

EL ESTATUS ONTOLÓGICO DE LAS ENTIDADES TEÓRICAS*

GROVER MAXWELL

El hecho de que cualquiera pueda hoy sostener seriamente que las entidades a las que se refieren las teorías científicas son solamente ficciones convenientes, o que lo que se dice de dichas entidades es completamente traducible en términos de puros contenidos sensoriales o de objetos físicos cotidianos, o que el hablar de dichas entidades se deba considerar como parte de un mero dispositivo de cálculo y, por lo tanto, sin contenido cognoscitivo, todo esto me parece tan incongruente con la actitud y la práctica científicas y racionales, que siento que este artículo debería considerarse como un combate contra molinos de viento. Pero son de sobra conocidos los puntos de vista instrumentalistas de físicos sobresalientes como Bohr y Heisenberg (ni hace falta citarlos), y en un libro reciente altamente calificado, el profesor Ernest Nagel concluye que "la oposición entre las concepciones [realista e instrumentalista de las teorías] es un conflicto entre formas preferidas de hablar" y "el problema acerca de cuál de ellas es la 'posición correcta' tiene sólo interés terminológico".¹ Al parecer el ave Fénix no descansará en paz.

La literatura sobre el tema es, por supuesto, voluminosa y el tratamiento comprehensivo del problema está mucho más allá del ámbito de un solo ensayo. Me limitaré a un pequeño número de argumentos constructivos (a favor de una interpretación de las teorías

* "The Ontological Status of Theoretical Entities" apareció en H. Feigl y G. Maxwell (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. III (*Scientific Explanation, Space and Time*), Minneapolis, University of Minnesota Press, 1962. Se publica en español con licencia de la editorial. La traducción es de Marcela Cinto, León Olivé y Ana Rosa Pérez Ransana.

¹ E. Nagel, *The Structure of Science*, Nueva York, Harcourt, Brace and World, 1961, cap. 6. [Traducción al español: *La estructura de la ciencia*, Buenos Aires, Paidós, 1968.]

GROVER MAXWELL

117

radicalmente realista) y a un examen crítico de algunas de las suposiciones más cruciales (a veces tácitas, a veces explícitas) que parecen haber generado la mayor parte de los problemas en esta área.²

EL PROBLEMA

Aunque este artículo tiene un alcance limitado, aspira por lo menos a ser autocontenido. Daré, entonces, una introducción seudo-histórica al problema con un relato de ciencia ficción (o ciencia ficticia).

En tiempos anteriores al advenimiento del microscopio, vivía un científico del estilo de Pasteur a quien, siguiendo la costumbre, llamaré Jones. Reflexionando sobre el hecho de que ciertas enfermedades parecían transmitirse de una persona a otra por contacto corporal o por contacto con artículos previamente usados por la persona afectada, Jones empezó a especular acerca del mecanismo de la transmisión. Como "muleta heurística", recordó que hay un mecanismo observable obvio para la transmisión de ciertas afecciones (como los piojos del cuerpo), y postuló que todas, o la mayor parte, de las enfermedades infecciosas se propagaban de manera similar, pero que en la mayoría de los casos los "bichos" correspondientes eran demasiado pequeños para ser vistos, y posiblemente, algunos de ellos vivían dentro de los cuerpos de sus huéspedes. Jones procedió a desarrollar su teoría y a estudiar sus consecuencias

² Estoy en deuda con diversas fuentes en cuanto a la génesis y parte del contenido de algunas de las ideas aquí expresadas; algunas de las que más influyeron son H. Feigl, "Existential Hypotheses", *Philosophy of Science*, 17: 35-62 (1950); P. K. Feyerabend, "An Attempt at a Realistic Interpretation of Experience", *Proceedings of the Aristotelian Society*, 58: 144-170 (1958); N. R. Hanson, *Patterns of Discovery*, Cambridge, Cambridge University Press, 1958, [traducción al español: *Patrones de descubrimiento*, Madrid, Alianza Editorial, 1977]; E. Nagel, *loc. cit.*; Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, Londres, Hutchinson, 1959 [traducción al español: *La lógica de la investigación científica*, Madrid, Tecnos, 1967]; M. Scriven, "Definitions, Explanations and Theories", en *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. II, H. Feigl, M. Scriven y G. Maxwell (eds.), Minneapolis, University of Minnesota Press, 1958; Wilfrid Sellars, "Empiricism and the Philosophy of Mind", en *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. I, H. Feigl y M. Scriven (eds.), Minneapolis, University of Minnesota Press, 1956, y "The Language of Theories", en *Current Issues in the Philosophy of Science*, H. Feigl y G. Maxwell (eds.), Nueva York, Holt, Rinehart and Winston, 1961.

contrastables, algunas de ellas parecían ser de gran importancia para evitar la propagación de la enfermedad.

Después de años de lucha contra una incredulidad recalcitrante, Jones logró que se adoptaran algunas de sus medidas preventivas. Se evitó el contacto con, o la proximidad a, personas enfermas cuando esto era posible, y los artículos que utilizaban eran "desinfectados" (término acuñado por Jones) por medio de altas temperaturas o tratándolos con ciertas preparaciones tóxicas a las que Jones llamó "desinfectantes". Los resultados fueron espectaculares: en diez años el índice de mortalidad había disminuido 40%. Jones y su teoría lograron el bien merecido reconocimiento.

Sin embargo, los "crobios" (término teórico acuñado por Jones para referirse a los organismos productores de enfermedades) despertaron gran inquietud entre muchos de los filósofos y de los científicos con inclinaciones filosóficas de ese tiempo. La expresión de esa inquietud empezaba por lo regular aproximadamente así: "Para dar cuenta de los hechos, Jones debe suponer que sus crobios son demasiado pequeños para ser vistos. Entonces los postulados mismos de su teoría excluyen el que sean observados; son en principio inobservables." (Hay que recordar que nadie había concebido algo como un microscopio.) Esta común observación preliminar era seguida por diversos "análisis" e "interpretaciones" de la teoría de Jones. Según una de ellas, los pequeños organismos eran meramente ficciones convenientes —*façons de parler*— extremadamente útiles como mecanismos heurísticos para facilitar (en el "contexto de descubrimiento") el pensamiento de los científicos, pero no debían tomarse en serio en la esfera del auténtico conocimiento (en el "contexto de justificación"). Un punto de vista estrechamente relacionado con éste era que la teoría de Jones era meramente un instrumento útil para organizar enunciados de observación y (por ello) para producir resultados deseados, y que por lo tanto no tenía sentido preguntar cuál era la naturaleza de las entidades a las que se refería, como tampoco lo tendría el preguntar cuál es la naturaleza de las entidades a las que se refiere un martillo o cualquier otra herramienta.³ "Si", podría haber dicho un filósofo,

³ Tomé prestada la analogía del martillo de E. Nagel, "Science and (Frig's) Semantic Realism", *Philosophy of Science*, 17:174-181 (1950), pero debo señalar que el profesor Nagel deja claro que no necesariamente se adhiere al punto de vista que está explicando.

"las expresiones teóricas de Jones son sólo sonidos o marcas sobre el papel que no tienen sentido y que al correlacionarse con enunciados de observación, por medio de reglas sintácticas apropiadas, nos permiten predecir con éxito y además organizar los datos de manera conveniente". Estos filósofos se llamaron a sí mismos "instrumentalistas".

Según otro punto de vista (que, sin embargo, pronto pasó de moda), aunque las expresiones que contienen los términos teóricos de Jones eran enunciados genuinos, eran completamente traducibles a un conjunto (tal vez infinito) de enunciados de observación. Por ejemplo, se decía que "Hay crobios de la enfermedad X en este artículo" era traducible a algo similar a esto: "Si una persona toma este artículo sin tener ciertas precauciones, contraerá (probablemente) la enfermedad X; y si a este artículo se le somete primero a una alta temperatura, entonces, si un persona lo toma después de esto, antes de que tenga contacto con otra persona con la enfermedad X (probablemente) no contraerá la enfermedad X; y..."

Prácticamente todos los que sostenían cualquiera de estos puntos de vista admitían, e incluso insistían en que las teorías tenían un papel útil y legítimo en la empresa científica. Su preocupación era la eliminación de "seudo-problemas" que podían surgir, digamos, cuando uno empezaba a preguntarse por la "realidad de la entidades supraempíricas", etc. Sin embargo, había también una escuela de pensamiento, fundada por un psicólogo llamado Pelter, que difería de manera interesante de posiciones como ésta. Sus miembros sostenían que, mientras que los crobios de Jones podían muy bien existir y ser "completamente reales", no deberían ser en absoluto una preocupación de la investigación médica. Insistían en que si Jones hubiera utilizado la metodología correcta, habría descubierto, aun antes y con mucho menos esfuerzo, todas las leyes observacionales relacionadas con la adquisición, transmisión, etc., de enfermedades, sin tener que introducir eslabones superfluos (los crobios) en la cadena causal.

