición  $S_K$  mencionada más arriba, una proposición física referente a  $M_1$  y de, ésta a su vez, mediante la aplicación de una regla  $C$  adecuada, una proposición de observación.

La derivación formal es la siguiente: Tomamos como postulado de  $T$ : ( $A_2$ ). Para cada punto de espacio-tiempo, el valor de  $M'_2$ , es superior en uno al de  $M_2$ .

Tomamos como ejemplo de regla -  $C$ :

$$(C_1) M_1(a') = 5 \supset S_0,$$

en que  $a'$  es el conjunto de coordenadas que corresponden a la localización a que se mencionara en  $S_0$ . Finalmente, tomamos  $S_K$  y  $S_M$  como sigue:

$$\begin{aligned} (S_K) M_1(a') &= M'_2(a') \\ (S_M) M_2(a') &= 4 \end{aligned}$$

Ahora, podemos derivar de  $S_M$ , con ayuda de  $A_2$ :

$$(i) \quad M'_1(a') = 5,$$

y de aquí, con  $S_K$ :

$$(ii) \quad M_1 a' = 5$$

y de aquí, con  $C_1$ :

$$(iii) \quad S_0$$

Se cumple, de este modo, la condición (d) en  $D1$ . Por lo tanto, ' $M_2$ ' es significativo en relación con la clase  $K$  de los términos ' $M_1$ ' y ' $M'_2$ '.

Acabamos de ver que, para la definición de la significación de ' $M$ ' en relación con  $K$ , no debemos admitir ningún término sin significado en  $K$  ni, por lo tanto, en  $S_K$ , ya que, de otro modo, podría derivarse una proposición de observación que conduciría a una engañosa apariencia de significación. De hecho, esta posibilidad queda excluida gracias a  $D2$ . Sin embargo,  $D1$  da lugar al empleo de otras premisas para la derivación que contienen términos sin significado, a saber, los postulados de  $T$ . No se permiten sólo los postulados que contienen los términos significativos de  $V_1$  y el término ' $M$ ' en cuestión, sino también postulados que contienen cualquier término de  $V_2$ . Cabe preguntarnos si esto no nos llevaría a la misma engañosa apariencia de significación para un término ' $M$ ' que, de hecho, carece de significado, que al usar términos sin significación en  $S_K$ . En el ejemplo propuesto más arriba,  $S_K$  relacionaba un término sin significado, ' $M'_2$ ', con un término significativo, ' $M_1$ ' lo que daba un resultado no deseado. En el caso presente, el uso de  $T$  nos llevaría al mismo resultado si  $T$  estableciera la relación entre esos términos. Por ejemplo, un postulado podría dar la proposición " $M_1(a') = M'_2(a')$ ", que es la misma que fue usada para  $S_K$  en el ejemplo anterior. De esta manera, sería posible derivar la misma proposición de observación  $S_0$  a partir de  $S_M$ , sin necesidad de una segunda presuposición  $S_K$ . A modo de alternativa, cabría la posibilidad de un postulado que estableciera una relación entre ' $M'_2$ ' y ' $M_1$ ' en forma condicional; ésta, si bien es más débil, permitiría igualmente la derivación de una proposición de observación. ¿Significa ello que por permitir  $D1$  el uso de todos los postulados  $T$ , esta definición resulta inadecuada? De ningún modo, porque se excluye toda posibilidad de un postulado que establezca una relación auténtica entre un término de  $V_1$  y uno de  $V_2$  gracias a que se presupone que los términos de  $V_1$  son significativos y los de  $V_2$  no. Un postulado tal tendría por virtud que el término de  $V_2$  (en el presente ejemplo, ' $M'_2$ ') adquiriera cierto grado de significación empírica, según observáramos más arriba en esta sección al referirnos al postulado  $A$ . La diferencia fundamental que existe entre ambos casos es la siguiente: Si una proposición que relaciona un término significativo con otro término de una manera inseparable (por ejemplo, mediante una ecuación, una proposición condicional, una disyunción o similar, a diferencia de

una conjunción, que puede separarse en sus componentes) es un postulado, o es comprobable a base de postulados, entonces su enunciación está en concordancia con una necesidad física; por lo tanto, esta proposición le confiere un cierto significado empírico al segundo término. Por el contrario, si esa misma proposición no es comprobable, sino que se usa sólo como presuposición adicional  $S_K$ , en D1, entonces no tiene tal efecto y ni siquiera necesita ser verdadera.

Las consideraciones precedentes han demostrado que nuestro criterio de significación, formulado en D1 y D2, no es excesivamente amplio. No admite ningún término que esté totalmente desprovisto de significado empírico, Analizaremos a continuación si nuestro criterio es demasiado estrecho. Supongamos que el término 'M' tenga un cierto significado empírico: será entonces posible derivar una proposición de observación a partir de una presuposición S adecuada que involucre 'M' y otros términos. ¿Podría, aquí, darse el caso de que, no obstante, nuestro criterio excluya a 'M'? Las definiciones D1 y D2, si bien permiten la inclusión de todos los postulados de T y C entre las premisas usadas para la derivación de la proposición de observación, sólo contemplan el empleo adicional de dos proposiciones,  $S_K$  y  $S_M$ , para las cuales se establecen restricciones específicas, en especial las siguientes:

(1)  $S_K$  puede contener sólo términos de  $V_T$  que sean diferentes a 'M' y que sean significativos; por lo tanto, los siguientes términos no pueden admitirse en  $S_K$ :

a) términos de  $V_1$ ,

b) términos de  $V_O$ ,

c) el término 'M'.

(2) El único término descriptivo que contiene  $S_M$  es 'M'.

A continuación, procederemos a determinar si estas restricciones son más estrechas de lo necesario, pudiendo así, llevar a la exclusión de un término significativo 'M'.

1 a. Hemos comprobado más arriba que es necesario excluir de  $S_K$  los términos de  $V_1$ , porque de otro modo nuestro criterio se haría demasiado amplio.

1 b. ¿Es necesario excluir de las premisas los términos de observación  $V_O$ ? ¿No podría darse el caso de que, para la derivación de una conclusión observacional  $S_O$  a partir de  $S_M$ , necesitemos, además de T y C y la presuposición  $S_K$  en términos teóricos, alguna presuposición formulada en términos observacionales, digamos  $S'_O$ ? Tal situación puede ocurrir fácilmente; pero en ese caso, la proposición condicional  $S'_O \supset S_O$  es derivable de las premisas especificadas en D1, y ésta es una proposición en  $L_O$ . De este modo, 'M' cumpliría, con D1, tomando la proposición condicional el lugar de  $S_O$ .

