

El tema que se anunció para este simposio fue el del papel que los modelos desempeñan en la ciencia empírica. No obstante, al comenzar a trabajar para el simposio, descubrí que primero tenía que tratar un tema distinto, y sobre el cual versará este artículo. Este tema es el del papel que las *teorías* desempeñan en la ciencia empírica, y lo que hago en este artículo es atacar lo que puede llamarse la "concepción heredada" acerca del papel de las teorías —que las teorías deben entenderse como 'cálculos parcialmente interpretados' en los que sólo los 'términos observacionales' están 'directamente interpretados' (los términos teóricos están sólo 'parcialmente interpretados' o, dirían aun algunas personas, 'parcialmente entendidos').

Para comenzar, hagamos un repaso de la concepción heredada. En ella el vocabulario no-lógico de la ciencia se divide en dos partes:

<i>Términos observacionales</i>	<i>Términos teóricos</i>
Términos tales como	Términos tales como
'rojo'	'electrón'
'toca'	'sueño'
'vara', etc.	'gen', etc.

La base en que se funda esta división parece ser la siguiente: los términos de observación se aplican a lo que podría llamarse cosas públicamente observables, y significan las cualidades observables de estas cosas, mientras que los términos teóricos corresponden a las restantes cualidades y a cosas inobservables.

* "What Theories Are Not" apareció en *Logic, Methodology and Philosophy of Science: Proceedings of the 1960 International Congress*, compilado por Ernest Nagel, Patrick Suppes y Alfred Tarski, Stanford University Press. © 1962, Board of Trustees of the Leland Stanford Junior University. Reservados todos los derechos. Se publica con autorización del autor y de Stanford University Press. Traducción de Elia Nathan, revisión de Ana Rosa Pérez Ransanz.

A esta división de términos en dos clases se le permite, posteriormente, generar una división de enunciados en las siguientes dos¹ clases:

<i>Enunciados observacionales</i>	<i>Enunciados teóricos</i>
Enunciados que contienen sólo los términos de observación y un vocabulario lógico.	Enunciados que contienen términos teóricos.

Finalmente, una teoría científica se concibe como un sistema axiomático que, inicialmente, puede pensarse que no está interpretado, y que adquiere un 'significado empírico' como resultado de la especificación del significado de los términos de observación solamente. Se considera que un cierto significado parcial sube a los términos teóricos, como por ósmosis.

LA DICOTOMÍA OBSERVACIONAL-TEÓRICO

Uno puede pensar en muchas distinciones que es urgente hacer ('nuevos' términos vs. 'viejos' términos, términos técnicos vs. no-técnicos, términos más o menos peculiares a un ciencia vs. términos comunes a muchas, sólo para comenzar). Con respecto a este punto, simplemente sostengo lo siguiente:

- 1] El problema para el que esta dicotomía se inventó (¿cómo es posible interpretar los términos teóricos?) no existe.
- 2] Una razón fundamental que algunas personas han dado para introducir la dicotomía es falsa: a saber, la justificación en la ciencia no procede hacia "abajo", en la dirección de los términos de observación. De hecho, la justificación en la ciencia procede en cualquier dirección que pueda estar a la mano —las afirmaciones más observacionales a veces se justifican con la ayuda de afirmaciones más teóricas, y viceversa. Más aún, como veremos, mientras que la noción de un *informe observacional* tiene cierta importancia

¹ A veces se usa una división tripartita: enunciados observacionales, enunciados teóricos (que sólo contienen términos teóricos) y enunciados "mixtos" (que contienen ambos tipos de términos). No consideraremos aquí este refinamiento ya que no evita ninguna de las objeciones que presentamos más adelante.

en la filosofía de la ciencia, dichos informes no pueden identificarse sobre la base del vocabulario que contienen o no contienen.

3] En cualquier caso, ya sea que las razones para introducir la dicotomía sean buenas o malas, la doble distinción (términos observacionales-términos teóricos, enunciados observacionales-enunciados teóricos) que presentamos arriba está, de hecho, completamente arruinada. Trataré de demostrarlo.

En primer lugar, debemos notar que la dicotomía que discutimos se propuso como una dicotomía explicativa, y no meramente estipulativa. Es decir, a las palabras 'observacional' y 'teórico' no se les dan nuevos significados arbitrarios; más bien, supuestamente los usos pre-existentes de estas palabras (particularmente en la filosofía de la ciencia) se afinan y se aclaran. Y en segundo lugar, debemos recordar que estamos tratando con una distinción doble y no sólo única. O sea, parte de la tesis que critico es la siguiente: una vez que se ha trazado, como se hizo arriba, la distinción entre términos observacionales y teóricos, es posible usarla para trazar la distinción entre enunciados teóricos e informes o aseveraciones observacionales (en un sentido parecido al usual en las discusiones metodológicas). Lo que quiero decir al sostener que la dicotomía está "completamente arruinada" es:

A] Si un 'término de observación' es tal que no se puede aplicar a una cosa inobservable, entonces no hay términos de observación.²

B] Muchos términos que se refieren primariamente a lo que Carnap clasificaría como 'inobservables' no son términos teóricos; y por lo menos algunos términos teóricos se refieren primariamente a observables.