Ahora bien, por temor a que se impacientara el lector, me apresuraré a recalcar que no pretendo que esta cruda parodia convenza a nadie, ni siquiera que arroje serias dudas sobre las sofisticadas variedades de cualquiera de las posiciones reduccionistas que se caricaturizan (algunas de ellas no muy severamente, afirmaré yo) en

Oliver
of
F.

el párrafo anterior. Estoy consciente de que hay distintos tipos de entidades teóricas; el estatus conceptual y teórico de algunas de ellas difiere en aspectos importantes de los *crobios* de Jones. (Discutiré algunos de ellos más tarde.) Permítaseme entonces concluir rápidamente este preludio (la historia de Jones) a nuestro examen de observabilidad.

Jones tuvo la buena suerte de vivir para ver el descubrimiento del microscopio compuesto. Sus *crobios* fueron "observados" con gran detalle, y fue posible identificar el tipo específico de *microbio* (así empezaron a ser llamados) que era responsable de cada enfermedad diferente. Algunos filósofos admitieron su error sin más y se convirtieron a concepciones realistas de las teorías. Otros recurrieron al idealismo subjetivo o a un extremo fenomenalismo, del que había dos variedades principales. Según una de ellas, el lenguaje de observación "legítimo" tenía como términos descriptivos sólo los que se referían a datos sensoriales. La otra sostenía la tesis más fuerte de que *todos* los enunciados "factuales" eran *completamente traducibles* al lenguaje de datos sensoriales. En ambos casos, dos cosas cualesquiera que no sean datos sensoriales (por ejemplo, una entidad teórica y lo que generalmente se llamaría un "objeto físico observable") serían realmente del mismo estatus. Otros se las ingeniaron para modificar sus puntos de vista menos drásticamente. Un grupo sostuvo que los *crobios* de Jones nunca habían sido de hecho inobservables en principio, porque, decían, la teoría no implicaba la imposibilidad de encontrar un medio (por ejemplo, el microscopio) para observarlos. Una afirmación más radical fue la de que los *crobios* no se observaban; se argumentaba que lo que se veía por el microscopio era sólo una sombra o una imagen más que un organismo corpóreo.

LA DICOTOMÍA TEÓRICO-OBSERVACIONAL

Dejemos de lado estas ficticias posiciones filosóficas y consideremos algunas de las posiciones sostenidas de hecho que les corresponden burdamente. Empezando por la última, es interesante hacer notar el siguiente pasaje de Bergmann: "Pero es justo señalar que si nos adherimos estrictamente a este [...] análisis metodológico y terminológico [de la tesis de que no hay átomos] [...] incluso las

estrellas y los objetos microscópicos no serían cosas físicas en un sentido literal, sino sólo por cortesía del lenguaje y la imaginación pictórica. Esto puede parecer extraño. Pero cuando veo a través de un microscopio, lo único que veo es una mancha de color que se desliza por su campo como una sombra sobre una pared. Y una sombra, aunque real, ciertamente no es una cosa física."⁴

Quisiera señalar que también se daría el caso, si nos adheriéramos estrictamente a este análisis, de que no podríamos observar cosas físicas a través de binoculares, o incluso a través de anteojos ordinarios, y uno empieza a preguntarse acerca del estatus de lo que vemos a través del simple cristal de la ventana. ¿Y qué pasa con las distorsiones debidas a la variación de temperatura —no importa cuán pequeñas, y por ello siempre presentes— en el medio ambiente? En verdad "suena raro" decir que cuando la gente que usa lentes describe lo que ve, habla de sombras, mientras que los que utilizan su visión directa hablan de cosas físicas —o que cuando vemos por una ventana, sólo podemos *inferir* que está lloviendo, mientras que si abrimos la ventana, podemos "observar directamente" que llueve. La tesis que quiero sostener es que hay, en principio, una serie continua que empieza con ver a través de un vacío y que contiene los siguientes elementos: ver a través de una ventana, ver a través de anteojos, ver a través de binoculares, ver a través de un microscopio de bajo poder, ver a través de un microscopio de gran poder, etc., en el orden dado. La consecuencia importante es que, hasta ahora, no tenemos criterios que nos permitan trazar una línea no arbitraria entre "observación" y "teoría". Ciertamente, a menudo nos parecerá conveniente trazar esa línea arbitraria-hasta-cierto-punto; pero el lugar donde se trace variará ampliamente de contexto a contexto. (Por ejemplo, si estamos determinando las características de resolución de un cierto microscopio, seguramente trazariamos la línea más allá de los anteojos ordinarios, probablemente más allá de las lupas, y posiblemente más allá de otro microscopio con un poder más bajo de resolución.) ¿Pero qué tipo de corte ontológico hace una mera dicotomía teórico-observacional que sea metodológicamente adecuada?

⁴ G. Bergmann, "Outline of an Empiricist Philosophy of Physics", *American Journal of Physics*, 11: 248-258; 335-342 (1943); reimpresso en *Readings in the Philosophy of Science*, H. Feigl y M. Brodbeck (eds.), Nueva York, Appleton-Century-Crofts, 1953, pp. 262-287.

¿Alcanza una entidad el estado de cosa física y/o de "existencia real" en un contexto, para perderlo en otro? O, podemos preguntar, recordando la continuidad de lo observable a lo inobservable, ¿lo que se ve a través de anteojos es "un poco menos real" o "existe en un grado ligeramente menor" que lo que se observa por medio de la visión directa?⁵

Sin embargo, podría argumentarse que las cosas vistas a través de lentes y binoculares se ven como objetos físicos ordinarios, mientras que los vistos a través de microscopios y telescopios se ven como sombras y manchas luminosas. Sólo puedo contestar que no me parece que ése sea el caso, particularmente cuando se ve a la Luna, o incluso a Saturno, a través de un telescopio o cuando se ve un objeto físico pequeño, aunque "directamente observable", a través de un microscopio de bajo poder. Así, otra vez, aparece una continuidad.

"Pero", podría objetarse, "la teoría nos dice que lo que vemos por medio de un microscopio es una imagen real, que ciertamente es distinta del objeto en la platina". Antes que otra cosa, debe hacerse notar que parece raro que alguien que adopta un empirismo austero que requiere de una distinción muy clara entre el lenguaje de observación y el lenguaje teórico (y en el que el primer lenguaje goza de una condición privilegiada) necesite de una teoría que le diga lo que es observable. Pero dejando pasar esto, ¿qué nos impide decir que observamos el objeto en la platina, aun cuando esto involucre una "imagen real"? De lo contrario, estaríamos fuertemente tentados por los demonios fenomenalistas, pero en este momento estamos considerando un lenguaje de observación de objetos físicos y no uno de datos sensoriales. (Considérense los acertijos tradicionales: ¿Veo un objeto físico o dos cuando me presiono el globo del ojo? ¿Se divide un objeto en otros dos? ¿O veo un objeto y una imagen? Etcétera.)

⁵ No atribuyo al profesor Bergmann los absurdos puntos de vista que sugieren estas preguntas. El parece tomar un lenguaje de datos sensoriales (teoría-datos lenguaje) como su lenguaje de observación (la base de lo que él llama "la jerarquía empírica"), y en cierta manera esa posición es más difícil de refutar que una que pretenda adoptar una perspectiva "objeto-físico-observable". Sin embargo, creo que demostrar a los espartañájaros con los que ahora estoy tratando equivale a una "terrapia" preliminar deseable. Algunas interpretaciones no-realistas de las teorías que incorporan la presuposición de que la distinción teórico-observacional es nula y ontológicamente crucial me parece que dan lugar a posiciones que se parecen mucho a dichos espartañájaros.

Puede darse otro argumento para la transición continua de lo observable a lo inobservable (teórico) a partir de las consideraciones teóricas mismas. Por ejemplo, la teoría contemporánea acerca de valencias nos dice que hay una transición prácticamente continua desde moléculas muy pequeñas (como las del hidrógeno), pasando por unas "de tamaño mediano" (como las de los ácidos grasos, polipéptidos, proteínas y virus), hasta algunas muy grandes (como las de los cristales de las sales, diamantes y trozos de plástico polimérico). Las moléculas de este último grupo son macro-objetos físicos "directamente observables", pero, no obstante, son genuinas moléculas singulares; por otra parte, las mencionadas en el primer grupo tienen las mismas propiedades —que nos causan perplejidad— que las partículas subatómicas (ondas de De Broglie, indeterminación de Heisenberg, etc.). ¿Debemos decir que una molécula de proteína (por ejemplo, un virus), que sólo puede ser "vista" con un microscopio electrónico es un poco menos real o existe en grado menor que una molécula de un polímero que puede verse con un microscopio óptico? ¿Y participa una molécula de hidrógeno de sólo una porción infinitesimal de existencia o realidad? Aunque ciertamente *hay* una transición continua de la observabilidad a la inobservabilidad, cualquier discurso sobre una continuidad desde la existencia plena hasta la inexistencia es, claramente, una tontería.

Consideremos ahora la penúltima posición modificada que adoptaron nuestros filósofos ficticios. Según ellos sólo presentan problemas especiales las entidades que son imposibles de observar *en principio*. ¿A qué clase de imposibilidad se alude aquí? Sin entrar en una discusión detallada de los distintos tipos de imposibilidad, sobre los cuales existe abundante literatura, sin duda familiar al lector, asumiré aquello que parece aceptar la mayoría de los filósofos que hablan de entidades inobservables en principio, a saber, que la(s) teoría(s) misma(s) (yo añadiría, asociada(s) a teoría fisiológica de la percepción) implica(n) que dichas entidades son inobservables.