1c y 2. La condición (a) de D1 exige que 'M' sea el único término descriptivo contenido en  $S_M$ . Cabría preguntarse si este requisito no es demasiado severo, ya que puede darse la siguiente situación: 'M' y los términos de K son significativos y  $S_O$  puede efectivamente derivarse, con ayuda de T y C, de una presuposición S que no contenga más términos descriptivos que 'M' y los términos de K; pero S no puede subdividirse en dos proposiciones,  $S_M$  y  $S_K$ , de modo que  $S_M$  contenga solamente 'M' y  $S_K$  no lo contenga. Supongamos que la proposición S se refiera a puntos de espacio-tiempo dentro de una determinada región espacio-temporal  $a'$ . Podemos entonces formar proposiciones  $S_M$  y  $S_K$  que cumplan con los requisitos de D1, de la siguiente manera: Puesto que se acepta que S es compatible con T y C, debe haber una posibilidad de distribución de los valores de M para los puntos de espacio-tiempo de la región  $a'$ , que sea compatible con T, C y S. Sea 'F' una constante lógica para designar una función matemática que represente una distribución de valores de este tipo. Empleamos entonces la siguiente proposición en calidad de  $S_M$ : "Para cada punto de espacio-tiempo en  $a'$ , el valor de M es igual al de F". Esta proposición  $S_M$  es compatible con T.C.S. Luego tomamos como  $S_K$ , la proposición formada de S, reemplazando el término descriptivo 'M' por la constante lógica 'F'. De este modo, 'M' es el único término descriptivo contenido en  $S_M$  y  $S_K$  contiene sólo térmi-

nos de  $K$ . Además,  $S$  está lógicamente implicado por  $S_M$ , y  $S_K.S_O$  lo está por  $S.T.C.$ , de acuerdo con nuestra presuposición; de ahí que también esté lógicamente implicado por  $S_M.S_K.T.C.$  Por lo tanto, 'M' cumple con la definición D1.

En consecuencia, nuestro criterio no es demasiado constreñido, ya que no hemos encontrado ningún punto que así lo indique.

## VIII. UN CRITERIO DE SIGNIFICACION PARA LAS PROPOSICIONES TEORICAS

Hay dos problemas que están estrechamente relacionados entre sí, a saber: primero, el problema del criterio de significación para las constantes descriptivas y, segundo, el de cuáles son las formas lógicas que han de aceptarse para las proposiciones. En el lenguaje teórico, la relación entre estos problemas es aún más estrecha que en el de observación. En este último, podemos emplear predicados primarios tales como "azul", "frío", "más caliente que" y similares, en circunstancias que todavía estamos indecisos acerca de la forma que tomarán las proposiciones, especialmente las generales, y de la estructura lógica que se le dará al lenguaje. Por otro lado, si deseamos usar términos tales como "temperatura", "campo electromagnético", etc., en calidad de primitivos en  $L_T$ , tendremos que usar también los postulados aceptados correspondientes: por consiguiente, deberemos aceptar expresiones en números reales, proposiciones generales con variables de números reales, etc.

Me parece que la mejor manera de abordar el problema de un posible criterio de significación para proposiciones es el siguiente: Comenzaremos por buscar soluciones para los dos problemas mencionados más arriba; en seguida, elegiremos el más amplio entre los criterios de significación para proposiciones, que sea compatible con aquellas soluciones. Dicho en otras palabras, aceptaremos como proposición significativa, cualquier expresión que se ajuste a una de las formas lógicas aceptadas y que, además, contenga sólo constantes descriptivas significativas. (En (5) he abordado el problema de  $L_O$  en forma similar). A continuación, me propongo aplicar este procedimiento a  $L_T$ .

En la Sección VI he propuesto un criterio de significación para los términos descriptivos. Algunos de los problemas referentes a las formas lógicas de las proposiciones fueron analizados en la Sección IV, en especial el problema de los tipos de variables que han de aceptarse para los cuantificadores universales y existenciales. Optamos por aceptar, como mínimo, aquellos tipos de variables y de formas de proposiciones que son los más fundamentales en las matemáticas clásicas. No especificaremos aquí detalles de las reglas, pero presumiremos que las formas lógicas de las proposiciones han sido elegidas de acuerdo con lo expresado en la sección IV y que las reglas de formación para  $L_T$  se establecieron según esta selección. Luego, aplicando el procedimiento propuesto más arriba, definiremos de la siguiente manera:

D3. Una expresión  $A$  de  $L_T$  es una proposición significativa de  $L_T = D_{Def}$

a)  $A$  cumple con las reglas de formación de  $L_T$ .

b) cada constante descriptiva en  $A$  es un término significativo (en el sentido de D2).

El procedimiento usado en esta definición pueda, tal vez, parecer obvio; pero, examinándolo detenidamente, no hay tal. De hecho, esta forma de la definición (dejando de lado el problema de su contenido, es decir, de la elección de las reglas específicas de formación y de los criterios de significación particulares usados para los términos) no concuerda con ciertos criterios de significación muy estrechos que han sido propuestos por algunos autores. Por ejemplo, la verificabilidad como condición para la significación de una proposición ha sido interpretada, a veces, en el sentido estricto de la posibilidad real de emplear un procedimiento que lleve a una verificación de la proposición o a su demostración de falsedad. De acuerdo con este criterio, y contrariamente a D3, la significación de una proposición depende no sólo de su forma lógica y de la índole de las constantes descriptivas que se dan en ella, sino también de su localización en el tiempo y espacio a que se hace referencia y del desarrollo tecnológico. Por ejemplo, un empirista que aplicara este criterio restringido, aceptaría como significativa una proposición que adjudica una propiedad observable  $P$  a un cuerpo que se encuentra en su laboratorio; pero rechazaría como no significativa, otra proposición en que

se adjudica esa misma propiedad a un cuerpo inaccesible para él o para cualquier otro ser humano, debido, por ejemplo, a dificultades tecnológicas o a su lejanía en el espacio o tiempo.

Sin embargo, aun en los tiempos del Circulo de Viena, jamás interpretamos el principio de verificabilidad en este sentido tan restringido. Destacábamos entonces que el principio exigía, no la posibilidad real de determinarlo como verdadero o falso, sino sólo la posibilidad *en principio*. De esta manera, queríamos incluir aquellos casos en que la determinación estaba impedida sólo por inconvenientes técnicos o por su lejanía en el espacio o tiempo. Así, por ejemplo, acopiábamos como significativa una proposición referente a una montaña en el lado oculto de la luna. Establecimos la regla general de que, si aceptamos como significativa la descripción de un hecho que ocurre en nuestras inmediaciones, también deberá aceptarse como igualmente significativa una descripción análoga de un hecho ocurrido en tiempos prehistóricos, o antes de que existieran seres humanos o aún organismos de cualquier tipo, o hechos que ocurrirán en el futuro, cuando ya no existirán seres humanos. Basados en esta concepción, considerábamos que la localización en el espacio-tiempo de una proposición no tenía importancia para el problema de la significación, lo cual está de acuerdo con D3.

Si se acepta D3 y, de acuerdo con las consideraciones que formuláramos más arriba en la Sección IV, se admiten en  $L_T$  todas las constantes, variables y formas de proposiciones usadas en las matemáticas clásicas, entonces  $L_T$  contará con una clase de proposiciones significativas muy amplia. Debemos tener en cuenta que abarcará ciertas proposiciones para las cuales ninguna evidencia observacional podrá ser aplicada jamás, como por ejemplo la siguiente: "El valor de la magnitud M en cierto punto de espacio-tiempo es un número racional" en que 'M' es significativa. Pero todo físico rechazaría un len-

guaje de su especialidad que fuera tan restringido, que excluyera proposiciones de este tipo o similares. Su inclusión no le importaría, con tal de contar con la gran ventaja que significa poder usar las matemáticas clásicas en su totalidad. Me parece que no se pueden hacer objeciones serias contra este tipo de proposiciones, ya que, de todos modos, la cantidad de proposiciones en  $L_T$  susceptibles de interpretación observacional es muy reducida. Basta con saber que hay ciertas proposiciones, para las magnitudes de este tipo, que influyen sobre la predicción de los hechos observables y que, por lo tanto, la magnitud misma posee un cierto grado de significación observacional.