C] Los informes observacionales pueden contener, y frecuentemente contienen, términos teóricos.

D] Una teoría científica propiamente dicha puede referirse sólo a observables. (La teoría de la evolución de Darwin, como se expuso originalmente, es un ejemplo.)

Comencemos con la noción de 'término observacional'. La formulación de Carnap en *Testability and Meaning* [1] era que, para

² He dejado de lado la posibilidad de construir trivialmente términos que sólo se refieren a cosas observables por medio de la adición de la frase "y es una cosa observable" a los términos que, de otra forma, se aplicarían a algunas inobservables. ¡"Ser una cosa observable" es, en cierto sentido, altamente teórico, aunque se aplica solamente a observables!

que un término fuese de observación, no sólo debería corresponder con una cualidad observable, sino además el observador debería poder determinar en un periodo de tiempo relativamente corto, y con un alto grado de confirmación, si la cualidad está o no presente. En su más reciente publicación [2], Carnap es más bien breve. Escribe lo siguiente: "los términos de *VO* [el 'vocabulario observacional': H. P.] son predicados que designan propiedades observables de eventos o cosas (p. ej. 'azul', 'caliente', 'grande', etc.) o relaciones observables entre ellos (p. ej. 'x está más caliente que y', 'x está contiguo a y', etc.)" [2, p. 41]. Las únicas otras afirmaciones clarificadoras que pude encontrar son: "el nombre 'lenguaje observacional' puede entenderse en un sentido restringido o amplio; el lenguaje observacional en el sentido amplio incluye los términos de disposición. En este artículo considero al lenguaje observacional *LO* en el sentido restringido" [2, p. 63]. "Una propiedad observable puede considerarse como un simple caso especial de una disposición que puede ponerse a prueba: por ejemplo, la operación de encontrar si una cosa es azul, o silba, o está fría, consiste simplemente en mirar, escuchar o tocar, respectivamente, la cosa. Sin embargo, en la *reconstrucción del lenguaje* [cursivas de H. P.] parece conveniente considerar algunas propiedades, para las que el procedimiento de prueba es extremadamente sencillo (como en los ejemplos que damos), como directamente observables, y usarlas como primitivas en *LO*" [2, p. 63].

Estos párrafos revelan que Carnap, al menos, piensa que los términos observacionales corresponden a cualidades que pueden detectarse sin la ayuda de instrumentos. Empero, ¿pueden detectarse siempre así? ¿O puede un término observacional referirse a veces a una cosa observable y otras veces a una inobservable? Si bien no he podido encontrar ningún enunciado explícito respecto de esta cuestión, me parece que autores como Carnap tienen que haber *pasado por alto* el hecho de que *todos* los términos —incluso los 'términos de observación'— tienen al menos la posibilidad de aplicarse a cosas inobservables. Así, su problema algunas veces se ha formulado en términos cuasi-históricos —"¿Cómo pudieron haberse introducido los términos teóricos en el lenguaje?" La discusión típica sugiere fuertemente que se alude al siguiente acertijo: si imaginamos un tiempo en que las personas sólo pudiesen hablar

de cosas observables (que no tuviesen términos teóricos), ¿cómo pudieron lograr *comenzar* a hablar de cosas inobservables?

Es posible que aquí sea injusto con Carnap y sus seguidores. No obstante, dejando de lado la polémica, debemos enfatizar los siguientes puntos:

1] Los términos que se refieren a inobservables *invariablemente* se explican, en la historia real de la ciencia, con la ayuda de locuciones conocidas previamente y que se refieren a inobservables. Nunca hubo una etapa del lenguaje en la cual fuese imposible hablar de inobservables. Incluso un niño de tres años puede entender un cuento acerca de 'personas demasiado pequeñas para verse',³ y ningún 'término teórico' aparece en esta frase.

2] No hay siquiera un sólo *término* del cual se pueda decir con verdad que *no podría* usarse (sin cambiar o ampliar su significado) para referirse a inobservables. 'Rojo', por ejemplo, fue usado así por Newton cuando postuló que la luz roja está compuesta de *corpúsculos rojos*.⁴

En síntesis: si un 'término observacional' es un término que, en principio, *puede* usarse sólo para referirse a cosas observables, entonces *no hay términos observacionales*. Si, por otra parte, se concede que las locuciones formadas sólo por términos observacionales pueden referirse a inobservables, entonces ya no hay ninguna razón, *ni* para sostener que las teorías y especulaciones acerca de las partes inobservables del mundo deben contener 'términos

³ Von Wright ha sugerido (en conversación) que éste es un uso *extendido* del lenguaje (porque primero aprendimos palabras como 'personas' en conexión con personas que *podemos* ver). Empero este argumento basado 'en la manera en que aprendemos a usar las palabras' parece ser inválido (cf. [4]).

