

MÁS ALLÁ DE LA DICOTOMÍA REALISMO-INSTRUMENTALISMO*

RICARDO J. GÓMEZ
California State University

Mi principal propósito es mostrar que (1) la caracterización clásica del instrumentalismo (Duhem) no permite captar adecuadamente la complejidad del *status* cognoscitivo de ejemplos muy relevantes de teorías científicas pasadas. En particular, tal caracterización lleva a una interpretación distorsionada, por parte del mismo Duhem, de la astronomía tolemaica; (2) el modo en que fue hecha tal caracterización del instrumentalismo y su fracaso interpretativo se vinculan a ciertas presuposiciones respecto a la estructura y el objetivo de la ciencia. La crítica devastadora hecha a tales presuposiciones ha generado nuevas propuestas alternativas, algunas de las cuales evitan la dicotomía instrumentalismo-realismo, y permiten una nueva interpretación de casos como el de la astronomía tolemaica; y (3) la oposición instrumentalismo-realismo fue clásicamente concebida de modo extremo, globalizador y atemporal. Mediante un breve comentario acerca de la astronomía tolemaica y de versiones epistemológicas recientes surgidas como reacción al antirrealismo de Van Fraassen, mostraré la conveniencia de abandonar la oposición así concebida, y de sustituirla por una miríada de realismos debilitados, en mayor o menor

* Una versión abreviada de este trabajo fue leída en la Sociedad Argentina de Análisis Filosófico (Buenos Aires, octubre de 1993).

grado, que tengan en cuenta no sólo los distintos ingredientes de una teoría, sino también el momento histórico en el que ésta se ha desarrollado.

I

De acuerdo con la caracterización del instrumentalismo que hace Duhem, la ciencia se ocupa primariamente de las relaciones entre nuestras sensaciones. Como las sensaciones sólo exhiben las apariencias sensibles de las cosas y hechos, una teoría “nunca revela realidades bajo los fenómenos”.¹ Estas relaciones son, en última instancia, abstraídas de propiedades sensibles mensurables representadas convencionalmente mediante símbolos matemáticos. Las hipótesis científicas conectan tales símbolos, y luego dichas hipótesis se interconectan por medio de las reglas de la matemática. Se obtienen así consecuencias susceptibles de ser expresadas totalmente en términos observacionales. Una teoría, pues, comienza y termina con sentencias observacionales.

Los criterios para aceptar las teorías así concebidas son la consistencia y la conveniencia; es decir, las teorías deben permitirnos derivar (sin contradicción) de las hipótesis el mayor número posible de sentencias observacionales verdaderas.

Una teoría no es, por lo tanto, sólo un sistema matemático convencional, un mero instrumento computacional que conecta sentencias observacionales con sentencias observacionales. Su objetivo es meramente predictivo; esto es, sus leyes no son ni verdaderas ni falsas, en tanto que son meras herramientas simbólicas, y así “aplicar a un símbolo las palabras ‘verdad’ y ‘error’ no tiene más sentido”.²

¹ P. Duhem (1954, p. 26).

² *Ibid.*, p. 168.

Si las leyes científicas son concebidas de tal modo, entonces son incapaces de referirse a la realidad misma, y esa incapacidad impide que puedan cumplir papel explicativo alguno porque explicar es “desnudar la realidad de las apariencias que la cubren como un velo, para ver la realidad desnuda misma”.³ Finalmente, en tanto que las leyes científicas no son verdaderas ni falsas, son propuestas meramente provisionales. En consecuencia, las leyes y teorías devienen relativas porque lo que el científico juzga suficiente para un determinado momento podría no serlo en el futuro.

II

En su reconstrucción de la historia de la astronomía, Duhem considera, correctamente, que la concepción de Aristóteles de la ciencia es un arquetipo de perspectiva realista acerca de la misma. Aristóteles concibió la ciencia como (1) descriptiva: todos sus enunciados hacen referencia a determinado tipo de objetos (supuesto de realidad); (2) explicativa: todos los enunciados (excepto los principios desde los cuales se constituye deductivamente el sistema científico) deben ser obtenidos deductivamente a partir de otros que, por ende, los explican, así como explican los hechos referidos por tal enunciado (supuesto de la lógica); (3) causalista: la conexión deductiva entre enunciados (de la forma ‘ A es B ’) se obtiene a través de un término medio M que explicita la causa de que, en el enunciado ‘ A es B ’, A sea B ; (4) esencialista: en la cadena de explicaciones, debe arribarse a enunciados que no requieran de ulterior explicación, y que, por lo tanto, han de estar formulados en términos de causas últimas o esencias; por añadidura, dichos enunciados son verdaderos, así como todos los que,

³ *Ibid.*, p. 7.