Deseo dejar bien en claro que el criterio que proponemos para la significación de las proposiciones, no tiene por objeto garantizar la utilidad de T. Si todos los términos de  $V_T$  cumplen con D, y los postulados de T están de acuerdo con las reglas de formación, entonces estos postulados se pueden efectivamente considerar como significativos. Pero esto no debe, de ningún modo, interpretarse como implicando que T debe, por ello, ser una teoría satisfactoria desde el punto de vista científico, ya que puede seguir conteniendo postulados de escasísima utilidad científica. Siempre debe hacerse una distinción muy clara entre el problema de la utilidad científica de las proposiciones y de una teoría, y el problema de la significación empírica. No existe una línea demarcatoria neta entre hipótesis o teorías útiles e inútiles; lo que hay es una cierta graduación. Incluso parece dudoso que se llegue a formular una definición general del grado cuantitativo de utilidad de una teoría científica.

Debe señalarse que no es factible absorber el criterio de significación para  $L_T$  en las reglas de formación. Estas reglas sólo tienen por objeto determinar las formas de las proposiciones, no la elección de los términos descriptivos primitivos. La significación de estos términos depende de otras reglas de  $L_T$ , a saber, del conjunto de postulados T y de postulados C y de las reglas de deducción lógica, según se desprende de la condición fundamental (d) señalada en D1. (Las reglas de deducción pueden formularse, ya sea en forma sintáctica, como reglas de derivación de un cálculo, o en forma semántica, en términos de implicación lógica. He usado esta última forma en D1 porque es más amplia, ya que presupone la existencia de reglas para especificar modelos y alcances, que no se dan en este artículo).

## IX. CONCEPTOS DE DISPOSICIÓN

Entre los términos descriptivos que no pertenecen al lenguaje de observación  $L_O$  existen dos tipos diversos, que en la actualidad considero como fundamentalmente diversos, contrariamente a mi concepto anterior. Uno de estos tipos es el de los llamados términos teóricos, que hemos analizado detalladamente en este artículo; el otro, lo designaré como términos de disposición (puros). Según mi punto de vista, éstos ocupan una posición intermedia entre los términos de observación de  $L_O$  y los términos teóricos, estando más estrechamente relacionados con los primeros que con los últimos. Para el término "lenguaje de observación" caben interpretaciones en un sentido más amplio o más restringido; en el primer caso, se incluyen los términos de disposición. Pero para los efectos del presente trabajo, he interpretado el lenguaje observacional  $L_O$  en el sentido más restringido. Todos los predicados primitivos en este lenguaje designan propiedades observables directamente o relaciones entre objetos o hechos observables; sólo se admite un término no-primitivo si se le puede definir sobre la base de términos primitivos, a través de una definición explícita cuya forma sea extensional, es decir, que no involucre modalidades lógicas ni causales. El *lenguaje de observación extensional*  $L'_O$  se construye a partir del lenguaje de observación original  $L_O$ , agregando términos nuevos en la forma que se describirá a continuación. Supongamos que el comportamiento de un objeto dado muestra una regularidad de tipo general, de modo que, toda vez que se cumple la condición  $S$  para este objeto o su medio ambiente, ocurre en él el hecho  $R$ . Se dice en este caso que el objeto tiene la disposición para reaccionar frente a  $S$  mediante  $R$ ; o, dicho más brevemente, que tiene la propiedad  $D_{SR}$ . La elasticidad, por ejemplo, constituye una disposición de este tipo; llamamos elástico un objeto cuando muestra la siguiente regularidad: siempre cuando se le deforma levemente y luego se le suelta ( $S$ ), vuelve a reasumir su forma original ( $R$ ). O bien un animal puede presentar la disposición para reaccionar a la luz, en un ambiente oscuro ( $S$ ), acercándose a ella ( $R$ ). De este modo,  $S$  es a veces un estímulo y  $R$  la respuesta característica que corresponde a aquella disposición (si se nos permite usar los términos 'estímulo' y 'respuesta' no sólo en su sentido literal, aplicado a ciertos procesos en los organismos, tal como en el último ejemplo, sino en un sentido más amplio, aplicable a procesos en cuerpos inorgánicos). Estando especificados  $S$  y  $R$ , queda totalmente caracterizada la significación del concepto de disposición  $D_{SR}$ . Si tanto  $S$  como  $R$  pueden describirse en  $L'_O$ , podemos permitir la incorporación del término de disposición ' $D_{SR}$ ' a manera de nuevo predicado en  $L'_O$ . Al incorporar los primeros términos de disposición en  $L'_O$ , debe hacerse de manera que  $S$  y  $R$  sean invariablemente expresables en  $L_O$ . Sin embargo, una vez que ya se han incorporado en esta forma algunos términos de disposición, los que siguen podrán incorporarse usando para la descripción de  $S$  y  $R$  no sólo los términos de  $L_O$ , sino también los términos de disposición de  $L'_O$ , ya incorporados con anterioridad.

(No analizaremos aquí las diversas formas que puede tomar la regla que sirve para incorporar un determinado término de disposición sobre la base de  $S$  y  $R$  dados. Esto involucra algunos aspectos técnicos que están al margen de nuestro presente análisis. Me limitaré a mencionar dos formas distintas para estas reglas, que han sido propuestas por diversos autores. La primera consiste en las llamadas proposiciones reduccionales, tales como las he propuesto en <sup>5</sup>; constituyen una especie de definición condicional que usa sólo conectivas que son funciones de verdad, pero no modalidades. El otro método emplea una definición explícita de una forma especial, que implica modalidades lógicas y causales; la forma exacta de estas definiciones no está, de momento, suficientemente aclarada y sigue todavía en debate).

Algunas veces se usan disposiciones múltiples, como por ejemplo:

$D_{S_1R_1S_2R_2, \dots, S_nR_n}$  es la disposición para reaccionar ante  $S_1$  con  $R_1$ , ante  $S_2$  con  $R_2$ , ..., y finalmente ante  $S_n$  con  $R_n$ . (En <sup>5</sup> propuse la incorporación de un concepto de este tipo, mediante varios pares de proposiciones reduccionales). Sin embargo, me parece preferible incorporar sólo disposiciones simples. En todo caso, cualquier disposición múltiple puede expresarse mediante una conjunción de disposiciones simples. Bridgman ha señalado que, en rigor, para cada concepto no debe darse más de un procedimiento de prueba. Si especificamos, por ejemplo, tres procedimientos de prueba para "carga eléctrica", hemos dado, con ello, definiciones operacionales para tres conceptos diversos, que deberían designarse mediante tres términos diferentes que no son lógicamente equivalentes. En

lo que respecta a los conceptos de disposición - a diferencia de los términos teóricos - me inclino a concordar con Bridgman en este punto.