Deberíamos notar inmediatamente que si se acepta este análisis de la noción de inobservabilidad (y, por lo tanto, de observabilidad), entonces parece excluirse su uso como un medio para delimitar el lenguaje de observación, para aquellos filósofos que ven a las expresiones teóricas como elementos de un dispositivo de cálculo

—como series de símbolos sin sentido. En efecto, supongamos que quieren determinar si 'electrón' es un término teórico o no lo es. Primero deben ver si la teoría implica el enunciado 'Los electrones son inobservables'. Hasta aquí no hay problema, puesto que se supone que sus dispositivos de cálculo son capaces de seleccionar enunciados genuinos, siempre y cuando no contengan términos teóricos. ¿Pero que pasa con el propio "enunciado" seleccionado? Supongamos que 'electrón' es un término de observación. De ahí se sigue que la expresión es un enunciado genuino y afirma que los electrones son inobservables. Pero esto implica que 'electrón' no es un término de observación. Así, si 'electrón' es un término de observación, entonces no es un término de observación. Por lo tanto, no es un término de observación. Pero de ahí se sigue que 'Los electrones son inobservables' no es un enunciado genuino y no afirma que los electrones sean inobservables, puesto que es una serie de marcas sin sentido, y no afirma absolutamente nada. Por supuesto, podría estipularse que cuando una teoría "selecciona" una expresión sin sentido de la forma 'Los X son inobservables', entonces debe tomarse a 'X' como un término teórico. Pero esto parece ser bastante arbitrario.

Pero suponiendo que las expresiones teóricas bien formadas sean enunciados genuinos, ¿qué diremos acerca de la inobservabilidad en principio? Comenzaré arriesgando mi cabeza argumentando que el estatus actual de, digamos los electrones, es en muchos sentidos similar al de los croquis de Jones antes de que se inventaran los microscopios. Estoy consciente de los numerosos argumentos teóricos a favor de la imposibilidad de observar electrones. Pero supongamos que se descubren nuevas entidades que interactúan con los electrones de una manera tan débil que si un electrón está, digamos, en un cierto estado propio de la posición (*Eigenstate*), entonces bajo ciertas circunstancias la interacción no lo altera. Supongamos también que se descubre una droga que altera en gran medida el aparato perceptual humano —quizá, incluso, que activa capacidades latentes de modo que surja una nueva modalidad sensorial. Finalmente, supongamos que en nuestro estado alterado podemos percibir (no necesariamente de manera visual) por medio de estas nuevas entidades, de una manera análoga a la que ahora vemos por medio de fotones. Para hacer esto un poco más plausible, supongamos que los estados propios de la energía de los electrones

en algunos de los componentes presentes en el órgano receptor correspondiente, son tales que incluso la débil interacción con las nuevas entidades los altera; y también supongamos que las secciones transversales —relativas a las nuevas entidades— de los electrones y de otras partículas de los gases del aire, son tan pequeñas que la posibilidad aquí de cualquier interacción es insignificante. Entonces podríamos "observar directamente" la posición y, posiblemente, el diámetro aproximado y otras propiedades de algunos electrones. De ahí se seguiría, por supuesto, que debería alterarse la teoría cuántica en varios aspectos, puesto que las nuevas entidades no se someten a todos sus principios. Pero por improbable que esto parezca, afirmo que no implica ningún absurdo lógico ni conceptual. Más aún, la modificación necesaria para la inclusión de las nuevas entidades no cambiaría necesariamente el significado del término 'electrón'.⁶

Consideremos un ejemplo menos fantástico y que no implique ningún cambio en la teoría física. Supongamos que nace un mutante humano que puede "observar" las radiaciones ultravioletas, o incluso los rayos X, de la misma manera que nosotros "observamos" la luz visible.

Ahora bien, creo que es altamente improbable que alguna vez lleguemos a observar directamente los electrones (es decir, que alguna vez llegue a ser razonable afirmar que los hemos observado de esa manera). Pero para los fines de este artículo no es necesario tomar una posición; no es su propósito predecir el desarrollo futuro de las teorías científicas, y por lo tanto, no debe tratar de decidir lo que es realmente observable y lo que llegará a serlo (en el sentido más o menos intuitivo de 'observable' con el que ahora trabajamos). Después de todo, trabajamos aquí con la suposición de que es la teoría y, por lo tanto, la ciencia misma, la que dice lo que es o no observable en este sentido (el que sea 'en principio' parece ahora superfluo). Y este es el meollo del asunto, porque de ello se sigue que, por lo menos para este sentido de 'observable', no hay criterios *a priori* o filosóficos para separar lo observable de lo inobservable. Al tratar de mostrar que podemos hablar de la posibilidad

⁶ Argumentos a favor de que es posible alterar una teoría sin alterar los significados de sus términos se encuentran en mi artículo "Meaning Postulates in Scientific Theories", en *Current Issues in the Philosophy of Science*, Feigl y Maxwell (eds.).

de observar electrones sin cometer errores lógicos o conceptuales, he tratado de apoyar la tesis de que cualquier término (no-lógico) es un candidato posible para ser un término de observación.

Se puede considerar otra línea para la delimitación del lenguaje de observación. Según ésta, el término apropiado que debe usarse no es 'observable' sino "observado". Entonces inmediatamente viene a la mente la tradición que comienza con Locke y Hume (¡No hay idea sin una impresión previa!), que pasa por el atomismo lógico y el principio del conocimiento directo, y que termina (tal vez) con el positivismo contemporáneo. Me limitaré a una síntesis a través de unas cuantas observaciones, puesto que las diversas facetas de esta tradición han sido ya extensamente estudiadas y criticadas en la literatura filosófica.

En relación con este punto consideremos de nuevo sólo los lenguajes de observación que contienen términos de objetos-físicos ordinarios (por supuesto, junto con predicados de observación, etc.). Según esto, todos los términos descriptivos del lenguaje de observación deben referirse a aquello que ha sido observado. ¿Cómo debe interpretarse esto? Supuestamente, de manera no muy estrecha, pues de otra forma cada usuario del lenguaje tendría un lenguaje de observación diferente. El nombre de mi tía Clara, que vive en California y a quien nunca he visto, no estaría en mi lenguaje de observación, ni 'nieve' sería un término de observación para muchas de las personas que viven en Florida. Por supuesto uno podría estipular esta restricción absurda para el lenguaje de observación, pero entonces, obviamente, el no ser referente de un término de observación no tendría nada que ver con el estatus ontológico de mi tía Clara o de la nieve.

Tal vez se pretenda que los referentes de los términos de observación deban ser miembros de una clase, algunos de cuyos elementos hayan sido observados, o casos de una propiedad, algunas de cuyas instancias hayan sido observadas. Pero esto nos lleva a dificultades conocidas. Por ejemplo, dada cualquier entidad siempre podemos encontrar una clase cuyo único miembro sea dicha entidad; y ciertamente debería considerarse observacional una expresión como "hombres que miden más de 4 metros", aunque no se haya observado ninguna instancia de la "propiedad" de ser un hombre de más de 4 metros. Parecería que este enfoque debe recurrir entonces a alguna noción de determinables vs. determinados. ¿Pero

esto lo salva? Si se sostiene que sólo son términos de observación aquellos términos que se refieren a los observados (determinables o determinados), basta con recordar el famoso ejemplo de Hume del tono de azul faltante. Y si se afirmara que para ser un término de observación, una expresión debe referirse por lo menos a un determinable observado, entonces siempre podríamos encontrar un determinable cuyo alcance sea suficientemente amplio como para incluir cualquier entidad. Pero aunque pudieran evitarse estas dificultades, vemos que este enfoque (como lo hemos sabido todo el tiempo) lleva inevitablemente al fenomenalismo, que es una concepción que no nos ha interesado discutir.

Este artículo no tiene el propósito de hacer una crítica detallada del fenomenalismo. Sencillamente doy por hecho que es insostenible, al menos en cualquiera de sus versiones de traducibilidad.⁷ Sin embargo, de haber algún fenomenalista obstinado entre los lectores, se habrá logrado en gran medida mi propósito, en lo que a él concierne, si acepta lo que supongo que de todos modos tendría que sostener cualquier fenomenalista, a saber, que las entidades teóricas no se encuentran en peor situación que los llamados objetos físicos observables.