en el sistema científico, se obtengan deductivamente a partir de ellos (supuesto de verdad); y (5) universalista: en un sistema científico, los principios y sus consecuencias son enunciados generales que establecen la conexión necesaria entre los fenómenos referidos por dichos enunciados. Esta caracterización del realismo aristotélico no es aplicable a otras propuestas realistas de la historia de la ciencia. El realismo platónico, por ejemplo, no satisface las condiciones (3) y (4) porque las formas platónicas no son universales *in re*, ni pueden ser entendidas como causas de los fenómenos. Además, versiones contemporáneas del realismo científico no aceptarían las condiciones anteriores en su totalidad. R. Boyd (1984, pp. 41–82), por ejemplo, sostiene que el realismo científico se caracteriza por cuatro temas centrales: (a) en las teorías científicas, los términos teóricos deben ser pensados como expresiones referenciales, esto es, las teorías científicas deben interpretarse “realísticamente”; (b) las teorías científicas interpretadas realísticamente son confirmables y, en verdad, a menudo la evidencia científica confirma que son aproximadamente verdaderas de acuerdo con los estándares metodológicos ordinarios; (c) el progreso histórico de la ciencia madura consiste básicamente en aproximaciones a la verdad acerca de fenómenos observables e inobservables más exactas y rigurosas; y (d) la realidad que las teorías científicas describen es independiente de nuestros pensamientos y/o compromisos teóricos.⁴ Esta versión, mucho más débil que la aristotélica, no satisface las condiciones (1) y (4) de esta última; en esa misma versión, (3) deviene muy debatible, mientras que (2) y (5) son aceptables aunque con connotaciones muy distintas de las propuestas por Aristóteles. En la concepción aristotélica se exige la verdad y nada menos que ella, por ejemplo, enunciados aproximadamente verdaderos (cepta-

⁴ R. Boyd (1984, pp. 41–42).

dos por Boyd en el requisito (b)). Además, de acuerdo con Aristóteles, todas las leyes son no probabilísticas y refieren a una conexión *in re*, algo que el realismo defendido por Boyd no puede aceptar so pena de devenir inmediatamente refutado por el estado contemporáneo de las ciencias.

Debe pues quedar claro que la no satisfacción, por parte de determinado caso histórico-científico relevante, de cualquiera de las condiciones (1)–(5) sólo nos permite negar el carácter de realismo aristotélico a dicho caso, pero ello no nos conmina a calificarlo de instrumentalista. Galileo fue claramente no instrumentalista (violó explícitamente las condiciones del instrumentalismo propuestas por Duhem), pero no por ello fue realista aristotélico porque obviamente no aceptaría las condiciones (3) y (4) como aparecen en Aristóteles.

Si bien Duhem, como dijimos, afirma correctamente que la concepción aristotélica de la ciencia es un caso extremo de realismo científico, afirma también, aunque erróneamente, que la polémica entre las concepciones aristotélica y tolemaica de la astronomía es una polémica entre el método del físico (realista) y el del matemático (instrumentalista).

Para poder considerar sistemáticamente los aspectos de la polémica que nos interesa enfatizar (y sólo esos), en este trabajo propongo distinguir las siguientes facetas de la misma: (A) aspectos astronómicos: oposición de sistemas astronómicos. (B) aspectos físicos, (i) la utilización (o no) de la física en la constitución de la astronomía, (ii) tipo de física utilizada: aristotélica o con importantes modificaciones a la misma. Y (C), aspectos epistemológicos: (i) la concepción de la ciencia y de la astronomía presupuestas, (ii) los criterios para la elección de hipótesis, especialmente en astronomía.

En el caso de Aristóteles, podemos sintetizar sus propuestas al respecto del siguiente modo: el sistema geocéntrico y geostático de todos los movimientos de esferas con-

céntricas (cuestión (A)) se funda necesariamente en una teoría física propuesta por el mismo Aristóteles (cuestión (B)), que responde a una concepción realista de la ciencia según la cual los hechos se explican mediante enunciados verdaderos cuya elección está constreñida por proposiciones acerca de la naturaleza de los cielos (cuestión (C)).