Veamos ahora un tipo especial de disposiciones de gran importancia. Sea  $L''_O$  un sublenguaje de  $L'_O$  en el cual la incorporación de un término de disposición ' $D_{SR}$ ' está permitida sólo si S y R son tales, que el observador pueda reproducir la condición S a voluntad (al menos, en casos apropiados) y que pueda determinar, mediante experimentos adecuados, si el tal hecho R se produce o no. En este caso, al especificar S y R, se da un *procedimiento de prueba* para la disposición  $D_{SR}$ . Este procedimiento consiste en provocar la condición de prueba S, para luego determinar si se produce o no el resultado positiva para la prueba, R. Si el observador encuentra, para un objeto dado, un número suficiente de casos en que S es seguido por R, y ningún caso negativo - o sea, S seguido de no-R - podrá inferir por inducción que hay una regularidad general y que, por consiguiente, dicho objeto posee la disposición  $D_{SR}$ . Podríamos llamar esta disposición, una "disposición susceptible de prueba". La clase de las propiedades susceptibles de prueba incluye propiedades observables y disposiciones que pueden ser sometidas a prueba. Todos los predicados en  $L''_O$  designan propiedades susceptibles de prueba. Los procedimientos y manipulaciones que emplea el experimentador para producir la condición de prueba S se suelen denominar, a veces, operaciones de prueba. La incorporación de  $D_{SR}$  a través de la especificación de las operaciones de prueba y su resultado característico R, se acostumbra llamar, por eso, definición operacional. De hecho, no existe un límite neto entre propiedades observables y disposiciones susceptibles de prueba, una propiedad observable puede considerarse como un simple caso aislado de una disposición susceptible de prueba; por ejemplo, para determinar si un objeto es azul, si está produciendo un silbido o si es frío, la operación consiste, sencillamente, en ver, escuchar o tocar el objeto, respectivamente. Sin embargo, en la reconstrucción del lenguaje parece preferible considerar como de observación directa algunas propiedades para las cuales el procedimiento de prueba es muy sencillo (tal como en los tres ejemplos recién citados), y, usarlas como primitivos en  $L'_O$ .

Se ha sostenido a menudo el punto de vista, especialmente de parte de los empiristas que sólo pueden considerarse como empíricamente significativos, los términos del tipo recién descrito, tomándose así la posibilidad de sumisión a prueba como criterio de significación.

El *principio del operacionalismo* dice que un término es empíricamente significativo, sólo cuando se puede dar una definición operacional de él. Los requisitos de susceptibilidad de prueba y de operacionalismo, tal como los interpretan diversos autores, están estrechamente relacionados entre sí y difieren sólo en pequeños detalles y en el mayor o menor énfasis que se le dé a cada cual. (En mi breve relación expuesta más arriba, aparecen incluso como idénticos). El principio del operacionalismo, que propusiera por primera vez Bridgman para la física y que luego encontró aplicación en otros campos de la ciencia, incluyendo la psicología, tuvo, en general, una influencia favorable sobre los procedimientos de formación de conceptos que usan los científicos. Ha contribuido a aclarar muchos conceptos y a eliminar otros que no eran muy claros o carecían de rigor científico. Pero, por otra parte, nos damos cuenta hoy día de que el principio es demasiado restricto. Es fácil comprobar que los requisitos de susceptibilidad de prueba y de operacionalismo excluyen algunos términos empíricamente significativos. Supongamos que 'S' y 'R' sean ambos susceptibles de prueba y hayan sido, por lo tanto, aceptados como significativos por un científico que acepta la posibilidad de prueba como criterio de significación. En este caso, el significado del término ' $D_{SR}$ ' está dado por la especificación de S y R y por eso, aun si la condición S no pudiera ser reproducida a voluntad, no hay ninguna razón valedera para rechazar este término como carente de significado. En este último caso,  $D_{SR}$  no es susceptible de prueba; pero S puede producirse espontáneamente y en ese caso, mediante la determinación de R o de no-R, el observador puede decidir sobre la posible validez de  $D_{SR}$ . De ahí que sea preferible no imponer la restricción, tal como en  $L''_O$ , sino permitir el procedimiento general, como en  $L'_O$ : partimos sobre la base de propiedades observable y permitimos la incorporación de cualquier disposición  $D_{SR}$ , siempre que S y R ya sean expresables en nuestro lenguaje  $L'_O$ .

(En <sup>5</sup> di un ejemplo de un término significativo, pero no susceptible de prueba (pág. 462), del tipo recién descrito. Expresaba allí (§ 27) que consideraba preferible el procedimiento más general (tal como en  $L'_O$ ) al otro, que está restringido por el requisito de susceptibilidad de prueba (como en  $L''_O$ ). Posteriormente, a través del análisis de los conceptos teóricos (véase la sección siguiente de

este trabajo), se hizo evidente que debía darse mayor libertad al operacionalismo, según lo destacaran Feigl en <sup>7</sup> y <sup>10</sup> y Hempel en <sup>16</sup> y <sup>17</sup>).

## X. LA DIFERENCIA ENTRE TÉRMINOS TEÓRICOS Y TÉRMINOS DE DISPOSICIÓN PUROS

En mi concepto actual, para reconstruir los términos pertenecientes a la parte teórica de las ciencias y, en especial, a la Física, resulta generalmente más adecuado hacerlo en forma de términos teóricos en  $L_T$  que de términos de disposición en  $L'_O$ ; esto concuerda también más con el uso efectivo que hacen de ellos los hombres de ciencia. La elección de la forma de reconstrucción depende, en cierta medida, de la interpretación que deseemos darle al término y no está determinada en forma exclusiva por las formulaciones aceptadas en ciencias. Un mismo término, digamos "temperatura", puede interpretarse, tal como yo lo hago, de manera que sólo puede representarse en  $L_T$  y no así en  $L'_O$ ; pero un operacionalista, por ejemplo, podría interpretarlo en el sentido de que cumpla con el requisito del operacionalismo. Procederé a continuación a exponer las razones de mi actual punto de vista, que difiere del expresado en <sup>5</sup>.

Un término de disposición como ' $D_{SR}$ ', incorporado por medio del método general descrito en la sección anterior (para  $L'_O$ ), podría llamarse "término de disposición puro" para destacar los siguientes aspectos característicos que lo distinguen de los términos en  $L_T$ :

1. Puede llegarse a este término a partir de predicados para propiedades observables, siguiendo uno o varios de los pasos del procedimiento descrito.
2. La relación especificada entre S y R constituye el significado total del término.
3. La regularidad de S y R, sobre la cual se basa el término, es interpretada como universal, es decir, que se cumple sin excepción alguna.