No obstante, unas cuantas consideraciones acerca del fenomenalismo y cuestiones relacionadas con él, pueden arrojar alguna luz sobre la dicotomía teórico-observacional y, tal vez, sobre la naturaleza del "lenguaje de observación". Como preámbulo, permítanme algunos comentarios, que debía haber hecho antes, sobre esto último. A pesar de que he defendido que la línea entre lo observable y lo inobservable es difusa, que cambia de un problema científico a otro, y que se desliza constantemente hacia el extremo "inobservable" del espectro al haber mejores medios de observación (mejores instrumentos), sería sin embargo absurdo minimizar la importancia de la base de observación, porque es absolutamente necesaria como base de confirmación para enunciados que se refieren a entidades que son inobservables en un cierto momento. Pero deberíamos tomar como unidad fundamental de dicha base, no al "término observacional", sino más bien al enunciado que sea rápidamente de-

⁷ Sin duda el lector está familiarizado con la abundante literatura con respecto a este asunto. Véase, por ejemplo, el artículo de Sellars, "Empiricism and the Philosophy of Mind", que también contiene referencias a otros trabajos pertinentes.

cidible. (Agradezco a Feyerabend *loc. cit.*, esta terminología.) Un enunciado rápidamente decidible (en el sentido técnico aquí utilizado) puede definirse como un enunciado singular, no-analítico, tal que un usuario del lenguaje, que sea confiable y razonablemente sofisticado, pueda decidir muy rápidamente⁸ si afirmarlo o negarlo al informar sobre una situación que ocurre. Puede ahora definirse 'término observacional' como un 'término descriptivo (no-lógico) que puede ocurrir en un enunciado rápidamente decidible', y 'enunciado observacional' como 'un enunciado cuyos únicos términos descriptivos son términos observacionales'.

Volviendo al fenomenalismo, deseo enfatizar que no estoy entre los filósofos que sostienen que no hay contenidos sensoriales (ni siquiera datos sensoriales —*sense data*), ni creo que no jueguen un papel importante en nuestra percepción de la "realidad". Pero queda el hecho de que los referentes de la mayoría de los enunciados del marco lingüístico (aunque no de todos) que se utilizan en la vida cotidiana y en la ciencia, no son contenidos sensoriales sino objetos físicos y otras entidades públicamente observables. Exceptuando los dolores, los olores, los "estados internos", etc., *habitualmente no observamos contenidos sensoriales*; y aunque hay buenas razones para creer que tienen un papel indispensable en la observación, *habitualmente no estamos conscientes de ellos cuando observamos* (visual o táctilmente) *objetos físicos*. Por ejemplo, cuando observo una imagen distorsionada, oblicuamente reflejada en un espejo, puede parecer que estoy viendo un pequeño elefante parado de cabeza, luego descubro que es una imagen de mi tío Carlos durmiendo la siesta con la boca abierta y la mano en un posición peculiar. O, al pasar por la casa de mi vecino a alta velocidad, observo que está lavando un coche. Si me pidieran que informara sobre estas observaciones, rápida y fácilmente podría informar acerca de un pequeño elefante y del lavado de un coche; probablemente no podría informar, sin subsecuentes observaciones, acerca de los colores, formas, etc. (es decir, acerca de los datos sensoriales).

En este momento surgen naturalmente dos preguntas. ¿Cómo es que (a veces) podemos decidir rápidamente acerca de la verdad o falsedad de un enunciado de observación pertinente? Y ¿qué pa-

⁸ Podemos decir: decidir "no-inferencialmente", siempre y cuando se interprete de una manera lo suficientemente liberal como para evitar que vuelva a empezar toda la controversia acerca de la observabilidad.

pel juegan los contenidos sensoriales en la afirmación apropiada de dichos enunciados? El meollo del asunto es que estas preguntas son básicamente científico-teóricas más que "puramente lógicas", "puramente conceptuales" o "puramente epistemológicas". Si estuvieran suficientemente avanzadas la física teórica, la psicología, la neurofisiología, etc., podríamos dar respuestas satisfactorias a estas preguntas, utilizando seguramente el lenguaje de objetos-físicos como lenguaje de observación y *tratando a las sensaciones, a los contenidos sensoriales, a los datos sensoriales y a los "estados internos" como entidades teóricas* (¡sí, teóricas!)⁹.

Es interesante e importante notar que, aun antes de dar respuestas satisfactorias a las dos preguntas anteriormente formuladas, podemos capacitarnos, con el esfuerzo y la reflexión debidas, para "observar directamente" lo que antes eran entidades teóricas —los contenidos sensoriales (sensaciones de color, etc.) implicados en nuestra percepción de las cosas físicas. Como se ha señalado antes, también podemos llegar a observar otro tipo de entidades que alguna vez fueron teóricas. Las que vienen a la mente de manera más inmediata implican la utilización de instrumentos como ayuda a la observación. Ciertamente, utilizando nuestro conocimiento teórico del mundo, adquirido dolorosamente, llegamos a ver que "observamos directamente" muchos tipos de las llamadas cosas teóricas. Después de escuchar un discurso aburrido sentado sobre una banca dura, empezamos a volvernos agudamente conscientes de la presencia de un campo gravitacional considerablemente fuerte y, como le gusta señalar al profesor Feyerabend, si estuviéramos cargando una maleta muy pesada en un campo gravitacional cambiante, podríamos observar los cambios del $G_{\mu\nu}$ del tensor métrico.

Concluyo que el trazar la línea teórico-observacional, donde quiera que se trace, es un accidente y una función de nuestra cons-

⁹ Cf. Sellars, "Empiricism and the Philosophy of Mind". Como señala el profesor Sellars, éste es el punto crucial del problema de "otras mentes". Las sensaciones y los estados internos (relativos a un lenguaje de observación intersubjetivo, añadiría yo) son entidades teóricas (y "realmente existen") y no son meramente un comportamiento real y/o posible. Seguramente es la reticencia a aceptar las entidades teóricas —la suprema de que cada enunciado sea traducible no sólo a un cierto lenguaje de observación sino al lenguaje de cosas físicas— lo que es responsable del "conductismo lógico" de los neowittgensteinianos.

titución fisiológica, del estado actual de nuestro conocimiento y de los instrumentos que en ese momento nos sean accesibles y, por lo tanto, que no tiene ninguna significación ontológica.

¿QUÉ PASARÍA SI PUDIÉRAMOS ELIMINAR LOS TÉRMINOS TEÓRICOS?

Entre los candidatos que se han propuesto como métodos para eliminar los términos teóricos, tres han recibido la mayor parte de la atención actual: la definibilidad explícita, el enunciado de Ramsey,¹⁰ y las implicaciones del teorema de Craig.¹¹ Hoy en día existe el acuerdo casi universal de que no todos los términos teóricos pueden ser eliminados definiéndolos explícitamente por medio de términos observacionales. Parece haberse pasado por alto que aun si esto pudiera lograrse, no necesariamente evitaría la referencia a entidades inobservables (teóricas). Un ejemplo debería hacer evidente esto. Dentro de la teoría cinética de los gases, podríamos definir 'moléculas' como 'partículas de materia (o material) que no son lo suficientemente grandes como para ser vistas ni siquiera con un microscopio, que están en rápido movimiento, chocando frecuentemente unas con otras y que son los constituyentes de todos los gases'. Todos los términos (no-lógicos) en el *definens* son términos observacionales y, sin embargo, la definición misma, como también la teoría cinética (y otras consideraciones teóricas), implica que las moléculas de los gases son inobservables (por lo menos hoy en día).

Me parece que un gran número de términos teóricos (ciertamente no todos, por ejemplo, 'fotón', 'campo electromagnético', 'función- ψ '), podría ser definido explícitamente de manera completa por medio de términos observacionales, pero esto de ninguna manera evitaría la referencia a entidades inobservables. Al parecer, este importante hecho se ha pasado por alto muy frecuentemente. Es una inadvertencia grave, ya que los filósofos actualmente están prestando mucha atención al significado de los términos teóricos (sin duda un problema crucial), mientras que los dolores de cabeza ontológicos en relación con las teorías (por supuesto, injustificables

¹⁰ Frank P. Ramsey, *The Foundations of Mathematics*, Nueva York, Humanities, 1931.

¹¹ William Craig, "Replacement of Auxiliary Expressions", *Philosophical Review*, 65: 38-55 (1956).

en última instancia), parecen haber surgido del hecho de que son las *entidades* y no los términos las que son inobservables. Por supuesto, está implícita la errónea suposición de que los términos que se refieren a entidades inobservables no pueden estar entre aquellos que ocurren en el lenguaje observacional (y también, tal vez, la suposición de que el referente de un término definido, siempre consiste en el mero "paquete" de las entidades que son los referentes de los términos del *definens*).