Si aplicamos los mismos parámetros a la concepción tolemaica, nos encontraremos con sorpresas: concluiremos, especialmente, que la misma, contra lo que Duhem señala, no puede calificarse de manera simplista de instrumentalista. En resumen: (A) la principal diferencia entre ambos sistemas astronómicos es que el homocentrismo (el centro geométrico es el centro del movimiento), propuesto por Aristóteles, no fue aceptado por Tolomeo; además, Tolomeo violó el requisito aristotélico de la uniformidad de todos los movimientos pues, según él, la velocidad del centro del epiciclo alrededor del deferente no es uniforme; (B) Tolomeo dejó de pensar que la física aristotélica (aunque usaba algunas de sus propuestas) era un criterio necesario para la aceptación de propuestas astronómicas, por ejemplo, Tolomeo violó reiteradamente el principio aristotélico de que todo movimiento circular debe ocurrir alrededor de un centro en reposo;⁵ y (C) desde un punto de vista epistemológico, la astronomía es una auténtica ciencia porque “se ocupa del estudio de las cosas que son siempre lo que son, y por lo tanto es capaz de ser siempre lo que

⁵ No debemos cometer el error de afirmar que todas las concepciones de la astronomía que no aceptaban la física aristotélica como su fundamento eran necesariamente concepciones instrumentalistas. Ni siquiera el hecho de no estar sustentada por física alguna ha de transformar las leyes astronómicas en meros instrumentos de predicción. Copérnico, por ejemplo, defendió una concepción realista de la astronomía sin requerir previamente de física alguna. Por el contrario, de acuerdo con Copérnico, la astronomía formaría la base para una física específica (véase Grant (1962)).

es”.⁶ Esto parece ser un punto de vista no instrumentalista acerca de la astronomía.

Tolomeo parece pues refutar interpretaciones posteriores de la astronomía; por ejemplo la de Maimónides, para quien

su propósito [el del astrónomo] no es decirnos de qué modo son realmente las esferas, sino proponer un sistema astronómico en el cual *sería posible* para los movimientos ser circulares y uniformes y corresponder a lo que es aprehendido mediante la vista, sin tener en consideración si las cosas son en realidad así o no.⁷

Además es obvio, según el texto de Tolomeo antes citado, que el carácter científico de la astronomía es resultado del *status* de su referente, y esto no es, nuevamente, una postura instrumentalista.

La astronomía tolemaica, organizada deductivamente, se divide en tres partes: la Tierra y sus relaciones con los cielos, el Sol y la Luna, y finalmente los cuerpos celestes restantes. Todo ello está basado en principios considerados evidentes que se supone refieren lo que ocurre realmente y se aceptan no por su poder predictivo. Los movimientos circulares son propuestos porque son los únicos que se adecuan a aquellas entidades que son siempre lo que son, inmutables y eternas. Todo sigue pareciendo no instrumentalista.

Pero entonces, ¿qué podemos decir acerca de las hipótesis que usan excéntricas y epiciclos? Es imprescindible distinguir al respecto entre las propuestas que Tolomeo hace en *El almagesto* y en las *Hypotheses Planetarum*. En el primer caso, no se requiere garantizar la referencia de todas las hipótesis; esto es obvio a partir del libro III.

⁶ Tolomeo (1952, p. 6).

⁷ Maimónides (1963, no. 24).

Pero, en la segunda obra citada, Tolomeo propuso un modelo físico del sistema introducido en *El almagesto*. Si este modelo, tal como parece, no cumple el papel de una mera analogía, habría que aceptar que Tolomeo acabó considerando que su sistema *in toto* describía la realidad de los cielos. Además, en *El almagesto*, los movimientos en epiciclos, por ejemplo, no son contra la naturaleza de los cielos; las irregularidades son meramente aparentes, y las hipótesis que usan excéntricas y epiciclos muestran que el orden y la regularidad pueden ser restituidos.

Creo, personalmente, que son los comentaristas los que tuvieron un papel decisivo en la simplificación y alteración de las diferencias entre Aristóteles y Tolomeo. Simplicio, por ejemplo, propuso una ingeniosa conciliación (que toma de Posidonio a través de Geminus) del método del astrónomo y del método del físico. Él afirmó, por una parte, que el objetivo final de la astronomía es el descubrimiento del sistema físico verdadero de los cielos; por otra parte, reconoció el valor de la astronomía tolemaica porque era importantísimo lograr la exactitud de las predicciones. Pero esta distinción entre el método del astrónomo y del físico no es estrictamente aristotélica. Aristóteles, por el contrario, afirmó:

Éstas [óptica, armónica y astronomía] son el converso de la geometría. Mientras que la geometría investiga las líneas físicas, pero no “qua físicas”, la óptica y la astronomía investigan las líneas matemáticas, pero “qua físicas”, no “qua matemáticas”.⁸

Por ende, Aristóteles jamás pudo haber usado algo similar a la distinción citada, original de Posidonio, para elucidar el procedimiento del astrónomo. Y, como vimos, dicha distinción no encaja dentro de la concepción de Tolomeo.

⁸ Aristóteles (1960, pp. 194–196).