La primera de las características es la que permite distinguir un término de disposición puro, tal como ' $D_{SR}$ ', de otros términos de disposición, análogos a éste, pero en los cuales la condición S y el resultado característico R se formulan en  $L_T$  y no en  $L_O$  ni en  $L'_O$ . (Podría denominárseles "términos de disposición teóricos"; no entraremos a analizarlos más detalladamente). La segunda característica es la que diferencia ' $D_{SR}$ ' de cualquier término teórico, ya que este último no alcanza nunca una interpretación completa. En <sup>5</sup> di cuenta de esta característica de los términos científicos de ser "abiertos", es decir, del carácter incompleto de su interpretación. En ese entonces, traté de compensar este carácter de "abiertos" agregando nuevas reglas de disposición (bajo la forma de proposiciones reductivas; véanse mis observaciones en la Sección IX sobre disposiciones múltiples). En la actualidad, creo que estos términos abiertos quedan mejor representados en  $L_T$ ; cada vez que se agregan reglas C o postulados, se refuerza la interpretación del término, sin que jamás se complete.

La tercera de las características lleva a la siguiente consecuencia importante:

(i). Si el objeto b tiene la disposición  $D_{SR}$  y la condición S se cumple para b, se desprende lógicamente que el resultado R es válido para b.

Por lo tanto:

(ii) Si S se cumple para b, pero R no, entonces b no puede tener la disposición  $D_{SR}$ . De este modo, a partir de una premisa en  $L'_O$  que no involucra  $D_{SR}$ , se puede derivar por lo menos una proposición negativa sobre  $D_{SR}$ . Tratándose de un término teórico, digamos 'M', la situación es diferente. Sea  $S_M$  una proposición que contenga como único término descriptivo a 'M'. En la situación descrita en D1 en la Sección VI,  $S_O$  es derivable de  $S_M$  y  $S_K$  (con ayuda de T y C, que pueden considerarse como pertenecientes a las reglas de  $L_T$ ) y, por consiguiente,  $\text{no-}S_M$  es derivable de  $\text{no-}S_O$  y  $S_K$ . Puesto que  $S_K$ , no puede traducirse a  $L_O$  ni a  $L'_O$ , la situación es en este caso diferente a la de (ii). Ciertamente es

que, para un término 'M' que aparece en una regla C, hay proposiciones  $S_M$  y  $S_O$  tales, que  $S_O$  resulta derivable de  $S_M$  solamente, sin necesidad de una segunda premisa  $S_K$ ; siendo, por lo tanto, no- $S_M$  derivable de no- $S_O$ , con lo que se produce una situación similar a la de (ii). Sin embargo, esto se cumple sólo para ciertas proposiciones de un tipo muy especial. La mayoría de las proposiciones sobre M solamente, aun siendo 'M' un término que se da en una regla C, son de naturaleza tal que no puede aplicarse ninguna regla C; por eso, la derivación de una proposición de observación es más indirecta y necesita más premisas adicionales en  $L_T$ , como  $S_K$ . Veamos, por ejemplo, el término "masa", que es uno de los términos de la física que está más estrechamente relacionado con los términos observacionales. Puede haber reglas C para "masa" (véase el ejemplo en la sección VI) pero ninguna de las reglas C es directamente aplicable a una proposición  $S_M$  que adjudica un cierto valor de masa a un cuerpo dado, cuando este valor es tan pequeño que el cuerpo no es observable directamente o cuando es tan grande que el observador no puede manipularlo (en la Sección V mencioné la posibilidad de reglas de C probabilísticas. Si todas las reglas C adoptan esta forma, entonces no hay ninguna proposición teórica derivable de proposiciones en  $L_O$  o en  $L'_O$ . De ahí que, en un lenguaje de este tipo, la diferencia entre términos de disposición puros y términos teóricos se haga aún más marcada).

Hemos visto que los términos de disposición puros y los términos teóricos difieren totalmente en sus características lógicas y metodológicas. Ahora bien, ¿a cuál de los dos tipos pertenecen los términos científicos? En lo que concierne a los términos de la física teórica, ambas concepciones están representadas entre los físicos más destacados de la actualidad. Bridgman los interpreta en el sentido de que cumplan con el requisito del operacionalismo, constituyendo así fundamentalmente disposiciones puras. Por otra parte, Henry Margenau destaca la importancia del método que consiste en incorporar los términos mediante postulados y de no relacionar sino determinados enunciados que los contienen, con enunciados acerca de hechos observables; según este concepto, serían términos teóricos.

Creo que no es fácil conciliar la interpretación de los términos científicos en calidad de disposiciones puras, con la manera corriente de usarlos. De acuerdo con (ii), cuando una prueba para demostrar una disposición da resultados negativos, esto constituye una demostración concluyente de que tal disposición no está presente. Pero cuando un hombre de ciencias obtiene un resultado negativo en la prueba para un determinado concepto, seguirá a menudo sosteniendo que es válida siempre que haya una cantidad suficiente de pruebas positivas que contrapesen ese resultado negativo único. Por ejemplo, sea  $I_0$  la propiedad de un alambre que en el momento  $t_0$  lleva una corriente eléctrica no superior a 0,1 amp. Hay muchos procedimientos para probar esta propiedad; entre ellos, uno en que la condición de prueba S consiste en acercar una aguja magnética al alambre, consistiendo su resultado característico R en que la aguja se desvía de su dirección normal en sólo muy escasa cantidad. Supongamos que el observador presuma, por la forma cómo ha dispuesto el experimento, que  $I_0$  se cumple; por ejemplo, porque no hay nada a la vista que pueda dar origen a una corriente y porque, además, ha obtenido resultados positivos con otras pruebas para  $I_0$  (o para una propiedad físicamente equivalente). Puede suceder entonces que no abandone la presuposición relativa a  $I_0$ , aun en caso de que la prueba con S y R arriba mencionada dé un resultado negativo, o sea, una desviación fuerte de la aguja. Puede seguir sosteniendo  $I_0$ , porque cabe la posibilidad de que el resultado negativo se deba a algún factor perturbador que ha pasado desapercibido; así, por ejemplo, es posible que la desviación de la aguja haya sido causada por un imán escondido y no por una corriente en el alambre. El hecho de que nuestro científico siga aceptando  $I_0$  a pesar del resultado negativo, o sea, de S con no-R, demuestra que no interpreta a  $I_0$  como una disposición pura  $D_{SR}$ , caracterizada por S y R, ya que, de acuerdo con (ii), esta disposición es lógicamente incompatible con el resultado negativo. Dirá él que el procedimiento de prueba para  $I_0$  basado en S y R no puede considerarse como absolutamente seguro, sino que se subentienden tácitamente salvedades tales como "al menos que haya factores perturbadores" o "siempre que el ambiente esté en condiciones normales". Por lo general, la inclusión explícita o implícita de una tal cláusula de evasión en la descripción de un procedimiento de prueba para un concepto M en términos de una, condición S y un resultado R, demuestra que M no es una disposición pura  $D_{SR}$ . También induce a error el nombre de "definición operacional" usado para describir el procedimiento de prueba; una regla para aplicar un

término que permite posibles excepciones, no debería llamarle "definición", porque evidentemente no constituye una especificación completa del significado del término.

Por el contrario, si el término en cuestión - supongamos 'I<sub>0</sub>' - es un término teórico, entonces la descripción del procedimiento de prueba en que intervienen S y R puede perfectamente permitir excepciones en presencia de factores perturbadores inusitados. Por ejemplo, sería posible derivar de los postulados T, las reglas C y las premisas relativas a las circunstancias habituales que se dan en el laboratorio, una conclusión en el sentido de que, si hay una corriente intensa, no se producirá una desviación marcada de la aguja, salvo en caso de circunstancias inusitadas, tales como un campo magnético proveniente de otra fuente, una fuerte corriente de aire, u otros similares.

