

SIMPOSIO

La filosofía de la ciencia de Roberto Torretti

En 2006, la Editorial de la Universidad Diego Portales tuvo el acierto de iniciar una colección que ofrece a la comunidad filosófica de lengua española buena parte de la producción de uno de sus más eminentes miembros, el filósofo chileno Roberto Torretti. Para celebrar este acontecimiento editorial, ofrecemos aquí cuatro reseñas de otros tantos volúmenes que recogen los estudios de Torretti sobre distintos aspectos de la actividad científica, acompañados de una respuesta del autor. Las reseñas se ofrecen en el orden en el que el propio Torretti responde.

PALABRAS CLAVE: Roberto Torretti, progreso científico, filosofía natural, observación, realismo pragmático.

Roberto Torretti's Philosophy of Science

In 2006, the Universidad Diego Portales Press began the publication of a series of books compiling the works of Roberto Torretti, one the most outstanding philosophers of science of our times. Ibero-American audiences can now enjoy texts that were either difficult to obtain or were not available in Spanish. In order to celebrate this excellent editorial initiative, I commissioned reviews of four of these books, addressing different aspects of scientific activity. They are published here together with the author's response, following the order in which Torretti replies.

KEYWORDS: Roberto Torretti, Scientific Progress, Natural Philosophy, Observation, Pragmatic Realism.

DAVID TEIRA*

Crítica filosófica y progreso científico: cuatro ejemplos, de ROBERTO TORRETTI, SANTIAGO DE CHILE, EDICIONES DE LA UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES, 2006, 160 pp.

Abunda la discusión metafilosófica en nuestra disciplina, en cuyo seno nos preguntamos a menudo a qué nos dedicamos. La naturalización de la filosofía exigía el olvido de la actividad filosófica pura; la filosofía del análisis conceptual, aunque informada por las ciencias, no se sentía deferente ante ésta y nunca dejó de lado el interés por la claridad. El texto de Torretti recorre a su manera las vías de ambas peticiones. Indaga sin escrúpulos en la relación putativa —influencia, ayuda, sesgo, o nada de ello— entre la historia-filosofía de la ciencia (HFC) y la ciencia (física).

Torretti aborda este edificante texto desde, al menos, dos prismas. Por un lado, no olvida la tradición del análisis conceptual, tan reputada no hace mucho, si bien la enriquece con un posible tratamiento “normativo” que influya en el quehacer y en los resultados de la ciencia. Pero, por otro lado, Torretti encarna uno de los intentos que más interés ha despertado en el ámbito filosófico actual, a saber: recoge la estrategia del estudio de la ciencia en práctica. Sitúa la filosofía junto a la práctica real. ¿Cómo?

Son cuatro los casos históricos de la ciencia física que recoge y en torno a los cuales se pregunta: ¿pudo haber hecho algo al respecto una HFC hipotética profesionalizada? ¿Lo hizo de hecho? Los casos históricos son el (i) espacio absoluto newtoniano, (ii) la contracción de varas y retraso del tiempo consecuencia (supuesta) de la teoría especial de la relatividad, (iii) el éter electromagnético, y (iv) el problema de “la flecha del tiempo”.

El tratamiento de (i) [pp. 17-24] es breve y tan sólo constituye una “crítica conceptual”. Afirma Torretti que las nociones newtonianas de espacio absoluto y movimiento absoluto no desempeñaron papel alguno en la dinámica newtoniana [p. 19] y que, sin embargo, no hubo filósofo que se percatara de la ociosidad de tal concepto [p. 20]. Sospecha Torretti que tal ceguera se debió a la falta de una alternativa matemática sólida para el espacio absoluto. Según Torretti, la HFC no pudo jugar papel relevante alguno al respecto. El capítulo, más bien descriptivo, tiene por objetivo vislumbrar y ensayar el tipo de preguntas que Torretti se plantea en los siguientes capítulos.