En verdad, la distinción estándar entre instrumentalismo *à la* Duhem y realismo aristotélico puede aplicarse a la oposición entre las concepciones de Aristóteles y Proclo, pero no a Tolomeo y Aristóteles. Proclo no sólo negó la necesidad de adaptar hipótesis astronómicas a la física aristotélica sino que consideró también inapropiado fundarlas en la física. Proclo afirmó que los supuestos movimientos circulares de los cuerpos celestes son ficciones matemáticas que sólo existen en la mente del astrónomo, y sólo los movimientos compuestos que percibimos fenoménicamente son reales. Esta posición no es platónica, pero tampoco aristotélica ni estrictamente tolemaica. Además, no es la posición de un científico que haya propuesto un sistema astronómico alternativo a los de Aristóteles y Tolomeo.⁹

En relación con el criterio para la elección de hipótesis, Tolomeo asigna un importante papel restrictivo a la exactitud de lo calculado: si una hipótesis no permite predecir con precisión, debe ser abandonada o, al menos, modificada. Pero esto no es suficiente para calificar su concepción de instrumentalista; todo punto de vista riguroso sobre la astronomía exige una precisión tal en las predicciones que sea innegociable. Además, Tolomeo consideró otros criterios para la aceptación de hipótesis. Por una parte, deben satisfacer presupuestos físico-metafísicos (como el subyacente en la adopción necesaria de movimientos circulares para la descripción cinemática del sistema celeste). Por otra parte, la simplicidad es también un criterio complementario relevante cuando los demás criterios no son decisivos. Pero la simplicidad, según Tolomeo, se basa en consideraciones metafísicas: la realidad de los cielos es simple, sólo sus apariencias pueden no serlo para nosotros. Esto, otra vez, no parece instrumentalista.

⁹ Para una información más detallada de las contribuciones de Tolomeo, Simplicio, Geminus, Posidonio y Proclo, véase Dijksterhuis (1961) y Duhem (1969).

Bastan pues los parámetros comparativos citados (sin negar la posibilidad de agregar otros) para mostrar por qué es inadecuado calificar de instrumentalista, como Duhem lo hace, la concepción tolemaica de la astronomía.

Sin embargo, todo ello no debe entenderse como un indicio de que Tolomeo, al no adoptar una posición instrumentalista, defendió una postura realista aristotélica. No podría ser así porque su concepción no responde a las condiciones de tal realismo. Lo que pretendemos sugerir, en cambio, es que la distinción entre un instrumentalismo duhemiano y un realismo fuerte es inadecuada para captar la complejidad de matices presente en los casos paradigmáticos de la ciencia pasada, como el de Tolomeo, lo cual coincide con la postura de algunos filósofos contemporáneos de la ciencia que rechazan tal dicotomía bipolar.

III

La posibilidad de encontrar propuestas alternativas con probabilidad de éxito, para interpretar casos como el de Tolomeo, requiere elucidar las principales presuposiciones que subyacen en la caracterización estándar de la oposición entre instrumentalismo y realismo, como la que está presente en la obra de Duhem. Los más importantes de dichos presupuestos son: (1) la distinción entre términos (sentencias) teóricos y observacionales; (2) la separación tajante entre contexto de descubrimiento y justificación, así como la eliminación del primero del ámbito de la epistemología; y (3) la tesis de una total separación de una teoría científica de su metodología, así como de la metafísica y de todo sistema de valores.

Es obvio que Duhem aceptó las distinciones (1) y (2). Él diferenció, por una parte, entre proposiciones abstractas matemáticas y hechos observados. Duhem suponía, además, que hay un único e invariable concepto de teoría cien-

tífica y que lo que cuenta como observacional es también invariable e independiente de todo contexto. Finalmente, sólo lo observable o lo que puede ser conectado con lo observable cuenta como científico; de ahí surge la eliminación de la metafísica del ámbito de la ciencia.

No hay duda tampoco de que Duhem se adscribió a la distinción entre contextos y a la eliminación del contexto de descubrimiento de la epistemología. Así, él distinguió entre cuatro operaciones: las dos primeras, abstracción y generalización, pertenecen claramente a lo que se llama usualmente contexto de descubrimiento; las otras dos, desarrollo matemático y contrastación experimental, son los recursos fundamentales para justificar la aceptación de una teoría. Además, él enfatizó la relevancia del contexto de justificación:

el único test que nos permite juzgar una teoría física y pronunciarla como buena o mala es la comparación de las consecuencias de la teoría con las leyes experimentales.¹⁰

Por último, acerca del presupuesto (3), Duhem ha subrayado el vacío conceptual en el cual se reconstruyen las teorías científicas y sus metodologías. Las teorías científicas “son autónomas e independientes de todo sistema filosófico”.¹¹

Ello está íntimamente vinculado a la adopción de una postura instrumentalista porque si considerásemos la física, por ejemplo,

como una explicación hipotética de la realidad material, es decir no instrumentalísticamente, la haríamos dependiente de la metafísica.¹²

¹⁰ Duhem (1954, p. 180).

¹¹ *Ibid.*, p. 127.