Así, pues, cuando un científico usa un cierto término 'M' de manera que, para ciertas proposiciones referentes a M, ninguno de los posibles resultados observacionales puede jamás ser totalmente concluyente, dando a lo sumo una probabilidad elevada, entonces es más adecuado situar a 'M' - dentro de un sistema dual de lenguajes L<sub>O</sub>-L<sub>T</sub>, como el nuestro - en L<sub>T</sub> y no en L<sub>O</sub> ni en L'<sub>O</sub>.

## XI CONCEPTOS PSICOLÓGICOS

En el presente artículo, el método de reconstrucción del lenguaje científico mediante un esquema dual consistente en un lenguaje de observación L<sub>O</sub> y uno teórico L<sub>T</sub> y la distinción entre disposiciones puras y términos teóricos, se ha ilustrado casi exclusivamente a base de ejemplos tomados de la física. En el transcurso del desarrollo histórico de las ciencias, la física ha sido, de hecho, la primera disciplina que ha hecho uso sistemático de la incorporación de términos mediante postulados que no tienen interpretación completa. Las fases iniciales de esta tendencia podrían tal vez situarse en la mecánica clásica del siglo XVIII, haciéndose más evidente en el siglo XIX, en especial en la teoría del campo electromagnético de Faraday-Maxwell y en la teoría cinética de los gases. Su aplicación más amplia y más fructífera la ha encontrado en la teoría de la relatividad y en la teoría de los cuantos.

En el momento actual, estamos asistiendo a procesos similares en otros campos de la ciencia y no cabe duda de que también en ellos, el empleo más generalizado de este método propenderá paulatinamente a la formulación de teorías de mayor poder explicativo y predictivo, que aquellas que se atienen estrechamente a lo observable. También la psicología ha comenzado a usar, en los últimos decenios, más y más conceptos que muestran rasgos típicos de los conceptos teóricos. Los primeros indicios de esta tendencia pueden encontrarse, a veces, en épocas bastante remotas e incluso, según me parece, en algunos conceptos precientíficos propios del lenguaje corriente, tanto en física como en psicología.

En psicología más aún que en física, las voces de advertencia elevadas por empiristas y operacionistas contra el empleo de ciertos conceptos para los cuales no se habían dado reglas de uso bien claras, han sido no sólo necesarias, sino también útiles. Pero, por otro lado, algunos psicólogos han sido excesivamente cautelosos en la formulación de nuevos conceptos, tal vez debido a las limitaciones demasiado severas que solían imponer los antiguos principios del empirismo y operacionismo. Otros, cuyo superego metodológico afortunadamente no era lo suficientemente fuerte para detenerlos, osaron propasar los límites impuestos, pero se sentían desazonados por ello. Algunos de mis amigos psicólogos consideran que nosotros, los empiristas, somos los responsables de las restricciones demasiado severas que aplican los psicólogos. Tal vez sobrestimen la influencia que los filósofos ejercen sobre los científicos, en general; pero, hasta cierto punto, debemos declararnos culpables. Con tanto mayor vigor deberemos, por eso, destacar los nuevos conceptos, que proporcionan al hombre de ciencias mucho mayor libertad en la elección de sus herramientas conceptuales.

De manera similar a lo que aconteció con las tendencias filosóficas del empirismo y operacionismo, el movimiento psicológico del behaviorismo (conductismo) tuvo, por un lado, una influencia muy saludable, al insistir en la observación de la conducta como base segura e intersubjetiva para la investigación psicológica; pero, por otra parte, imponía restricciones demasiado estrechas. En primer lugar, era injustificable su rechazo total de la introspección. Si bien muchos de los pretendidos

resultados de la introspección eran, efectivamente, discutibles, la conciencia que una persona tiene de sus propios estados de imaginación, sentimientos, etc., debe aceptarse como un tipo de observación que, en principio, no difiere de la observación externa, constituyendo, por lo tanto una fuente legítima de conocimiento, si bien limitada por su carácter subjetivo. En segundo término, el behaviorismo, en combinación con las tendencias filosóficas mencionadas, frecuentemente establecía el requisito de que todos los conceptos psicológicos deben definirse en términos de la conducta o de disposiciones conductuales. Un concepto psicológico adscrito por el investigador Y a una persona X, ya fuera en calidad de estado o proceso momentáneo o como rasgo o aptitud estables, era interpretado como una disposición pura  $D_{SR}$ , en que S era un proceso que afectaba un órgano sensorial de X, pero observable también por Y, y R un tipo determinado de conducta, igual mente observable por Y. Por el contrario, al interpretar un concepto psicológico como concepto teórico, aunque se siga usando el mismo procedimiento de prueba behaviorista basado en S y R, no se identifica con el concepto (el estado o rasgo) con la disposición pura  $D_{SR}$ . La diferencia concluyente es la siguiente: al basarnos en la interpretación teórica, el resultado de esta prueba -- o de cualquiera otra o, en general, de cualquier observación externa o interna -- no la consideramos como una demostración absolutamente concluyente de ese estado, sino sólo como una evidencia probabilística y, de ahí, en el mejor de los casos, como indicio seguro, es decir, uno que señala una probabilidad elevada para el estado en cuestión.

De manera análoga a lo que expresara en la sección anterior con respecto a los términos físicos, quiero insistir aquí en que la interpretación de los términos psicológicos en calidad de términos de disposición puros no es, en si, objetable. El problema consiste solamente en preguntarnos si esta interpretación está de acuerdo con la modalidad de uso que el psicólogo dará a ese término y si será de verdadera utilidad para alcanzar los objetivos de la teoría psicológica en su totalidad; objetivos que serian la explicación y predicción de la conducta humana. Supongamos que el psicólogo Y declare que él interpreta el término "un CI superior a 130" en el sentido de la disposición pura  $D_{SR}$  para reaccionar, frente a una prueba determinada S mediante una respuesta de tipo determinado R, habiéndose especificado S y R en términos de conducta observable. Tiene entera libertad para elegir la interpretación que desee, siempre que se atenga a ella y que esté dispuesto a aceptar sus implicaciones. Supongamos también que presupone, sobre la base de amplias comprobaciones previas, que (en este momento) la persona X tiene un CI superior a 130. En tal caso, y conforme a su interpretación, se vería forzado a abandonar su presuposición si hoy el resultado de la prueba fuera negativo: es decir, si la respuesta de X a la prueba S no fuera del tipo especificado, R (lo cual se desprende de (ii) de la Sección X). No podrá, incluso, volver a reaceptar la presuposición posteriormente, si se informara que, durante el desarrollo de la prueba, X se encontraba en un estado de ánimo muy deprimido, lo que, sin embargo, no confesó al preguntársele, ni lo evidenció en su conducta durante el desarrollo del test. ¿Puede el psicólogo eludir esta consecuencia embarazosa, diciendo que la confesión posterior de X sobre su estado deprimido demostraba que, en realidad, la condición S no se cumplía? No sería tan fácil: para ello, será necesario que, entre las especificaciones de S, hubiera una regla que le permita hacer la excepción. Veamos a continuación tres posibilidades para tal regla:

1. La regla puede expresar simplemente, que en el momento  $t_0$  de la prueba debe haber, en primer término, una ausencia total de signos observables de estado emocional perturbado en el tiempo  $t_0$  y, segundo, una respuesta negativa a una pregunta sobre el particular. En el presente caso, la condición S se cumplía efectivamente y, por lo tanto, el psicólogo no tiene escapatoria.
2. La regla puede agregar, además, que en ningún período posterior puede haber señales que indiquen una perturbación durante  $t_0$ . En tal caso, S realmente no se cumplió. Pero un procedimiento de prueba de este tipo sería prácticamente inútil, ya que no podría completarse jamás mientras viva esa persona.
3. Finalmente, la regla puede establecerse de modo que se refiera, no a signos conductuales, sino al estado emocional mismo, pero en este caso, el procedimiento de prueba no es estrictamente behaviorista:  $I_0$  no se define como una disposición conductual.

Si, por el contrario, tomamos la expresión "un CI superior a 130" como un término teórico, la situación cambia totalmente. Puede seguir usándose el mismo procedimiento de prueba con S y R; pero

su especificación ya no la consideramos como una definición operacional del término. No puede darse una definición del término sobre la base del comportamiento manifiesto. Puede haber varios procedimientos de prueba para el mismo concepto; pero ninguno de los resultados, sea de una prueba aislada o de varias, será jamás totalmente concluyente, si bien podrán darse índices elevados de probabilidad, bajo circunstancias favorables. Cualquier afirmación que adjudique ese término a una persona sobre la base del resultado obtenido en una prueba dada, es susceptible de corrección ulterior, si le presentan nuevos testimonios; esto puede acontecer aunque no haya duda alguna de que se cumplieron las reglas de la prueba S y que se obtuvo la respuesta R. Al aceptar un psicólogo este tipo de prueba no-concluyente y probabilística - y creo que, de hecho, todos las aceptarían - el concepto que ha sido sometido a prueba no puede formularse como disposición pura y es preferible reconstruirlo en calidad de término teórico.

Me parece que, aun en el nivel precientífico, muchas personas estarían prontas a considerar sus juicios psicológicos acerca de otros, como conceptos continuamente expuestos a correcciones derivadas de observaciones posteriores de la conducta de aquéllos. La medida en que una persona está dispuesta a modificar sus juicios de esta manera señala el comienzo de una evolución en el uso de los conceptos psicológicos, que finalmente llevará al establecimiento de términos teóricos. De paso, sería interesante hacer una investigación empírica sobre el grado de rigidez o flexibilidad que muestran los no-psicólogos (incluyendo los filósofos) al establecer y variar sus juicios psicológicos sobre otras personas y sobre si mismos. Esto revelaría mucho más claramente la naturaleza de sus conceptos, que cualquier encuesta directa sobre ellos y sus respuestas.

La distinción entre variables intercurrentes y constructos teóricos, que se ha venido debatiendo frecuentemente desde la publicación del artículo de MacCorquodale y Meehl, me parece en el fondo la misma o muy estrechamente similar a la distinción que aquí hacemos entre disposiciones puras y términos teóricos. "Constructo teórico" significa evidentemente lo mismo que "término teórico", empleado aquí; a saber, un término que no puede definirse explícitamente, ni aun en un lenguaje de observación extensional, sino que se incorpora mediante postulados y que no tiene interpretación completa. De las variables intercurrentes se dice que sirven solamente para dar una formulación más cómoda de las leyes empíricas y que se las puede eliminar en cualquier momento. De ahí que, al parecer, se las podría definir en un lenguaje similar a nuestro propio lenguaje de observación extensional  $L'_0$ , pero que contuviera, además, términos cuantitativos; son, por lo tanto, fundamentalmente similares a las disposiciones puras.

Entre los empiristas, ha sido principalmente Feigl quien muy tempranamente reconoció y destacó la importancia de las leyes teóricas (que él llama "hipótesis existenciales"; véase su trabajo <sup>8</sup>). Demostró también, en forma particular, que en el estado actual de desarrollo de la psicología, uno de los problemas metodológicos más importantes lo constituye el uso de los conceptos y leyes teóricos. Realizó importantes contribuciones al esclarecimiento de este problema sobre todo en su artículo <sup>10</sup>, en que señala la estrecha analogía que hay con el desarrollo inicial de la física.

No cabe duda de que seguirán desarrollándose las teorías psicológicas con términos teóricos, probablemente en mucho mayor medida que hasta ahora. Tenemos buenas razones para esperar realizaciones muy fructíferas dentro de esta tendencia, ya que, sin ella, las posibles formas para la construcción de teorías resultan demasiado limitadas y no dan lugar a progresos fundamentales. Todo lo dicho no implica, sin embargo, que ha de rechazarse la llamada posición "molar", que aborda los problemas en términos de la conducta observable; por el contrario, esta posición seguirá siendo una de las partes fundamentales de la investigación psicológica. Lo único errado, en este caso, es el principio que exige una restricción del método psicológico cuando se abordan los problemas desde este ángulo. El método molar tiene en psicología una función similar a la que ha tenido la macrofísica, tanto en el desarrollo histórico, como dentro de la investigación actual. En ledos los, el estudio de los macroeventos es el método natural al comienzo: nos lleva a las primeras explicaciones de hechos mediante el descubrimiento de las regularidades generales que presentan las propiedades

observables ("leyes empíricas") y sigue siendo la fuente indispensable para las demostraciones de las teorías.

En física, los grandes progresos se lograron solamente cuando se comenzaron a construir teorías referentes a hechos no observables y a microentidades (átomos, electrones, etc.). Luego fue posible formular un número relativamente pequeño de leyes fundamentales en forma de postulados, de las cuales se derivaron muchas leyes empíricas, tanto conocidas como nuevas, con ayuda de reglas de correspondencia debidamente formuladas. En psicología se han producido movimientos similares, partiendo desde dos puntos diversos. Uno de ellos comenzó con el método introspectivo, que, partiendo de hechos observados introspectivamente (sensaciones, percepciones, imágenes, creencias, recuerdos, etc.), pasó a los hechos inconscientes, es decir, no observables introspectivamente. Al comienzo, éstos fueron considerados análogos a los hechos observables, o sea, sensaciones, creencias, etc., inconscientes. Posteriormente se introdujeron, además, nuevos tipos de entidades, como por ejemplo, impulsos, complejos, el *¿id?*, el ego, y similares; sin embargo, hasta el momento las leyes referentes a estas entidades han sido formuladas sólo cualitativamente, lo que limita su poder explicativo y, más aún, su poder predictivo. El otro avance se produjo a través de la posición behaviorista molar, que tuvo su comienzo en el estudio de los hechos observables de la conducta, pasando por las disposiciones, tendencias, capacidades y potencialidades para tales hechos, para progresar a las entidades abstractas. En este punto se ha llegado aquí ya a la etapa de las primeras leyes cuantitativas.