Sorprendentemente, tanto el enunciado de Ramsey como el teorema de Craig nos proporcionan métodos genuinos (en principio) para eliminar términos teóricos, siempre y cuando sólo nos interesen las consecuencias "observacionales" que se pueden deducir de una teoría axiomatizada. Tanto Hempel como Nagel¹², han señalado claramente que ninguno de los dos puede constituir un método viable para evitar la referencia a las entidades teóricas. Discutiré sólo brevemente estos mecanismos.¹³

El primer paso para formar el enunciado de Ramsey de una teoría es tomar la conjunción de los axiomas de la teoría y unirla con las llamadas reglas de correspondencia (enunciados que contienen tanto términos observacionales como teóricos —los "nexos" entre lo "puramente teórico" y lo observacional). Esta conjunción puede representarse de la siguiente manera:

$$\dots P \dots Q \dots$$

donde los guiones representan las matrices enunciativas (los axiomas y las reglas C) que contienen los términos teóricos ' P ', ' Q ', ' \dots ' (que por supuesto son casi siempre predicados o términos de clase), los términos teóricos se "eliminan" entonces sustituyéndolos por variables cuantificadas existencialmente. El "enunciado de Ramsey" que de ello resulta se representa entonces por:

$$(\exists f) (\exists g) \dots (\dots f \dots g \dots \dots)$$

¹² Carl G. Hempel, "The Theoretician's Dilemma", en *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. II, Feigl, Scriven y Maxwell (eds.), Nagel, *loc. cit.*

¹³ Un examen más extenso del enunciado de Ramsey se encuentra en el ensayo del profesor William Rosebloom "The Factual Content of Theoretical Concepts", en *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. III, Hempel y G. Maxwell (eds.), Minneapolis, University of Minnesota Press, 1962.

Consideremos un ejemplo informal. Representemos esquemáticamente una axiomatización muy simplificada de la teoría cinética:

Todos los gases están compuestos exclusivamente de moléculas. Las moléculas están en rápido movimiento y chocan frecuentemente, etcétera, etcétera.

En aras de la simplicidad supongamos que 'moléculas' es el único término teórico. El enunciado de Ramsey sería algo parecido a lo siguiente:

Existe un tipo de entidades tal que todos los gases están compuestos exclusivamente de estas entidades. Están en rápido movimiento y chocan frecuentemente, etcétera, etcétera.

Ahora, es una cuestión simple demostrar que cualquier enunciado que contenga sólo términos observacionales (y lógicos) y que sea una consecuencia deductiva de la teoría original, también es una consecuencia deductiva de su enunciado de Ramsey; así, por lo que se refiere a cualquier sistematización deductiva, podría eliminarse cualquier teoría y utilizarse en su lugar su enunciado de Ramsey. Sin embargo, es también fácil probar (si es que no es obvio) que si una teoría dada (o una teoría junto con otras consideraciones, teóricas u observacionales) implica que existen ciertas clases de entidades inobservables, entonces el enunciado de Ramsey correspondiente también implicará que existe el mismo número de clases de entidades *inobservables*.¹⁴ Aunque, en lo que se refiere a

¹⁴ Se puede esquematizar la prueba siguiente: supongamos que 'T' designa la teoría (suma, si fuera necesario, a otros enunciados del cuerpo aceptado de conocimiento) que implica que las clases de entidades C, D, ... no son observables, es decir, T implica que

$$(\exists x)(\exists y) \dots (Cx \cdot Dy \dots x \text{ no es observable y } y \text{ no es observable} \dots)$$

que a su vez implica que

$$(\exists f)(\exists g) \dots (\exists x)(\exists y) \dots (fx \cdot gy \dots x \text{ no es observable y } y \text{ no es observable} \dots)$$

Ahora bien, el resultado de Ramsey se aplica a cualquier división arbitraria de los términos no lógicos en dos clases, así podemos poner "observable" en la clase de los términos de observación de manera que el último enunciado formalizado pueda tratarse como una consecuencia "observacional" de T (transitividad de la implicación). Pero entonces también es una consecuencia del enunciado de Ramsey de T. Q. E. D.

la sistematización deductiva, el enunciado de Ramsey puede evitar la utilización de los términos teóricos, no puede ni siquiera a la letra, y mucho menos en su espíritu (Hempel, *loc. cit.*, fue demasiado caritativo), eliminar la referencia a las entidades inobservables (teóricas).

El resultado de Craig, como el enunciado de Ramsey, proporciona un "método" para axiomatizar un conjunto de postulados de manera que cualquier clase de términos arbitrariamente seleccionada puede ser eliminada, siempre y cuando a uno sólo le interesen los teoremas que no contienen ninguno de estos términos. Sus "ventajas" sobre el enunciado de Ramsey son que no cuantifican sobre los predicados ni sobre los términos de clase, y que su axiomatización final elimina la referencia, tanto a la letra como en espíritu, a las entidades inobservables. Sin embargo, sus limitaciones (para el presente propósito) lo hacen inútil como instrumento de la práctica científica real, y también impiden que tenga, incluso en principio, alguna implicación para la ontología. El número de axiomas que resulta será, en general, infinito, y particularmente en el caso de las ciencias empíricas, será de hecho, inmanejable.

Pero si las objeciones prácticas para la utilización del método de Craig como medio para eliminar los términos teóricos son del todo insuperables, hay objeciones de principio que son aún más formidables. Tanto el método de Craig como el de Ramsey deben operar sobre teorías (que por supuesto contienen términos teóricos) que "ya están ahí". Eliminan los términos teóricos sólo después de que éstos ya han sido utilizados en pasos intermedios. Ninguno proporciona un método para la axiomatización *ab initio* o una receta o guía para la invención de nuevas teorías. Consecuentemente, ninguno de ellos proporciona un método para la eliminación de los términos teóricos en el importantísimo "contexto de descubrimiento".¹⁵ Podría argu-

¹⁵ El enunciado de Ramsey es de manera intuitiva lo suficientemente manejable como para que se puedan inventar "teorías" muy sencillas que sean auténticos enunciados de Ramsey sin usar términos intermedios. Sin embargo, el teorema de Craig no proporciona los medios para operar *ab initio*. Craig señala (*loc. cit.*) que una vez que la teoría original está "ahí", puede eliminarse literalmente la referencia a las entidades teóricas al aplicar su método, utilizando los nombres de los términos teóricos en vez de utilizar los términos mismos (es decir, mencionando los términos teóricos en vez de usarlos). Pero seguramente sólo un instrumentalista intrasigente puede obtener de esto algo más que un pequeño consuelo. Seguiría en pie la pregunta: ¿de dónde vino en un principio la teoría y por qué los nombres de estos términos particulares,

mentarse que esta objeción no es tan importante después de todo, puesto que también carecemos de receta alguna para la invención de las teorías mismas, y es lógicamente posible que pudiéramos descubrir, sin utilizar a las teorías como intermediarias, enunciados de Ramsey o productos finales de Craig que fueran tan útiles para la explicación y predicción de observaciones como las teorías que de hecho (contingentemente) se han utilizado. Podría añadirse que también es lógicamente posible que pudiéramos descubrir justo sólo aquellos enunciados de observación (incluyendo predicciones, etc.) que son verdaderos, sin la utilización de ningún intermediario instrumental.

Debemos responder que el hecho es que con este propósito se han inventado teorías, que se refieren a inobservables, y que muchas de ellas lo cumplen admirablemente; este hecho, por sí mismo, exige una explicación. Decir que las teorías se *diseñan* para lograr esta tarea no es respuesta, si no se da por lo menos el esquema de una receta instrumentalista para realizar tal diseño. Hasta donde sé, esto no se ha hecho. La tesis de que las entidades teóricas son "realmente" sólo un "manejo" de objetos observables o de datos sensoriales, proporcionaría una explicación si fuera verdadera; pero actualmente la mayoría de los filósofos no la toman muy en serio, por la muy buena razón de que parece ser falsa. La única explicación del éxito de las teorías que me parece razonable es que las teorías bien confirmadas son conjunciones de enunciados genuinos bien confirmados y que, con toda probabilidad, las entidades a las que se refieren existen. Se explica que sea psicológicamente posible inventar dichas teorías por el hecho de que muchas de las entidades a las que se refieren son semejantes, en muchos aspectos, a las entidades que ya hemos observado (aunque puedan diferir en otros radicalmente).

Debería recordarse en este punto que las teorías, incluso como instrumentos, son importantes no sólo para la sistematización deductiva sino también para la inductiva (véase Hempel, *loc. cit.*) A menudo razonamos teóricamente utilizando la inducción, y las conclusiones pueden ser observacionales o teóricas. Así, podríamos

arreglos de esta manera determinada, son "instrumentales" tan admirables para la explicación y predicción de las observaciones? Cualesquiera que sean las implicaciones ontológicas de esta modificación del método de Craig, parecen ser exactamente las mismas que las del propio instrumentalismo.

inferir de los hechos que cierta sustancia era paramagnética, que catalizaba la recombinación de radicales libres y que *probablemente* contenía un enlace de "un electrón"; y podríamos continuar inferiendo, otra vez inductivamente, que probablemente catalizaría la conversión de ortohidrógeno o parahidrógeno. El resultado de Craig se aplica sólo a la sistematización deductiva y así, ni aun en su modalidad "pickwickiana", podría eliminar los términos teóricos cuando esté contenido un razonamiento teórico inductivo. Aunque el teorema de Craig es de gran interés en la lógica formal, debemos concluir, usando las palabras mismas de Craig (*loc. cit.*) que "[en cuanto] al significado [y yo añadiría a los referentes] de tales expresiones [expresiones auxiliares (términos teóricos)]... el método... no logra ofrecer clarificación alguna".