¹² *Ibid.*, p. 27.

Sin duda, el neopositivismo aceptó tales presuposiciones. Por ello no es de extrañar que haya adoptado una posición instrumentalista con leves diferencias respecto de Duhem. Ya es un lugar común en la filosofía de las ciencias aceptar el devastador ataque a tales presupuestos por parte de toda la reacción a la concepción estándar de la ciencia, y la convincente correlación argumentada por Hempel entre la adopción de una postura instrumentalista y la emergencia de un dilema, obviamente evitable, si no se reduce el objetivo de las teorías científicas a establecer meramente relaciones entre observables.¹³

De ahí que la crítica y el abandono de tales presupuestos se acompañaran algunas veces de nuevas concepciones del conocimiento científico que permiten una reconstrucción más aceptable de ejemplos notables de la ciencia pasada, como el de la astronomía tolemaica. Tal es el caso de la propuesta de D. Shapere, quien afirma que su nuevo concepto de ‘dominio científico’ debe reemplazar a las distinciones (1)–(3) señaladas anteriormente.

Un dominio es un conjunto de ítemes asociados por alguna o algunas relaciones. Esta estructura presenta algo que es problemático para nosotros, que consideramos valioso resolver y que suponemos solucionable, dado el estado actual de la ciencia. A través del desarrollo de la ciencia, los problemas acerca del dominio cambian, y los modos de resolverlos devienen más precisos y constreñidos por restricciones más rigurosas.¹⁴ Como vemos, Shapere incluye

¹³ Véase, por ejemplo, Hempel (1965) y Putnam (1985).

¹⁴ Shapere (1972, p. 417) propone seis preguntas relevantes a su concepto de dominio: (i) ¿qué consideraciones llevan a los científicos a evaluar cierto cuerpo de información como un dominio?, (ii) ¿cómo se alcanza y modifica, en determinadas etapas del desarrollo científico, la descripción de un dominio?, (iii) ¿qué tipos de problemas se encuentran en ellos y cuáles son los fundamentos para considerarlos como tales?, (iv) ¿qué consideraciones conducen a determinadas líneas de investiga-

entre lo que una teoría refiere no sólo hechos observables, sino también objetos físicos e incluso teorías. También es cierto que los dominios no son valorativamente neutros ya que deben existir normas, establecidas y compartidas por la propia comunidad científica, según las cuales cierta temática ha de ser considerada problemática y merecedora de solución.

Por lo tanto, el concepto de dominio reemplaza a la vieja distinción teórico-observacional pues

aquello que ha de ser tomado en consideración, especialmente en estadios sofisticados del desarrollo científico, incluye elementos de ambas categorías tradicionales, observacional y teórico.¹⁵

Shapere distingue entre usos realistas y no realistas de términos (conceptos) en la ciencia. Más precisamente, él distingue entre

el modo o los modos en los cuales las entidades pueden o no pueden existir y el modo o los modos en los cuales, para abordar ciertos problemas, es posible considerar que dichas entidades tienen características que uno sabe, bajo fundamentos puramente físicos, que no pueden realmente tener.¹⁶

Obtendremos así, por una parte, sentencias que afirman que ciertas entidades existen o no (pueden existir o no). Por

ción y qué razones han de tomarse en cuenta para considerarlas promisorias?, (v) ¿cuáles son las razones para proponer que deben buscarse determinadas respuestas a las preguntas problemáticas?, y (vi) ¿cuáles son las razones para considerar aceptable una determinada solución? Como Shapere mismo señala, sólo la última pregunta fue cuidadosamente examinada por los neopositivistas y/o lógicos inductivistas.

¹⁵ Shapere (1977, p. 528). Por esta razón, él prefiere hablar de 'ítemes' en lugar de 'hechos'.

¹⁶ Shapere (1969, p. 131).