Ambas tendencias de la psicología convergerán más tarde, seguramente, hacia teorías del sistema nervioso central formuladas en términos fisiológicos. En esta fase fisiológica de la psicología, ya iniciada en la actualidad, irán tomando una importancia siempre creciente los conceptos y leyes cuantitativos referentes a microestados descritos en términos de células, moléculas, átomos, campos, etc. Y finalmente, la microfisiología pasaría a descansar en la microfísica. Esta posibilidad de construir en último término todas las ciencias, incluso la psicología, sobre la base de la física, de modo que todos los términos teóricos sean definibles a través de los de la física y todas las leyes derivables de leyes físicas, es sostenida por la tesis de fisicalismo (en su expresión más vigorosa). (Mis puntos de vista recientes sobre el fisicalismo no han aparecido todavía en mis publicaciones. Feigl<sup>11</sup> los explica, describe el desarrollo histórico de esta posición dentro de nuestro movimiento y hace un análisis muy ilustrativo de las tesis del fisicalismo y de las razones que lo apoyan). Gran parte de este desarrollo de la psicología que acabo de esbozar no es, en estos momentos, más que un programa para el futuro. Las opiniones varían mucho en cuanto a la probabilidad y aun la posibilidad de tal desarrollo de esta disciplina; y habrá muchos que se mostrarán contrarios, ya sea mediante razonamientos científicos o metafísicos, a la posibilidad de dar el último paso, o sea, la aserción del fisicalismo. Mi impresión personal, basada en los progresos logrados en los últimos decenios en psicología, fisiología, en la química de las moléculas orgánicas complejas y en ciertos capítulos de la física, especialmente la teoría de los computadores electrónicos, es que el desarrollo global de la psicología, partiendo de la fase molar a través de la teórica, la fisiológica y las diversas fases microfisiológicas hasta su fundamentación final en la microfísica, se nos presenta hoy en día como mucho más probable y menos inalcanzable de lo que parecía aun treinta años atrás.

## REFERENCIAS

- <sup>1</sup> Bridgman, P. W. *The Logic of Modern Physics*. New York: Macmillan, 1927.
- <sup>2</sup> Bridgman, P. W. *The Nature of Physical Theory*. Princeton: Princeton Univ. Pr., 1936.
- <sup>3</sup> Bridgman, P. W. "Operational Analysis". *Philosophy of Science*, 5:114- 31 (1938),
- <sup>4</sup> Bridgman, P. W. "The Nature of Some of Our Physical Concepts", *British Journal for the Philosophy of Science*, 1:257 - 72 (Febrero de 1951); 2:25 - 44 (Mayo 1951); 2:142 - 60 (Agosto, 1951). Reimpreso como monografía separada por Philosophical Lib., New York, 1952.
- <sup>5</sup> Carnap, Rudolf. "Testability and Meaning", *Philosophy of Science*, 3: 420-68 (1936); 4: 1 - 40 (1937). Reimpreso como monografía por Whitlock's, Inc., New Haven, Connecticut. 1950. Reimpreso, en parte, en H. Feigl y M. Brodbeck (eds.), *Readings in the Philosophy of Science* New York: Appleton-Century-Crofts, 1953.
- <sup>6</sup> Carnap, Rudolf. Foundations of Logic and Mathematics, Vol, I, N° 3 de la *International Encyclopedia of Unified Science*. Chicago: Univ. of Chicago Pr., 1939. Una parte ("The Interpretation of Physics") fue reimpresa en H. Feigl y M. Brodbeck (eds.). *Readings in the Philosophy of Science*, pp. 309 - 18. New York Appleton-Century - Crofts, 1953.
- <sup>7</sup> Feigl, Herbert. "Operationism and Scientific Method", *Psychological Review*, 52:250-39 (1945). Reimpreso, con algunas alteraciones, en H. Feigl y W. Sellars (eds.). *Readings in Philosophical Analysis*, pp. 498 - 509. New York: Appleton - Century - Crofts, 1949.
- <sup>8</sup> Feigl, Herbert. "Existential Hypotheses: Realistic vs. Phenomenalistic Interpretations". *Philosophy of Science*, 17:35 - 62 (1950).
- <sup>9</sup> Feigl Herbert. "Confirmability and Confirmation", *Revue Internationale de Philosophie*, 5:268 - 79 (1951). Reimpreso en P. P. Wiener (ed.), *Readings in Philosophy of Science*, pp. 522 - 30. New York: Scribner's, 1953.
- <sup>10</sup> Feigl, Herbert. "Principles and Problems of Theory Construction in Psychology", en W. Dennis (ed.). *Current Trends in Psychological Theory*, pp. 179 -- 213. Pittsburgh: Univ. of Pittsburgh Pr., 1951.
- <sup>11</sup> Feigl, Herbert. "Physicalism, Unity of Science, and the Foundations of Psychology", en P. A. Schilpp (ed.), *The Philosophy of Rudolf Carnap*. New York: Tudor.
- <sup>12</sup> Feigl, H, y Brodbeck, M. (eds). *Readings in the Philosophy of Science* New York: Appleton-Century- Crofts. 1953.
- <sup>13</sup> Feigl, H. y W. Sellars (eds). *Readings in Philosophical Analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1949.
- <sup>14</sup> Hempel, C. G. "Problems and Changes in the Empiricist Criterion of Meaning", *Revue Internationale de Philosophie*, 4:41-63 (1950). Reimpreso en L. Linsky (ed.), *Semantics and the Philosophy of Language*, pp. 163 -85. Urbana: Univ. of Illinois Pr., 1952.
- <sup>15</sup> Hempel, C. G. "The Concept of Cognitive Significance: A Reconsideration", *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, 80: 61 - 77 (1951) .
- <sup>16</sup> Hempel, C. G. "Fundamentals of Concept Formation in the Empirical Sciences, Vol, II, N° 7 de la International Encyclopedia of Unified Science. Chicago: Univ. of Chicago. Pr., 1952.
- <sup>17</sup> Hempel, C. G. "A Logical Appraisal of Operationism", *Scientific Monthly*, 79: 1215 - 20 (1954) .
- <sup>18</sup> Hempel, C. G. "Implications of Carnap's Work for the Philosophy of Science" en P. A. Schilpp (ed.), *The Philosophy of Rudolf Carnap*. New York: Tudor.

<sup>19</sup> Mac Corquodale, Kenneth y P. E. Meehl, "On a Distinction Between Hypothetical constructs and Intervening Variables", *Psychological Review* 55: 95 - 107 (1948) . Reimpreso en H. Feigl y M. Brodbeck (eds.), *Readings in the Philosophy of Science*, pp. 596-611. New York: Appieton-Century-Crofts, 1953.

<sup>20</sup> Margenau, Henry. *The Nature of Physical Reality*. New York: Mc.Graw-Hill, 1950.

<sup>21</sup>Schilpp, P. A. (ed.). *The Philosophy of Rudolf Carnap*. New York: Tudor.

<sup>22</sup> Schlick, Moritz "Meaning and Verification", *Philosophical Review*, 45:339 - 69 (1936). Reimpreso en H. Feigl y W. Sellars (eds.), *Readings in Philosophical Analysis*, pp, 146 - 74. New York: Appleton - Century - Crofts, 1949.