⁴ Algunos autores (aunque no Carnap) explican la inteligibilidad de tal discurso en términos de observadores submicroscópicos lógicamente posibles. Empero, a] dichos observadores no podrían ver un único fotón (o corpúsculo de luz), aun en la teoría de Newton; y b] una vez que se introducen estos 'observadores' físicamente imposibles (aunque lógicamente posibles), ¡por qué no ir más lejos e introducir observadores con órganos sensoriales capaces de percibir cargas eléctricas, o la curvatura del espacio, etc.! Presumiblemente, la razón es que *nosotros* podemos ver rojo, pero no una *esfera*. Sin embargo, esta afirmación sólo sirve para establecer que *entendemos* 'rojo' aun cuando se lo aplique fuera de nuestro 'campo' normal, aun cuando lo aprendimos ostensivamente, sin *explicar* ese hecho. (La explicación es la siguiente: el entender cualquier término —aun "rojo"— consta al menos de dos elementos: internalizar la sintaxis de un lenguaje natural, y adquirir un trasfondo de ideas. El énfasis exagerado que se hace en la manera como se *enseña* 'rojo' ha llevado a algunos filósofos a no comprender cómo se *aprende*.)

teóricos' (= no-observacionales), *ni* para sostener que hay un problema general acerca de cómo es posible introducir términos que se refieren a cosas inobservables. Aquellos filósofos que encuentran una dificultad en nuestra comprensión de los términos teóricos, deberían encontrar una dificultad idéntica en nuestra comprensión de 'rojo' y 'menor que'.

Hasta aquí con respecto a la noción de 'término observacional'. Por supuesto, uno puede aceptar la tesis que acabamos de sostener —que los 'términos de observación' también se aplican, en algunos contextos, a inobservables— y mantener que existe la clase de los términos observacionales (con una advertencia adecuada respecto de cómo debe entenderse la etiqueta 'término observacional'). Sin embargo, ¿podemos aceptar que la clase complementaria —que debería llamarse 'términos no-observacionales'— ha de rotularse 'términos teóricos'? No, porque la identificación de 'término teórico' con 'término (fuera de cualesquiera 'términos disposicionales', los cuales ocupan un lugar especial en el esquema de Carnap) que designa una cualidad inobservable' es poco natural y engañosa. Por un lado, resulta claro que el uso cotidiano se extiende enormemente (y, considero, sin motivos suficientes) al clasificar términos tales como 'enojado', 'quiere', etc., como términos teóricos, simplemente porque se supone que no se refieren a algo públicamente observable. Un término teórico propiamente dicho es un término que proviene de una *teoría* científica (y el problema apenas tocado, en treinta años que se lleva escribiendo acerca de los 'términos teóricos', es qué es lo *realmente* distintivo de dichos términos). En este sentido (y pienso que éste es el sentido importante para las discusiones acerca de la ciencia), 'satélite', por ejemplo, es un término teórico, aun cuando las cosas a las que se refiere sean bastante observables,⁵ mientras que 'disgusta' claramente no es un término teórico.

⁵ Carnap podría sostener que 'satélite' no es un término de observación sobre la base de que lleva un tiempo comparativamente largo el verificar a simple vista que algo es un satélite, aun si éste se encuentra cerca del cuerpo paterno (aunque esto está sujeto a debate). A pesar de ello, 'satélite' no puede excluirse de la clase de los términos observacionales sobre la base, bastante distinta a la anterior, de que muchos satélites están demasiado lejos como para poderse ver (que es la primera razón que usualmente se nos ocurre) dado que lo mismo es verdad acerca de la gran mayoría de las cosas *rojas*.

Las críticas que hasta ahora hemos presentado pueden responderse reetiquetando la primera dicotomía (la de términos) como 'observación vs. no-observación' y limitando convenientemente la noción de 'observación'. Sin embargo, las dificultades más serias están conectadas con la identificación en que se basa la segunda dicotomía —la identificación de 'enunciados teóricos' con enunciados que contienen términos no-observacionales ('teóricos'), y 'enunciados de observación' con 'enunciados en el vocabulario observacional'.

Resulta fácil establecer que los enunciados observacionales pueden contener términos teóricos. Por ejemplo, es sencillo imaginar una situación en que la siguiente oración podría aparecer: "También *observamos* la creación de dos parejas electrón-positrón."

A veces se intenta eludir esta objeción proponiendo la "relativización" a un contexto de la dicotomía observacional-teórica. (Carnap, sin embargo, rechaza esta solución en el artículo que hemos estado citando.) Esta propuesta de "relativizar" la dicotomía no me parece muy útil. En primer lugar, uno fácilmente puede imaginar un contexto en el que 'electrón' apareciera, en un mismo texto, *tanto* en los informes observacionales *como* en las conclusiones teóricas acerca de esos informes. (De tal forma, habría una distorsión si uno tratara de poner este término en el cajón de los 'términos de observación' o en el de los 'términos teóricos'.) En segundo lugar, ¿para qué problema o tesis filosófica resulta necesaria incluso la dicotomía relativizada?