otra parte, tenemos expresiones como ‘cuerpo rígido’ que, en mecánica relativista, no pueden acaecer en contextos como ‘... existe (o no)’ o ‘... puede existir (o no puede)’. Estos dos tipos de expresiones pueden cambiar su *status*, a lo largo del tiempo. Podemos tener así términos de existencia (o no), que devienen términos de idealizaciones (como ‘éter’), o viceversa. Entre los términos que no es posible usar porque no apuntan a la existencia (o no) de entidades, Shapere agrega a los términos de idealizaciones, los términos de simplificación (órbitas circulares de electrones en el modelo de Bohr), de abstracción (sistemas de entidades aisladas del resto del Universo como en la teoría newtoniana del sistema solar), y términos de aproximación (que expresan el resultado de cálculos dentro de ciertos límites de precisión). Tanto los términos teóricos como los observacionales pueden ser usados como términos de existencia, y los términos teóricos pueden ser usados como términos de existencia (‘electrón’ en física atómica), o como términos de idealización (cuerpo rígido). Veamos cómo este nuevo dispositivo conceptual nos permite una mejor reconstrucción que la de Duhem de ciertos aspectos de la concepción tolemaica de la astronomía y de ciertos cambios acaecidos en la misma. No estamos diciendo que la propuesta de Shapere permita una reconstrucción de todos los aspectos relevantes (físicos, matemáticos, teológicos, etc.); ni nos interesa que sea así. Sólo es importante para los objetivos de este trabajo y desde nuestra perspectiva, algo más humilde. Si se utilizan las consideraciones de Shapere en el contexto de *El almagesto*, los términos ‘excéntrica’ y ‘epiciclo’ no funcionaron en dicha obra como términos de existencia (o no). Esto explica por qué incluso el lenguaje usado por Tolomeo en esa obra nos invita a concebir las excéntricas y los epiciclos como ficciones introducidas para superar las dificultades de toda teoría que no los aceptara. Lo anterior no nos condena a adoptar una postura instrumentalista; hay

en *El almagesto* términos de existencia (o no). Además, los términos pueden, según Shapere, cambiar de *status*; por ejemplo, de términos de idealización, o simplificación, abstracción, etc., a términos de existencia. Esto es precisamente lo que ocurrió en el pensamiento de Tolomeo con las excéntricas y los epiciclos en su *Hypotheses Planetarum*.

El nuevo tipo de realismo temporalizado, propuesto por Shapere, es un realismo basado en el uso de términos y conceptos que no conmina a un *status* definitivo a los ítemes referidos por dichos términos, y muestra que no es necesario ni verosímil concluir una postura instrumentalista al respecto. Esto es lo único que nos interesa subrayar respecto de la aplicabilidad de la propuesta de Shapere al caso de Tolomeo: no la condena como en el caso de Duhem, a un instrumentalismo atemporal, y, de modo consistente, da cuenta racionalmente del cambio de *status* de términos fundamentales como ‘excéntrica’ y ‘epiciclo’.

La relevancia del enfoque para casos como el de Tolomeo, a cuya concepción de la astronomía Duhem trató de endilgar el rótulo de instrumentalista, ha sido enfatizada por F. Suppe, (1977, p. 569):

La [...] discusión [de Shapere] de los diferentes usos de términos en ciencia nos permite ver qué es lo erróneo en las versiones tradicionales de las teorías científicas, pues estos enfoques opuestos, realistas e instrumentalistas, adoptaron la posición de que todos los términos que aparecen en una teoría, o ninguno de ellos, son términos de existencia.

Esto es lo que hizo Duhem con los términos usualmente llamados ‘teóricos’ (por la tradición positivista a la que pertenece) de la astronomía tolemaica. Y esto es justamente lo que no se hace si se siguen las pautas terminológicas de Shapere.

IV

Es evidente que toda la discusión anterior es una invitación a evitar el uso de dicotomías extremas como instrumentalismo-realismo aplicadas global y atemporalmente. Pero no debe ser una invitación a aplicar el rótulo 'realismo', especialmente en sentido extremo, atemporalmente o de modo global a la interpretación de teoría científica alguna. Sugiero, en cambio, que nos expresemos en términos de variaciones más o menos debilitadas de realismo.

Por supuesto, la adscripción de tales rótulos debe estar siempre contextualizada y temporalizada; dependerá de la teoría de que estemos hablando, de la parte de la misma y del momento de desarrollo en que se encuentre. Vayamos por partes.

Acerca de la conveniencia de propuestas globalistas que consideren el carácter realista o no de una teoría *in toto*, debemos recordar ejemplos notables en la historia reciente de la filosofía de las ciencias. Por una parte, Cartwright (1983) recomienda distinguir entre leyes fundamentales y fenomenológicas; estas últimas son las candidatas a ser caracterizadas como verdaderas o falsas; al mismo tiempo, Cartwright sugiere que, en dichas leyes, sólo ciertos términos, que refieran a causas en enunciados causales verdaderos, han de ser candidatos a tener referente. Hacking (1983) sostiene, a su vez, que es la física experimental la que provee la mayor evidencia para el realismo científico (aunque de un tipo que no es ni aristotélico, ni galileano, ni estrictamente a la Boyd, entre los citados anteriormente). Todas las discusiones acerca del realismo científico se producen usualmente en el nivel teórico; en ese nivel son necesariamente inconclusivas:

sólo a nivel de la práctica experimental es inevitable el realismo científico —pero este realismo no es acerca de teorías y

la verdad. El físico experimental sólo necesita ser un realista acerca de entidades usadas como herramientas.¹⁷

Hacking sólo acepta pues un realismo acerca de entidades, y sólo de aquellas que, manipulándolas, permiten crear fenómenos (tener efectos en algunas otras entidades).