Hemos visto que la eliminación de los términos teóricos, aun por definición explícita, no necesariamente eliminaría la referencia a las *entidades* teóricas (inobservables). Hemos visto también que aunque pudiera eliminarse la referencia a las entidades teóricas después de que se hayan utilizado las teorías mismas en tal eliminación (por ejemplo, por un método como el de Craig), no por ello se cuestiona la realidad (existencia) de las entidades teóricas. Pero el punto crucial es el siguiente: aunque lográramos tener una artimaña —una máquina de predicciones o "caja negra"— a la que pudiéramos alimentar con datos y obtener todas las predicciones observacionales completamente verdaderas que quisiéramos, quedaría todavía la posibilidad —debería decir la probabilidad— de la existencia de causas inobservadas para los eventos observados, ya que la tarea de la ciencia estaría aún incompleta a menos que se ofreciera una explicación del porqué de cualquier máquina de predicciones o de cualquier "dispositivo de cálculo", en términos de las reglas establecidas de explicación, confirmación, etcétera.

Esto nos lleva a otra errónea suposición que ha sido responsable de mucho daño en las consideraciones referentes al estatus cognoscitivo de las teorías: la suposición de que la ciencia sólo se ocupa de la organización "fructífera" de los datos observacionales o, más específicamente, de la predicción exitosa. Seguramente las principales preocupaciones, digamos, de un físico teórico, incluyen cosas como las propiedades y las variedades reales de las partículas subatómicas, más que las meras predicciones acerca de dónde estará una cierta línea espectral y qué tan intensa será. El instrumen-

talista tiene un enfoque completamente inverso: en cuanto a la ciencia pura se refiere, la mayor parte de los datos de observación —la mayor parte de las predicciones— son meros instrumentos y sólo tienen valor por el papel que juegan en la confirmación de principios teóricos. Aunque obtuviéramos la máquina de predicciones, muchas de las teorías existentes en la actualidad están lo suficientemente bien confirmadas como para argumentar fuertemente a favor de la realidad de las entidades teóricas. Además, estas teorías son mucho más satisfactorias intelectualmente puesto que explican la ocurrencia de los eventos observacionales que predicen, igualmente importante es que esto trae consigo la explicación del hecho de que las teorías "funcionen" tan bien como lo hacen: ésta es simplemente, como vimos, que las entidades a las que se refieren las teorías existen.

"CRITERIOS" DE REALIDAD E INSTRUMENTALISMO

Se señaló al principio de este artículo que el profesor Ernest Nagel considera que la discusión entre los realistas y los instrumentalistas es meramente verbal.¹⁶ A continuación haré una breve, y espero no muy inexacta, síntesis de su argumento. Los científicos, filósofos, etc., utilizan varios criterios de 'real' o de 'existir' (dice el argumento) en sus consideraciones acerca del "problema de la realidad". (Entre estos criterios —algunos opuestos y otros compatibles entre sí— están la perceptibilidad pública, el ser mencionado en una ley generalmente aceptada, ser mencionado en más de una ley, ser mencionado en una ley "causal", y ser invariante "bajo algún conjunto estipulado de transformaciones, proyecciones o perspectivas".)¹⁷ Entonces (continúa) puesto que cualesquiera dos contendientes seguramente utilizarán 'real' o 'existir' en dos sentidos diferentes, tales disputas son meramente verbales. Alguien podría anticipar las objeciones obvias a este argumento señalando que la palabra 'criterios' es problemática y que, tal vez, para Nagel la conexión entre criterios y realidad o existencia es contingente y no está basada en el significado. Pero un poco de reflexión muestra que el argumento de Nagel, para tener fuerza, obviamente

¹⁶ *Op. cit.*, pp. 141-152.

¹⁷ Nagel, *op. cit.*, pp. 145-150.

debo tomar 'criterios' en el último sentido; y en efecto, Nagel habla explícitamente a favor de la conexión entre los criterios y los "sentidos (s) de 'real' o 'existe'".¹⁸ Antes de proceder a la crítica de estos argumentos quisiera señalar que el profesor Gustav Bergmann, de manera totalmente independiente, trata los problemas ontológicos de modo semejante. En vez de criterios habla de "patrones", aunque dice que "podría en vez de ello haber hablado de criterios", y hace referencia explícita a varios "usos" de 'existe'.¹⁹

Quisiera hacer dos observaciones importantes con respecto a este tipo de enfoque de los problemas ontológicos. Primero, me parece que comete el viejo error de confundir significado con evidencia. Ciertamente, el hecho de que un tipo de entidad se mencione en leyes bien confirmadas, o de que tales entidades sean perceptibles públicamente, etc., son hechos que constituyen evidencia (¡muy buena evidencia!) a favor de la existencia o "realidad" de las entidades en cuestión. Pero no veo cómo puede defenderse —*prima facie*, o de cualquier otra manera— la idea de tomar a tales condiciones como *características definitivas de existencia*.

El segundo punto es aún más serio. Se esperaría (no obstante lo que dice el profesor Norman Malcolm) que más de novecientos años de debate y análisis hayan dejado claro que la existencia *no* es una propiedad. Ahora, ciertamente las características de ser mencionado en leyes bien confirmadas, de ser perceptible públicamente, etc., son propiedades de clases; y si éstas incluyeran parte del significado de 'existe', entonces 'existencia' sería un predicado (y la existencia una propiedad).

Se ve así que la disputa entre el instrumentalismo y el realismo puede interpretarse como meramente verbal *sólo* si se cambian los significados de 'existencia' y 'realidad', no sólo más allá de su significado "ordinario", sino también mucho más allá de cualesquiera significados razonables que se les pudieran dar a estos términos. De hecho, parece que no sería mucho decir que tal interpretación del "problema de la realidad" comete una falacia muy semejante a la del argumento ontológico.

¿Qué puede decirse acerca de los significados de 'real' y 'existe'? Mi propuesta es que en el "lenguaje ordinario", los usos más frecuentes de estos términos son tales que

¹⁸ *Op. cit.*, p. 151.

¹⁹ "Physics and Ontology", *Philosophy of Science*, 28: 1-14 (1961).

y que

los Φ_1 existen \Leftrightarrow hay Φ_2

y que los significados de estos *definiens* son lo suficientemente claros como para que no sea necesaria mayor explicación. (En la mayoría de los "lenguajes construidos" 'Hay Φ_1 ' se expresaría, por supuesto, por ' $(\exists x)(\Phi x)$ '.) Así, si tenemos un conjunto de afirmaciones bien confirmadas (leyes o teorías, más condiciones iniciales) que impliquen la afirmación 'Hay Φ_1 ' (o bien ' $(\exists x)(\Phi x)$ '), entonces está bien confirmado que los Φ_1 son reales y punto final!

En suma, recordemos tres puntos con respecto al instrumentalismo. Primero, como se muestra arriba, no se puede defender arguyendo que difiere del realismo sólo en la terminología. En segundo lugar, no puede dar una explicación de por qué sus "dispositivos de cálculo" (las teorías) son tan exitosos. El realismo ofrece la muy sencilla y convincente explicación de que las entidades a las que se refieren las teorías bien confirmadas, existen. En tercer lugar, debe ser terriblemente embarazoso para los instrumentalistas que lo que antes era una entidad "puramente" teórica se convierta, debido a mejores instrumentos, etc., en una entidad observable.²⁰

EL ESTATUS ONTOLÓGICO DE LAS ENTIDADES TEÓRICAS Y DE OTRO TIPO

Como he afirmado en otra parte (ver la segunda referencia en la nota 22), la clave para la solución de todos los problemas importantes en ontología puede encontrarse en el artículo clásico de Carnap "Empirismo, semántica y ontología".²¹ Tomando este artículo como punto de partida, podemos decir que para hablar de cualquier tipo de entidades y así, *a fortiori*, para considerar su existencia e inexistencia, tenemos que aceptar primero el "marco lingüístico"

²⁰ A pesar de que no estoy de acuerdo con todas las conclusiones que el profesor Feysalardi establece en su artículo "Explanation, Reduction and Empiricism", en *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. III, el lector encontrará en él una interesante crítica del instrumentalismo.

²¹ R. Carnap, *Meaning and Necessity*, 2a. edición, Chicago, University of Chicago Press, 1959.

que "introduce las entidades".²² Esto significa simplemente que para entender las consideraciones que se refieren a la existencia de cualquier tipo de entidades, uno debe entender los significados de las expresiones lingüísticas (enunciados y términos) que se refieren a ellos —y que dichas expresiones tienen significados sólo si se les da un lugar en un marco lingüístico, el cual "habla acerca del mundo" y que tiene por lo menos un mínimo de comprensión. (Puesto que aquí me interesa primordialmente la ciencia empírica, dejo de lado universos de discurso que contengan sólo entidades "puramente matemáticas" o "puramente lógicas".)