La respuesta usual es que a veces el enunciado A (observacional) se ofrece como razón en favor de un enunciado B (teórico). Entonces, para explicar por qué A mismo no se pone en cuestión en este contexto, necesitamos poder decir que A funciona, en este contexto, como un informe observacional. Empero, ¿esto no toma en cuenta la idea que he tratado de desarrollar! No niego la necesidad de una noción como la de 'informe observacional'. Lo que niego es que la distinción entre informes observacionales y, entre otras cosas, enunciados teóricos, pueda o deba establecerse sobre la base de un vocabulario. Además, una dicotomía relativizada no es útil para los propósitos de Carnap. Difícilmente puede sostenerse que los términos teóricos están interpretados sólo parcialmente, mientras que los términos de observación están completamente interpretados, si no hay una línea divisoria bien delimitada entre las

dos clases de términos. (Recuérdese que Carnap considera que su problema es el de la 'reconstrucción del lenguaje' y no el de un contexto científico aislado.)

INTERPRETACIÓN PARCIAL

La noción de 'interpretación parcial' tiene una historia un tanto curiosa —el término ciertamente parece técnico, y alguien que lo encontrara en los escritos de Carnap, Hempel, o Mises,⁶ seguramente estaría justificado en suponer que era un término de la lógica matemática cuya definición exacta se consideraría demasiado bien conocida como para repetirse. ¡La triste situación es que esto no es así! De hecho, el término fue introducido por Carnap en una sección de su monografía [3], sin definición alguna (Carnap *afirmó* que el interpretar los términos observacionales de un cálculo es automáticamente 'interpretar parcialmente' los términos teóricos primitivos, sin ninguna explicación), y ha sido subsecuentemente usada por Carnap y otros autores (incluyéndome) con abundantes referencias cruzadas, pero sin ninguna explicación adicional.

Es posible pensar que 'interpretación parcial' pudiera significar al menos tres cosas. Intentaré mostrar que ninguno de estos tres significados resulta útil para la 'interpretación de las teorías científicas'. Mi discusión ha sido influida por un comentario de Ruth Anna Mathers al efecto de que este concepto no sólo ha sido usado sin dársele *definición* alguna, sino que también se lo ha aplicado indiscriminadamente a *términos, teorías y lenguajes*.

1] Podría dársele un significado al término, a partir de la lógica matemática, de la siguiente manera (asumo aquí que se conoce la noción de 'modelo' de una teoría formalizada): 'interpretar parcialmente' una teoría consiste en especificar una clase no vacía de

⁶ Usé acriticamente esta noción en [5]. A partir de la discusión, parece ser que yo tenía en mente el concepto 2] (abajo) de 'interpretación parcial', o un concepto relacionado. (Ya no pienso que sea útil considerar a la teoría de conjuntos como un 'cálculo parcialmente interpretado' en el que sólo el 'lenguaje nominalista' está directamente interpretado, ni pienso que sea mejor identificar las matemáticas con la teoría de conjuntos para los fines de la discusión filosófica, aunque la idea de que ciertos enunciados de la teoría de conjuntos, como, por ejemplo, la hipótesis del continuo, no tienen un valor de verdad definido, tiene un cierto atractivo dada la poca claridad de nuestra noción de 'conjunto'.)

modelos propuestos. Si la clase especificada tiene un elemento, la interpretación es *completa*; si tiene más de uno, es propiamente *parcial*.

2) El interpretar parcialmente un término P podría significar (para un verificacionista como Carnap) el especificar un procedimiento de verificación-refutación. Si \bar{a}_1 es una constante individual que designa a un individuo a_1 (Carnap frecuentemente considera que los puntos del espacio-tiempo son los individuos, y asume un lenguaje de "campo" para la física), y si es posible verificar $P(\bar{a}_1)$, entonces el individuo a_1 está en la extensión del término P ; si $P(\bar{a}_1)$ es refutable, entonces a_1 está en la extensión de \bar{P} , la negación de P ; y si los procedimientos de prueba que existen no se aplican a a_1 (por ejemplo, si a_1 no logra satisfacer las condiciones antecedentes especificadas en los procedimientos de prueba), entonces *no está definido* si \bar{a}_1 está o no en la extensión de P .

Esta noción de la interpretación parcial de los términos se aplica de manera inmediata a términos que se han introducido por medio de enunciados de reducción⁷ (Carnap llama a éstos 'términos disposicionales puros'). En este caso el individuo a_1 está o bien en la extensión de P o bien en la extensión de \bar{P} , siempre y cuando el antecedente de al menos un enunciado de reducción que 'introduce' el término P sea verdadero respecto de a_1 ; en cualquier otro caso, *no está definido* si $P(\bar{a}_1)$ es verdadero o no. Empero, esta noción puede extenderse de la siguiente manera a términos primitivos teóricos en una teoría: si $P(\bar{a}_1)$ se sigue de los postulados y definiciones de la teoría y/o el conjunto de todos los enunciados observacionales verdaderos, entonces a_1 está en la extensión de P ; si $P(\bar{a}_1)$ se sigue de los postulados y definiciones de la teoría y/o el conjunto de todos los enunciados observacionales verdaderos, entonces a_1 está en la extensión de \bar{P} ; en todos los casos restantes, $P(\bar{a}_1)$ tiene un valor de verdad *no definido*.