Si recordamos la caracterización de realismo científico propuesta por Boyd y sintetizada anteriormente, es posible obtener variantes de realismos debilitados que adoptan, entre otras posibilidades, (i) variantes debilitadas de dichas condiciones, y/o (ii) que aceptan algunas de dichas condiciones, pero rechazan otras. Cartwright, por ejemplo, debilita las condiciones (a) y (b) en la caracterización de Boyd citada, pues, de acuerdo con él, no todos los términos teóricos refieren (variante debilitada de (a)), ni todas las leyes o principios son susceptibles de ser caracterizados como verdaderos (variante debilitada de (b)), aunque acepta totalmente la condición (d) acerca de la existencia de un mundo exterior real independiente de nuestros modos de conocerlo. Hacking, a su vez, afirma que hay dos tipos de realismo, uno acerca de entidades y el otro acerca de teorías; como dijimos antes, sólo se necesita ser realista (en aquel nivel de la discusión en que se puede ser conclusivo) acerca de las entidades (condición (a) en la caracterización de Boyd). Resta agregar que ambos, Hacking y Cartwright rechazarían la condición (c) sobre el progreso científico propuesta por Boyd.¹⁸

¹⁷ Hacking (1983, p. 154).

¹⁸ Por supuesto, las formas de realismo de Cartwright y Hacking no son las únicas variantes de realismo más o menos disminuidas discutidas actualmente. Entre otras, deben mencionarse las siguientes: realismo constructivo (Giere, 1988), realismo instrumental (Ihde, 1991), actitud ontológica naturalista (Fine, 1984 y 1986), realismo interno (Putnam, 1981–1987–1988 y 1990), así como variantes del realismo científico como las de Leplin (1984), Schlagel (1986) y Bunge (1988).

La discusión precedente enfatiza la conveniencia de dimensionar el tipo de realismo acerca del cual hablamos. Como resultado, obtendremos realismos debilitados (si usamos como parámetros el realismo extremo de Aristóteles o la propuesta alternativa que Boyd hizo al respecto). Prefiero llamarlos de tal modo y no formas de antirrealismo porque satisfacen variantes disminuidas respecto de la caracterización de Boyd y porque históricamente surgieron como reacción a la fuerte propuesta antirrealista de Van Fraassen (1980).

Acerca de la necesidad de contextualizar temporalmente toda adscripción de realismo, consideremos brevemente otro caso histórico notable. En el desarrollo de la astronomía del siglo XVI parece haber tres niveles de compromiso explicativo y, al menos, tres momentos cruciales de su desarrollo.¹⁹

Primeramente, al comienzo del siglo XVI, la tarea de arribar a los movimientos verdaderos de los cuerpos celestes es demasiado ardua, y la evidencia disponible sólo permite confirmar el sistema copernicano como un esquema para predecir movimientos aparentes. El copernicanismo es desarrollado matemáticamente por los astrónomos, pero, como intento de explicar los movimientos aparentes a partir de los movimientos verdaderos, es rechazado por ellos mismos.

En un segundo momento, la propuesta fue mejorar un esquema que representara los movimientos verdaderos y usarlo para explicar y predecir los movimientos aparentes, sin pretender explicar por qué los movimientos verdaderos son lo que son (esto es lo que intentó Tycho Brahe con su nuevo modelo descriptivo).

¹⁹ Este planteamiento es consistente con uno análogo desarrollado por Kitcher (1993).

Finalmente, se intentó explicar los movimientos aparentes en términos de los movimientos verdaderos y dar cuenta de por qué éstos son lo que son. Kepler es la figura representativa de este nivel. Si avanzamos hacia el siglo XVII, la situación cambia notablemente; se dispone entonces de los éxitos de Kepler, del telescopio de Galileo y de su crítica a la cosmología y física aristotélicas. Ahora hay razones decisivas de todo tipo para fundar una postura realista acerca del sistema copernicano.

De otro modo: es igualmente erróneo afirmar una interpretación realista fuerte de la obra de Copérnico en 1543, como negarla luego de 1632, fecha en que Galileo publicó sus *Diálogos acerca de los dos sistemas del mundo*. Esto revela además el carácter temporal de la racionalidad vinculada al conocimiento científico. Era racional que los científicos adoptaran una postura realista fuerte luego de 1632, así como no lo habría sido si lo hubieran hecho en 1543, aun cuando dichas razones se reduzcan a las estrictamente epistémicas.

Si retornamos ahora a Duhem, debemos concluir que intentó capturar el pensamiento de científicos pasados utilizando supuestos que implicaban la aplicación anacrónica a tal pasado de cánones de su propio tiempo (por ejemplo, los supuestos asumidos en su caracterización del instrumentalismo discutidos más arriba en la parte III).