A pesar de que se permite un amplio margen en la elección y construcción de los marcos, cualquier marco satisfactorio contendrá, por lo menos, los siguientes elementos: 1] las reglas usuales de formación-L (lógica) y de transformación-L, así como el correspondiente conjunto de enunciados verdaderos-L que generan; 2] un conjunto de reglas de confirmación, cuya naturaleza no discutiré aquí, pero a las cuales supondré muy semejantes a las que de hecho son usadas en las ciencias; 3] un conjunto de enunciados cuyo valor de verdad sea rápidamente decidible sobre bases que no sean puramente lingüísticas —estos corresponden a "enunciados singulares de observación", pero, por supuesto, como hemos visto, no es ni necesario ni deseable que dichos enunciados sean incorregibles o indudables, ni que se trace una distinción clara entre observación y teoría—; y 4] un conjunto de enunciados legaliformes que, entre otras cosas, proporcionen ese componente de significado no ostensivo, para cada término descriptivo (no-lógico) del marco. (He argumentado, en las referencias que se dan en la nota 22, a favor de la tesis de que cada término descriptivo tiene un componente de significado que no es ostensivo.²³ Incluso un término como 'rojo' tiene

²² Una discusión más detallada de los marcos lingüísticos y de su relevancia para los problemas ontológicos, se encuentra en Carnap, *ibidem*, y en G. Maxwell, "Theories, Frameworks, and Ontology", *Philosophy of Science*, vol. 28 (1961). Una elaboración de las tesis lingüísticas presupuestas por este último artículo y hasta cierto punto, por este ensayo, se encuentra en G. Maxwell y H. Feigl, "Why Ordinary Language Needs Reforming", *Journal of Philosophy*, 58:488-498 (1961); en G. Maxwell, "Meaning Postulates in Scientific Theories", en *Current Issues in the Philosophy of Science*, Feigl y Maxwell (eds.), y en mi breve artículo "The Necessary and the Contingent", en *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. III.

²³ Cf. también los escritos de Wilfrid Sellars, por ejemplo, "Some Reflections on Language Games", *Philosophy of Science*, 21: 204-228 (1954).

dada una parte de su significado por, digamos, el siguiente enunciado legaliforme: 'Ninguna superficie puede ser totalmente roja y totalmente verde a la vez'. Tal punto de vista a veces se estigmatiza mediante el epíteto 'holismo'. Pero si es que hay algún holismo en la concepción que defiendo, es completamente conceptual o epistemológico y no ontológico. Cuáles son exactamente las relaciones presentes o ausentes entre las entidades actuales del "mundo real" es una cuestión empírica y debe decidirse por consideraciones dentro de un marco lingüístico descriptivo más que por consideraciones acerca de tales marcos.)

Pueden mencionarse aquí dos puntos de vista. Omitiré la consideración de los términos explícitamente definidos, puesto que son, en principio, siempre eliminables. Según uno de los puntos de vista, siempre es un subconjunto propio del enunciado legaliforme que contiene un término dado, el que contribuye al significado del término. Los enunciados de este subconjunto son A-verdaderos²⁴ (analíticos en sentido amplio) y están totalmente desprovistos de cualquier contenido fáctico —su única función es proporcionar parte del significado del término en cuestión. La situación se complica enormemente por el hecho de que cuando se considera el uso real, un enunciado que es A-verdadero en un contexto puede ser contingente en otro, y que aun en un contexto dado con frecuencia no es muy claro, a menos que el contexto sea una reconstrucción racional, si un enunciado dado está siendo usado como A-verdadero o como contingente. Puede evitarse esta confusión comprometiéndose a hacer una reconstrucción racional, es decir, estipulando bajo ciertas limitaciones amplias y muy liberales, cuáles enunciados deben considerarse como A-verdaderos y cuáles como contingentes. No es necesario decir que éste es el punto de vista al que me adhiero.

Sin embargo, la complicación que acabamos de mencionar ha llevado a muchos filósofos al otro punto de vista, incluyendo al profesor Putnam,²⁵ por no mencionar a W. V. Quine. Según esta concepción no debería intentarse una segregación de los enunciados

²⁴ Véase R. Carnap, "Beobachtungssprache und theoretische Sprache", *Dialectica*, 12: 226-248 (1957), así como las referencias en la nota 22.

²⁵ Véase el artículo de Putnam "The Analytic and the Synthetic" en H. Feigl y G. Maxwell (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. III.

relevantes legaliformes en A-verdaderos y contingentes; cada enunciado legaliforme juega un doble papel: 1) contribuye a los significados de sus términos descriptivos y 2) proporciona información empírica. Afortunadamente aquí no tenemos que elegir entre estos dos puntos de vista, pues la tesis realista que defiendo se adapta casi igualmente bien a cualquiera de los dos.

Ahora bien, cuando hacemos cualquier tipo de consideración acerca de cualquier tipo de entidades y, a *fortiori*, acerca de la existencia de las entidades teóricas, acudimos a los enunciados legaliformes que mencionan a las entidades —para las entidades teóricas éstos son los postulados teóricos y las llamadas reglas de correspondencia. Estos enunciados nos dicen, por ejemplo, en qué son similares y en qué son diferentes las entidades teóricas de un cierto tipo y las entidades que nos son más familiares. Y el hecho de que muchas entidades teóricas, por ejemplo las de la teoría cuántica, difieran en gran medida de nuestros ordinarios objetos físicos cotidianos no es razón alguna para atribuirles un cuestionable estatus ontológico o para afirmar que son meramente "dispositivos de cálculo". Después de todo, el mismo aire que respiramos al igual que cosas como las sombras y las imágenes de los espejos son entidades de un tipo muy distinto al de las sillas o mesas, pero esto no ofrece bases para impugnar su estatus ontológico. El hecho de que a las moléculas, a los átomos, etc., no pueda atribuirseles color en ningún sentido "no-pickwickiano", ha sembrado escrúpulos ontológicos en algunos filósofos. Pero, por supuesto, el aire no tiene color (a menos que nos refiramos al color del cielo); y un objeto transparente cuyo índice de refracción fuera el mismo que el del aire sería completamente invisible, aunque tendría todas las otras propiedades de los objetos físicos ordinarios. Las moléculas, por ejemplo, pertenecen a una categoría más o menos parecida; son cosas físicas que tienen algunas propiedades de las cosas físicas cotidianas, aunque no todas.

A: ¿Existen las moléculas?

B: Ciertamente. Tenemos una teoría extremadamente bien confirmada que en conjunción con otros enunciados verdaderos, como por ejemplo 'Hay gases', implica que hay moléculas.

A: ¿Pero son reales?

B: ¿Qué quiere usted decir?

A: Bueno... no estoy seguro. Para empezar: ¿Son objetos físicos?

B: Ciertamente lo son las más grandes. Considere, por ejemplo, el diamante de su anillo. En cuanto a las que son submicroscópicas pero a la vez suficientemente grandes como para tener números cuánticos grandes, parece que en casi cualquier reconstrucción razonable quedarían clasificadas como objetos físicos. Parecería injustificable negarles este estatus simplemente porque no puede decirse de ellas, de manera directa, que tienen color. De hecho, hasta me inclinaría a llamar objeto físico a la más pequeña, a la molécula de hidrógeno. Tiene masa, un diámetro razonablemente determinado y usualmente algo que se aproxima a la localización simple, etcétera.

A: ¿Y los electrones?

B: Aquí la decisión es más difícil. Podríamos encontrar que es necesario intentar varias reconstrucciones tomando en cuenta muchas facetas de la teoría física contemporánea, antes de que llegáramos a la más satisfactoria. También ayudaría tener en mente un problema más específico que el que ahora examinamos. De cualquier modo, podríamos empezar señalando que los electrones sí tienen masa, incluso masa en reposo. Pueden localizarse de una manera simple, siempre y cuando renunciemos a atribuirles un *momentum* determinado. Puede decirse que interactúan causalmente con objetos físicos "auténticos", incluso lo dirían aquellos que tienen una noción de causalidad basada en el modelo de las bolas de billar. El punto importante es que la pregunta "¿Son los electrones objetos físicos?" exige una reconstrucción racional muy completa y minuciosa. Para casi todos los propósitos, una reconstrucción racional no tendría que contestar esta pregunta. En cuanto a sus preocupaciones ¿por qué no conformarse con saber en qué son similares y en qué diferentes los electrones de lo que usted llama "objetos físicos ordinarios"? Esto le permitirá evitar errores conceptuales.

A: Tal vez tenga usted razón. Sin embargo, estoy genuinamente intrigado por los campos, y aun por los fotones.

B: Empecemos por los últimos. Probablemente nunca los llamaríamos objetos físicos. Por ejemplo, no tienen masa en reposo y sería un error conceptual preguntar, excepto en un sentido "pickwickiano", cuál es su color. Sin embargo, sería razonable decir que son un tipo de entidades físicas, y hasta pueden interactuar con electrones a la manera de las bolas de billar.