3) De manera más simple, podría decirse que el interpretar parcialmente un lenguaje formal consiste en *interpretar parte* de ese lenguaje (p. ej., el ofrecer traducciones de algunos términos al lenguaje cotidiano, dejando los otros términos como meros símbolos aparentes).

De estas tres nociones, la primera no resulta útil para los propósitos de Carnap, dado que es necesario usar algunos términos

⁷ Para la definición de este concepto véase [1].

teóricos aun para especificar una *clase* de modelos propuestos para las teorías científicas usuales. Así, considérese el problema de la especificación de los valores propuestos para las variables individuales. Si el lenguaje es un lenguaje de 'partículas', entonces el rango de las variables individuales abarca 'cosas' —pero cosas en un sentido *teórico*, que incluye puntos-masa y sistemas de puntos-masa. Ciertamente es extraño considerar la noción de 'objeto físico' como observacional o como puramente lógica cuando llega a ser lo suficientemente amplia como para incluir electrones-punto, en un extremo, y galaxias, en el otro. Por otra parte, si el lenguaje es un lenguaje de "campo" entonces es necesario decir que el rango de las variables individuales abarca *puntos espacio-tiempo* —lo cual presenta la misma dificultad que la noción de 'objeto físico'.

Pasemos ahora al vocabulario de predicados y de símbolos funcionales. Consideremos, por ejemplo, el problema de especificar una única interpretación propuesta o una clase apropiada de modelos para las ecuaciones de Maxwell. Debemos decir, por lo menos, que se pretende que los valores de E y H sean funciones de *puntos del espacio-tiempo* cuyos valores son vectores, y que las normas de estos vectores deben medir, hablando aproximadamente, la fuerza independiente de la velocidad por unidad de carga sobre una pequeña partícula de prueba, y la fuerza dependiente de la velocidad por unidad de carga. Podría identificarse la fuerza con la masa multiplicada por (un componente adecuado de) la aceleración, y lidiar con la referencia a una partícula de prueba (idealizada) vía los 'enunciados de reducción'; sin embargo, todavía nos quedan los términos 'masa', 'carga' y, por supuesto, 'punto espacio-temporal'. ('Carga' y 'masa' tienen por valores una función de puntos espaciales temporales con valores reales, y una función con valores reales negativos, respectivamente; y se supone que los valores de estas funciones miden las intensidades con las que ciertas *magnitudes físicas* están presentes en esos puntos —esta última cláusula es necesaria para eliminar interpretaciones que notoriamente no son las que se pretenden y que nunca podrían eliminarse de otra manera.)

(Una aclaración: dije que los términos *teóricos* son necesarios para especificar aun una *clase* de modelos propuestos, o de modelos que un científico con inclinaciones realistas podría aceptar como aquellos que tiene en mente. Empero, 'objeto físico', 'magnitud física' y 'punto espacio-temporal' no son —con excepción del

último— 'términos teóricos' en cualquier sentido idiomático, así como tampoco son 'términos observacionales'. Llamémosles por ahora simplemente 'términos de amplio espectro', y notemos que presentan casi los mismos problemas que ciertos términos meta-científicos, p. ej., el término mismo de 'ciencia'. De ellos podríamos decir, como lo hace Quine respecto del último término [6], que no están definidos por adelantado —más bien, la ciencia nos informa [con muchos cambios de opinión] cuál es el alcance del término 'ciencia', o de una ciencia particular, como por ejemplo la química, que es un 'objeto' y cuáles son las 'magnitudes físicas'. De esta forma, estos términos, aunque no son teóricos, tienden eventualmente a adquirir sentidos técnicos a través de las definiciones teóricas.)

Una dificultad adicional con la primera noción de 'interpretación parcial' es que las teorías con consecuencias observacionales falsas no tienen ninguna interpretación (ya que no tienen ningún modelo que sea "estándar" con respecto a los términos observacionales). Esto ciertamente choca con nuestra noción tradicional de interpretación, de acuerdo con la cual dicha teoría es errónea, pero no carente de sentido.

La segunda noción de interpretación parcial que mencionamos me parece completamente inadecuada aun para los llamados 'términos posicionales puros', como por ejemplo 'soluble'. Así, su pongamos, con el fin de dar un ejemplo simplificado, que sólo hubiese una prueba conocida de la *solubilidad*, digamos, la de sumergir el objeto en agua. ¿Podemos realmente aceptar la conclusión de que la afirmación de que es soluble algo que nunca se sumerge en agua tiene un valor de verdad *totalmente indefinido*?

Supongamos ahora que notamos que todos los trozos de azúcar que sumergimos en el agua se disuelven. Sobre la base de esta *evidencia*, *concluimos* que toda el azúcar es soluble, incluso los trozos que nunca se sumergen. De acuerdo con el punto de vista que estamos criticando, esta conclusión tiene que describirse como una 'estipulación lingüística' y no como un 'descubrimiento'. A saber, de acuerdo con este concepto de interpretación parcial, lo que hacemos es *darle* al término 'soluble' el *nuevo* significado 'soluble-en-el-sentido-antiguo-o-azúcar', y lo que ordinariamente describimos como evidencia de que los trozos de azúcar no sumergidos son solubles, más bien debería describirse como el que nuestro nuevo signi-

ficado del término 'soluble' es compatible con el original 'enunciado de reducción bilateral'.