Lakatos ha afirmado que la filosofía de la ciencia sin la historia de la ciencia es ciega.²⁰ Estamos de acuerdo; pero una determinada filosofía de la ciencia no debe alterar e hipersimplificar casos históricos pasados. Al hacerlo, como en el caso de la concepción instrumentalista de la astronomía tolemaica propuesta por Duhem, la ceguera es reemplazada por una visión distorsionada de los hechos históricos.

²⁰ Lakatos (1971).

BIBLIOGRAFÍA

- Aristóteles, 1960, *Physics*, Heinemann, Londres.
- Boyd, R., 1984, "The Current Status of Scientific Realism", en J. Leplin (comp.), *Scientific Realism*, Berkeley/Los Ángeles/Londres, University of California Press, pp. 41–82.
- Bunge, M., 1988, *Racionalidad y realismo*, Alianza, Madrid.
- Cartwright, N., 1984, *How the Laws of Physics Lie*, Clarendon Press, Oxford.
- Dijksterhuis, E., 1961, *The Mechanization of the World Picture*, Oxford University Press, Oxford.
- Duhem, P., 1954, *The Aim and Structure of Physical Theory*, Princeton University Press, Nueva Jersey.
- , 1969, *To Save the Phenomena*, University of Chicago Press, Chicago.
- Fine, A., 1984, "The Natural Ontological Attitude", en J. Leplin (comp.), *op. cit.*, pp. 83–107.
- , 1986, *The Shaky Game: Einstein, Realism and the Quantum Theory*, University of Chicago Press, Chicago.
- Giere, R., 1988, *Explaining Science*, University of Chicago Press, Chicago.
- Grant, E., 1962, "Late Medieval Thought, Copernicus, and the Scientific Revolution", *Journal of the History of Science*, no. 23, pp. 197–220.
- Hacking, I., 1984, *Representing and Intervening*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Hempel, C., 1965, "The Theoretician's Dilemma: A Study in the Logic of Theory Construction", en *Aspects of Scientific Explanation*, The Free Press, Nueva York, pp. 173–228.
- Ihde, D., 1991, *Instrumental Realism*, Indiana University Press, Bloomington, Indiana.
- Kitcher, Ph., 1993, *The Advancement of Science. Science without Legend, Objectivity without Illusions*, Oxford University Press, Nueva York/Oxford.
- Lakatos, I., 1971, "History of Science and Its Rational Reconstructions", en R. Buck y R. Cohen (comps.), *PSA 1970. In Memory of Rudolf Carnap*, Reidel, Dordrecht, Holland, pp. 91–136.

- Maimónides, M., 1963, *Guide of the Perplexed*, University of Chicago Press, no. 24.
- Tolomeo, C., 1952, *The Almagest*, en *Great Books of the Western World*, University of Chicago Press, Chicago.
- Putnam, H., 1981, *Reason, Truth and History*, Cambridge University Press, Nueva York.
- , 1985, “What Theories Are Not?”, en *Mathematics, Matter and Method. Philosophical Papers*, vol. I, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 215–227.
- , 1987, *The Many Faces of Realism*, Open Court, La Salle (Ill.).
- , 1988, *Representation and Reality*, MIT Press, Cambridge (Mass.).
- , 1990, *Realism with a Human Face*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts/Londres).
- Shapere, D., 1969, “Notes Toward a Post-Positivistic Interpretation of Science”, en P. Achinstein y S. Barker (comps.), *The Legacy of Logical Positivism*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 115–160.
- , 1974, “Discovery, Rationality and Progress in Science: A Perspective in the Philosophy of Science”, en K. Schaffner y R. Cohen (comps.), *PSA 1972*, Reidel, Dordrecht/Boston, pp. 404–419.
- , 1977, “Scientific Theories and Their Domains”, en F. Suppe (comp.), *The Structure of Scientific Theories*, University of Illinois Press, Urbana/Illinois, pp. 519–589.
- Schlagel, R., 1986, *Contextual Realism*, Paragon Press, Nueva York.
- Van Fraassen, B., 1980, *The Scientific Image*, Oxford University Press, Oxford.

Recibido: 17 de abril de 1995

SUMMARY

My main purpose is to show that (1) the standard characterization of instrumentalism (Duhem) fails to grasp adequately the complexity of the cognitive status of important scientific theories in the past, e.g. Ptolemy's astronomy; (2) that failure is closely related to certain presuppositions which have been recently criticized from different points of view avoiding the dichotomy instrumentalism-realism, and (3) such opposition between instrumentalism and realism has been usually understood in a too extreme, atemporal and global way. I recommend to substitute it by a myriad of more or less strong realisms taking into account not only the different levels and components in a scientific theory, but also the historical circumstances under which its cognitive status is evaluated.