De cualquier forma, debemos reconocer, hablando vagamente, que son "tan reales" como los electrones. Los conceptos de las teorías de campo tienen una textura tan abierta que es difícil decidir qué tipo de reconstrucción es la más conveniente en este caso. Y es virtualmente imposible encontrar tipos similares de entidades con las que uno esté familiarizado precientíficamente. Tal vez algún día se enriquezcan estas teorías hasta un punto en que resulte más fácil tomar decisiones acerca de cuáles son las reconstrucciones racionales más apropiadas. Tal vez no. Pero incluso ahora, los significados de los términos involucrados están, por lo general, lo suficientemente claros como para evitar errores conceptuales e inquietudes ontológicas. Podría usted querer considerar las "líneas de fuerza", de las cuales se habla a menudo en relación con los campos. Estas se utilizan con frecuencia como paradigma de "ficción conveniente" por quienes sostienen este punto de vista acerca de las teorías.²⁶ Pero, aunque convenientes, las líneas de fuerza no son ficciones. "Existen realmente". Déjeme tratar de hacer esto más plausible. Consideremos las isobaras en meteorología, o los isogramas que conectan puntos de igual altitud sobre el nivel del mar. Ahora, en este mismo momento, la isobara de 1017 milibares, es decir, la línea sobre la cual la presión barométrica es de 1017 milibares, existe aquí en Estados Unidos. Inclusive se puede determinar su localización

²⁶ Cf. B. Mayo, "The Existence of Theoretical Entities", *Science News*, 32: 17-18 (1954), y "More about Theoretical Entities", *ibidem*, 39: 42-55 (1956). Una crítica a estos artículos y excelentes observaciones constructivas con respecto a las entidades teóricas, se encuentran en J. J. C. Smart, "The Reality of Theoretical Entities", *Australasian Journal of Philosophy*, 34: 1-12 (1956). En relación con las ficciones convenientes podríamos considerar entidades como gases ideales y cuerpos no sometidos por fuerzas externas. Estos son, de hecho, ficciones. Pero ninguna teoría (o teoría más enunciada verdaderamente) implica que hay tales cosas. Para entender su función, sólo necesitamos recurrir a la noción de límite, utilizada a menudo en matemáticas. Hablando aproximadamente, lo que en realidad hacemos cuando utilizamos teorías que incluyen tales "ficciones" es suponer, por ejemplo, que la influencia de las fuerzas externas sobre el cuerpo en cuestión es muy muy pequeña, o que el comportamiento del gas al que nos referimos está dado aproximadamente por PV=nRT, o en una de las primeras formulaciones de la teoría cinética, que el diámetro de una molécula es muy muy pequeño, con parado con la distancia entre las moléculas. Nótese que si Van der Waals hubiera adoptado el punto de vista del dispositivo de cálculo de la ficción conveniente, probablemente no hubiera desarrollado su ecuación que contiene una corrección para el efecto debido al diámetro finito (o mejor que cero) de las moléculas.

"operacionalmente". Y todo esto es cierto aunque nunca nadie trace, o haya trazado, un mapa meteorológico. Puesto que una teoría bien confirmada implica (quizá junto con otros enunciados bien confirmados) que hay líneas de fuerza, las líneas de fuerza existen (Estas son, ciertamente, muy distintas de los objetos físicos cotidianos.) Pero mientras esto no quede claro, ¿qué problemas metafísicos —qué problemas ontológicos— nos quedan?

Uno de los aspectos emocionantes del desarrollo de la ciencia ha sido la referencia a tipos totalmente nuevos de entidades. Esto es particularmente cierto en las teorías de campo y en la teoría cuántica. La gran diferencia entre éstas y las viejas categorías familiares parece haber tenido como efecto que muchos filósofos y muchos científicos con inclinaciones filosóficas abandonaran el intento de hacer un análisis conceptual satisfactorio de estas nuevas y poderosas herramientas conceptuales. Con demasiada frecuencia, la actitud ha sido la de sostener lo siguiente: "Utilicemos esos nuevos dispositivos y, si es necesario por razones heurísticas, comportémonos como si estuvieran constituidos por enunciados genuinos que se refieren a entidades reales. Pero recordemos que, en última instancia, son sólo dispositivos de cálculo carentes de significado, o cuando mucho que sólo hablan de ficciones convenientes. Las únicas entidades *reales* son las viejas y conocidas entidades que percibimos directamente todos los días." Invertiendo casi por completo el sentido de un dicho de Bertrand Russell podemos decir: tal punto de vista tiene ventajas, las mismas que tiene robar en vez de trabajar honestamente. La compulsión hacia la asepsia metafísica que parece haber sido el motivo para adherirse a muchas de estas filosofías reduccionistas, parece haber surgido ella misma de una preocupación por pseudoproblemas metafísicos, como por ejemplo, la convicción de que hay muy pocos tipos de entidades ontológicamente legítimos, tal vez sólo uno.

EL
LÓ

I SIS

La i
men
rienc
acon
para
Le
posil
celes
inpucientí
dio, 1
Gallo
sada p
1
editor.
editad
Univer
sota, 1en el c
"datos
similar
Walsh
Ueocer
pasado
del libr
palabr
en Buc
trodicc
"psidic
utilidad

mentarse que esta objeción no es tan importante después de todo, puesto que también carecemos de receta alguna para la invención de las teorías mismas, y es lógicamente posible que pudiéramos descubrir, sin utilizar a las teorías como intermediarias, enunciados de Ramsey o productos finales de Craig que fueran tan útiles para la explicación y predicción de observaciones como las teorías que de hecho (contingentemente) se han utilizado. Podría añadirse que también es lógicamente posible que pudiéramos descubrir justo sólo aquellos enunciados de observación (incluyendo predicciones, etc.) que son verdaderos, sin la utilización de ningún intermediario instrumental.

Debemos responder que el hecho es que con este propósito se han inventado teorías, que se refieren a inobservables, y que muchas de ellas lo cumplen admirablemente; este hecho, por sí mismo, exige una explicación. Decir que las teorías se *diseñan* para lograr esta tarea no es respuesta, si no se da por lo menos el esquema de una receta instrumentalista para realizar tal diseño. Hasta donde sé, esto no se ha hecho. La tesis de que las entidades teóricas son "realmente" sólo un "manejo" de objetos observables o de datos sensoriales, proporcionaría una explicación si fuera verdadera; pero actualmente la mayoría de los filósofos no la toman muy en serio, por la muy buena razón de que parece ser falsa. La única explicación del éxito de las teorías que me parece razonable es que las teorías bien confirmadas son conjunciones de enunciados genuinos bien confirmados y que, con toda probabilidad, las entidades a las que se refieren existen. Se explica que sea psicológicamente posible inventar dichas teorías por el hecho de que muchas de las entidades a las que se refieren son semejantes, en muchos aspectos, a las entidades que ya hemos observado (aunque puedan diferir en otros radicalmente).

Debería recordarse en este punto que las teorías, incluso como instrumentos, son importantes no sólo para la sistematización deductiva sino también para la inductiva (véase Hempel, *loc. cit.*) A menudo razonamos teóricamente utilizando la inducción, y las conclusiones pueden ser observacionales o teóricas. Así, podríamos

arreglos de esta manera determinada, son "instrumentales" tan admirables para la explicación y predicción de las observaciones? Cualesquiera que sean las implicaciones ontológicas de esta modificación del método de Craig, parecen ser exactamente las mismas que las del propio instrumentalismo.

inferir de los hechos que cierta sustancia era paramagnética, que catalizaba la recombinación de radicales libres y que *probablemente* contenía un enlace de "un electrón"; y podríamos continuar inferiendo, otra vez inductivamente, que probablemente catalizaría la conversión de ortohidrógeno o parahidrógeno. El resultado de Craig se aplica sólo a la sistematización deductiva y así, ni aun en su modalidad "pickwickiana", podría eliminar los términos teóricos cuando esté contenido un razonamiento teórico inductivo. Aunque el teorema de Craig es de gran interés en la lógica formal, debemos concluir, usando las palabras mismas de Craig (*loc. cit.*) que "[en cuanto] al significado [y yo añadiría a los referentes] de tales expresiones [expresiones auxiliares (términos teóricos)]... el método... no logra ofrecer clarificación alguna".

Hemos visto que la eliminación de los términos teóricos, aun por definición explícita, no necesariamente eliminaría la referencia a las *entidades* teóricas (inobservables). Hemos visto también que aunque pudiera eliminarse la referencia a las entidades teóricas después de que se hayan utilizado las teorías mismas en tal eliminación (por ejemplo, por un método como el de Craig), no por ello se cuestiona la realidad (existencia) de las entidades teóricas. Pero el punto crucial es el siguiente: aunque lográramos tener una artimaña —una máquina de predicciones o "caja negra"— a la que pudiéramos alimentar con datos y obtener todas las predicciones observacionales completamente verdaderas que quisiéramos, quedaría todavía la posibilidad —debería decir la probabilidad— de la existencia de causas inobservadas para los eventos observados, ya que la tarea de la ciencia estaría aún incompleta a menos que se ofreciera una explicación del porqué de cualquier máquina de predicciones o de cualquier "dispositivo de cálculo", en términos de las reglas establecidas de explicación, confirmación, etcétera.

Esto nos lleva a otra errónea suposición que ha sido responsable de mucho daño en las consideraciones referentes al estatus cognoscitivo de las teorías: la suposición de que la ciencia sólo se ocupa de la organización "fructífera" de los datos observacionales o, más específicamente, de la predicción exitosa. Seguramente las principales preocupaciones, digamos, de un físico teórico, incluyen cosas como las propiedades y las variedades reales de las partículas subatómicas, más que las meras predicciones acerca de dónde estará una cierta línea espectral y qué tan intensa será. El instrumen-