De acuerdo con dicho punto de vista se sigue también que, a pesar de que ahora será verdadero decir "el azúcar es soluble", el decir, digamos, de muchos terrones de *sal* que son solubles, tendrá todavía un valor de verdad totalmente indefinido.

Comúnmente, 'cambio de significado' se refiere al tipo de cosa que le sucedió a la palabra inglesa 'knave' [bribón] (que una vez significó 'niño'), y 'ampliación del significado' al tipo de cosa que le ocurrió en Portugal a la palabra 'familia' (*família*), que hoy en día incluye también a los empleados domésticos. En estos sentidos, que también parecen ser los únicos útiles para la teoría lingüística, es simplemente *falso* decir que en el caso descrito (en el que se concluye que el azúcar es soluble) la palabra 'azúcar' sufrió un cambio de significado, o una ampliación de significado. El *método de verificación* pudo haberse ampliado por el descubrimiento, pero esto sólo es evidencia de que el método de verificación no es el significado.

De cualquier forma, no parece haber razón alguna para no aceptar la explicación habitual. Lo que siempre hemos querido decir con 'es soluble' es, por supuesto, que 'si *estuviese* en agua, se disolvería'; y el caso que describimos arriba puede describirse *correctamente* como un caso de inferencia inductiva; en la que se concluye que todos estos objetos (terrones de azúcar, estén o no sumergidos) son solubles en *este* sentido. También podemos sostener que no hay razón para rechazar la idea, que ciertamente está contenida en nuestro uso del término 'soluble', de que tiene un valor de verdad definido (aunque no siempre conocido) el decir de algo (de un tamaño y consistencia adecuados) que es soluble, satisfaga o no una condición de prueba hoy en día conocida. Generalmente se objeta lo siguiente: "no está claro qué significa" decir: "si *estuviese* en agua se disolvería"; sin embargo, no hay ninguna evidencia *lingüística* de dicha falta de claridad. ¿Interpretan las personas de distintas maneras este enunciado? ¿Piden una paráfrasis de él? Por supuesto, hay un problema filosófico con respecto a la palabra 'conexión necesaria', pero no hay que confundir el hecho de que una palabra esté conectada con un problema filosófico con el que dicha palabra posea un significado poco claro.)

Pasemos ahora a los términos teóricos (para simplificar, asumiré que nuestro mundo no es mecánico-cuántico). Si queremos conservar la visión ordinaria del mundo ciertamente queremos decir que tiene un valor de verdad definido el decir que hay un átomo de helio dentro de cualquier región X no demasiado diminuta. Pero de hecho nuestras condiciones de prueba —aun en el caso de que permitamos pruebas implicadas por una teoría, como esbozamos arriba en 2]— no se aplican, por ejemplo, a pequeñas regiones X en el interior del Sol (o en el interior de muchos cuerpos en muchos momentos). De esta manera obtenemos el siguiente resultado anómalo: es *verdad* el decir que hay átomos de helio en el Sol; pero no es ni verdadero ni falso el que uno de estos átomos esté dentro de alguna cierta diminuta subregión X dada! Algo similar sucederá en relación con los enunciados teóricos respecto a lo muy grande; por ejemplo, puede ser 'ni verdadero ni falso' el que la curvatura promedio del espacio sea positiva, o el que el universo sea finito. Y de nuevo, descubrimientos científicos perfectamente comunes tendrán que describirse constantemente como 'estipulaciones lingüísticas', 'ampliaciones de significado', etcétera.

Finalmente, el tercer sentido de 'interpretación parcial' nos lleva a sostener que los términos teóricos *no tienen ningún significado*, que son meros dispositivos de cálculo, lo cual es inaceptable.

Para resumir: hemos visto que de las tres nociones de 'interpretación parcial' que hemos discutido, cada una es, o bien inapropiada para los propósitos de Carnap (comenzando por los términos observacionales), o bien incompatible con un realismo científico más bien mínimo; además, la segunda noción depende de cambios burdos y engañosos en nuestro uso del lenguaje. Así, en *ninguno* de estos sentidos, la expresión "un cálculo parcialmente interpretado en el que sólo los términos de observación están directamente interpretados", es un modelo aceptable para una teoría científica.

'INTRODUCCIÓN' DE TÉRMINOS TEÓRICOS

Hemos discutido acerca de una solución que se ha propuesto para un problema filosófico, pero ¿cuál es el problema?

Algunas veces se le llama el problema de "interpretar", esto es, de dar el significado de los términos teóricos de la ciencia. Sin em-

bargo, éste no puede ser realmente un problema *general* (aunque ciertamente puede ser un problema en casos específicos). ¿Por qué no podría ser uno capaz de dar el significado de un término teórico? (Usando para ello, si resultase necesario, otros términos teóricos, términos de 'amplio espectro', etc.) El problema podría reformularse de la siguiente manera: dar el significado de los términos teóricos *utilizando solamente términos observacionales*. Sin embargo, en este caso, ¿por qué debemos suponer que esto es, o debería ser, posible?

Podría responderse algo así: supóngase que hacemos un "diccionario" de términos teóricos. Si permitimos que los términos teóricos aparezcan tanto como "entradas" como en las definiciones, entonces habrá 'círculos' en nuestro diccionario. Sin embargo, ¡en todo diccionario hay círculos!

Tal vez nos acerquemos más al problema si notamos que, si bien los diccionarios son útiles, lo son sólo para aquellos hablantes que ya conocen de antemano gran parte del lenguaje. Uno no puede comenzar a aprender su lenguaje natal a partir de un diccionario. Esto sugiere que el problema realmente consiste en dar cuenta de cómo se *aprende* a usar los términos teóricos (en la biografía de un hablante particular); o, tal vez, de cómo se "introducen" los términos teóricos (en la historia del lenguaje).

Consideremos la primera formulación del problema (el aprendizaje del lenguaje por parte de un hablante individual). Parece ser que los términos teóricos se aprenden esencialmente en la misma manera en que se aprenden la mayoría de las palabras. A veces se nos dan definiciones léxicas (p. ej. 'un tigrón es una cruce entre un tigre y un león'); más a menudo, simplemente imitamos a otros hablantes; y muchas veces combinamos ambos procedimientos (p. ej., se nos dan definiciones léxicas a partir de las cuales obtenemos una idea aproximada de su uso, y después adecuamos más nuestro comportamiento lingüístico al de los otros hablantes a través de la imitación).

La manera en que un nuevo término técnico se introduce en el lenguaje es más o menos similar. Generalmente, el científico introduce el nuevo término a través de algún tipo de paráfrasis. Por ejemplo, 'masa' podría explicarse como 'aquella magnitud física que determina que tan fuertemente se resiste un cuerpo a ser acelerado'; *v. gr.*, si un cuerpo tiene el doble de masa será doblemente

difícil acelerarlo'. (En vez de 'magnitud física' podría decirse, en lenguaje ordinario, 'aquella propiedad del cuerpo' o 'aquello en el cuerpo que...'. Estas nociones de 'amplio espectro' aparecen en cualquier lenguaje natural, mientras que nuestra noción actual de 'magnitud física' es ya en extremo refinada.) Frecuentemente, como en el caso de 'masa' y 'fuerza', el término será un término del lenguaje cotidiano cuyo nuevo uso técnico es, en algunos aspectos, bastante continuo con el uso ordinario. En estos casos, usualmente se omite una definición léxica, y en su lugar se enuncian meramente algunas de las diferencias entre el uso cotidiano y el uso técnico que se introduce. Generalmente, de estos enunciados metalingüísticos explícitos sólo se obtiene una idea aproximada del uso de un término técnico, y esta idea aproximada se refina posteriormente por medio de la lectura de la teoría o texto en que se emplea el término. Sin embargo, no debemos pasar por alto el papel desempeñado por el enunciado metalingüístico explícito: uno difícilmente podría leer el texto o el artículo técnico y comprenderlo si no tuviera, para guiarse, ningún enunciado metalingüístico explícito, o algunos usos previos y relacionados de las palabras técnicas.

Será instructivo comparar aquí el caso anterior con la situación de las conectivas lógicas en su uso técnico moderno. Introducimos los sentidos precisos y técnicos de 'o', 'no', 'si-entonces', etc., usando las expresiones imprecisas del 'lenguaje ordinario' *o*, *y*, *no*, etc. Por ejemplo, decimos: 'AVB será verdadero si A es verdadero, y B será verdadero si B es verdadero, y AVB será falso si A es falso y B es falso. En particular, AVB será verdadero aun si A y B son ambos verdaderos'. Notemos que nadie ha propuesto jamás decir que V sólo está 'parcialmente interpretada' porque para 'introducir' se han usado los términos 'y', 'si', etc., con su uso ordinario impreciso.

En síntesis, podemos realizar, y de hecho realizamos, la proeza de usar un lenguaje impreciso para introducir un lenguaje más preciso. Esto se parece a cualquier uso de instrumentos, usamos instrumentos menos refinados para fabricar instrumentos más refinados. En segundo lugar, hay ideas que pueden expresarse en el lenguaje más preciso y que no podrían expresarse inteligiblemente en el lenguaje original. Así, para tomar un ejemplo de Alonzo Church, un enunciado de la forma $((A \rightarrow B) \rightarrow B) \rightarrow B$ probablemente

no puede traducirse inteligiblemente al lenguaje ordinario, aunque uno puede entenderlo una vez que se le ha explicado en lenguaje ordinario la conectiva " \rightarrow ".

Podría ser, sin embargo, que se suponga que el problema sea éste: *formalizar* el proceso por el cual se introducen los términos técnicos. Consideremos este problema en relación con nuestro último ejemplo (el de las conectivas lógicas). Es claro que *podríamos* formalizar el proceso de introducción de las conectivas veritativo-funcionales usuales. Solamente tendríamos que tomar como términos primitivos los del 'lenguaje ordinario': *y*, *o*, *no*, con sus significados usuales (que son imprecisos), y podríamos entonces escribir directamente caracterizaciones tales como la que ofrecemos arriba para la conectiva V. Si alguien nos dijera: "Quiero que introduzcas las conectivas lógicas, los cuantificadores, etc., sin utilizar ninguna noción primitiva imprecisa (porque el uso de nociones imprecisas no permite una 'reconstrucción racional') ni tampoco ningún símbolo lógico preciso como término primitivo (ya que esto daría lugar a definiciones 'circulares')", tendríamos que responder que esta empresa es imposible.

Me parece que el caso anterior es muy similar al de los 'términos teóricos'. Si consideramos como términos primitivos no sólo a los 'términos observacionales' y a los 'términos lógicos', sino también a los de 'amplio espectro' a los que nos referimos arriba (*v. gr.*, 'cosa', 'magnitud física', etc.) y, tal vez, otras nociones del lenguaje ordinario, imprecisas aunque útiles —como, por ejemplo, 'más difícil de acelerar', 'determina', etc.— entonces sí podemos introducir términos teóricos sin dificultades:

1] Algunos términos, en efecto, pueden definirse explícitamente en el 'lenguaje observacional' de Carnap. Así, por ejemplo, supongase que tenemos una teoría de acuerdo con la cual cualquier cosa está constituida por partículas elementales 'clásicas' —pequeñas partículas individuales extensas; y supongase que ningún par de éstas se tocan. 'Partícula elemental', que es un término teórico, si es que algo lo es, será definible explícitamente de la siguiente manera: "X es una partícula elemental \leftrightarrow X no puede descomponerse en partes Y y Z que no sean contiguas"; notemos que esta definición requiere sólo de las nociones 'X es parte de Y' y 'X es contigua a Y'. (Si consideramos que la *contigüidad* es una relación reflexiva, entonces podemos definir 'es una parte de' en términos de ella: "X

es parte de Y \leftarrow cualquier cosa que sea contigua a X es contigua a Y ". Además, Y y Z constituyen una 'descomposición de X ' si (i) nada es una parte a la vez de Y y de Z ; (ii) X no tiene ninguna parte que no contenga una parte en común con Y o con Z . A pesar de ello, opino que sería perfectamente razonable considerar 'es una parte de' como un término *lógico* primitivo, junto con 'es un miembro de', aunque Carnap probablemente estaría en desacuerdo con esta opinión.)

Notemos que la posibilidad, a primera vista sorprendente, de definir el término obviamente teórico 'partícula elemental' en el 'lenguaje observacional' de Carnap, se basa en el hecho de que la noción de *objeto físico* se mete de contrabando en el lenguaje a través de la interpretación misma de las variables individuales.

2] El tipo de caracterización que ofrecemos arriba para el término 'masa' (y que utiliza la noción de 'más difícil de acelerar') podría formalizarse. De nuevo, una noción de amplio espectro ('magnitud física') desempeña un papel en la definición.

Pero, otra vez, en circunstancias normales nadie querría formalizar tales definiciones obviamente informales de los términos teóricos. Igualmente, si alguien dice: "Quiero que introduzcas los términos teóricos utilizando *sólo* los términos *observacionales* de Carnap", tendremos que responderle que, aparte de los casos especiales (como el de la noción "clásica" de partícula elemental), esto parece imposible. Pero, ¿por qué debería ser posible? Y, ¿qué moraleja filosófica debemos obtener a partir del reconocimiento de dicha imposibilidad? Tal vez sólo ésta: somos capaces de tener un vocabulario teórico tan rico como el que tenemos porque,afortunadamente, nunca estuvimos en la postura de tener a nuestra disposición *solamente* el vocabulario observacional de Carnap.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Carnap, R., "Testability and Meaning", pp. 47-92, en *Readings in the Philosophy of Science*, H. Feigl y M. Brodbeck (eds.), Nueva York, Appleton-Century-Crofts, 1955, x + 517 pp. Originalmente apareció en *Philosophy of Science*, vol. 3 (1936) y vol. 4 (1937).
- [2] Carnap, R., "The Methodological Character of Theoretical Concepts", pp. 1-74, en *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, H. Feigl et al. (eds.), Minneapolis, University of Minnesota Press, 1956, x + 517 pp. [Traducción impresa en la presente antología.]

- [3] Carnap, R., *The Foundations of Logic and Mathematics*, vol. 4, no. 3 de la *International Encyclopedia of Unified Science*, Chicago, University of Chicago Press, 1939, 75 pp.
- [4] Fodor, J., "Of Words and Uses?", *Inquiry* 4 (3), pp. 190-208.
- [5] Putnam, H., "Mathematics and the Existence of Abstract Entities", *Philosophical Studies*, vol. 7 (1957), pp. 81-88.
- [6] Quine, W. V. O., "The Scope and Language of Science", *British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 8 (1957), pp. 1-17.