El análisis del segundo caso [pp. 25-36] es un claro ejemplo de elucidación de conceptos y de revisión histórica, también esclarecedora. El análisis del caso de la contracción relativista de las varas de medir lo considero francamente sobrio, hasta el punto de que, en cierto sentido, genera nuevo conocimiento. Resaltaré dos elementos que Torretti elucidó: uno, la confusión entre este fenómeno y el de la contracción física de las barras rígidas por parte del mismo factor y, dos, la exigencia de que nos dejemos de charlatanerías y procuremos ser austeros con el lenguaje. Aquí Torretti estimula sin disimulo el estilo más puramente analítico en filosofía, entendido como “clarifica-

dor". Se queja del galimatías en la jerga acerca de la contracción, que tacha de "abuso innecesario del lenguaje" [p. 29]. Lo supera con un breve, pero acertado, análisis del significado de los términos de la ecuación de la velocidad longitudinal.

Vinculada con la cuestión de la contracción y el "tiempo local", la hipótesis del éter [pp. 37-60], prerrelativista, parecía inmune a la refutación. Fue nuevamente Einstein quien inspiró la crítica a la noción (ahora) fantasma. Los filósofos no aparecieron a tiempo, y por ello el autor exige tácitamente una entrada en escena filosófica más atenta a las ejecuciones reales en ciencia. Y añade en la p. 38 que "el solo trabajo filosófico difícilmente habría logrado la supresión del éter". ¿Por qué lo dice? ¿Acaso se ha vuelto un estudioso de los estudios de ciencia y sociedad? Más bien, creo, apunta a tomar en consideración muy seriamente el examen histórico de la ciencia, en particular de las vicisitudes en torno a la (supuesta) noción de éter.

En la disputa entre los "bandos" de físicos ingleses y franco-alemanes, los victorianos insistieron en favorecer al éter: ¿por qué? ¿Podría haber escla-recido esto un departamento de HFC de la época (1850)? Whewell, por ejemplo, ya pedía en 1847 que las hipótesis predijeran fenómenos aún no observados, lo cual animó mucho después a filósofos como Larry Laudan (HFC) a interpretarlo como razón del éxito de la hipótesis del éter, afirmación que Torretti desmiembra. Sin embargo, la idea del éter estaba socialmente enraizada en la comunidad científica; incluso Poincaré la aceptaba en 1901. Hubo experimentos que abrieron una vía excelente para la elucubración filosófica, pero nadie en HFC fue tan valiente (o capaz) como Einstein para sustituir la teoría del éter inmóvil (Lorentz) por la TER.

En el caso de la "flecha del tiempo" (irreversible) [pp. 61-101] nos encontramos con un problema todavía abierto en física. Es por ello el capítulo más atractivo. Se trata de incorporar una explicación de la supuesta irreversibilidad como si ésta fuera consecuencia de las leyes universales de la naturaleza (ecuaciones fundamentales). Sucede que estas ecuaciones son invariantes bajo la transformación de inversión del tiempo, lo que significa que para cada serie temporal de fenómenos, hay una serie en el orden inverso. Ahora bien, la naturaleza "en acción" sólo nos permite observar un caso de ambos. ¿Se podría explicar por qué hace esto la naturaleza?

Para mostrarlo, Torretti primero realiza una interesante digresión [pp. 63-69] sobre $4 + 1$ variedades de la noción de tiempo: el tiempo de espera, la totalidad del tiempo, los puntos del tiempo, el orden del tiempo y, finalmente, la tricotomía de los tiempos en pasado, presente y futuro. La división entre 4, por un lado, y 1, por otro, tiene su lógica: mientras que los primeros cuatro sí aparecen reflejados en la representación física-matemática para el tiempo (T), con el quinto no sucede lo mismo. Parece, por lo tanto, que dividir entre el tiempo pasado, el presente y el futuro es solo una ilusión. Pero la flecha del

tiempo, vuelve a aclarar Torretti, no se debe identificar con la tricotomía aludida.

Sin embargo, el físic(al)ismo exigió, metafísicamente, que la física diera cuenta de cada característica pertinente de la experiencia, aunque T no pudo hacerlo. Paralelamente, las ansias unificacionistas consiguieron que la investigación explicativa de los diversos fenómenos naturales se concentrara en una sola ley universal y unidireccional: la Segunda Ley de la Termodinámica. Y dado que en 1850 la comprensión del calor en términos de movimiento se impuso, la física se vio forzada a derivar la Segunda Ley —asimétrica respecto al tiempo— a partir de las leyes de la mecánica, que resultan invariantes bajo la inversión del tiempo. Y aquí precisamente surge el problema de la flecha del tiempo [p. 76]. ¿Tiene solución?

La solución de Boltzmann acabó por asignar un alcance local a la dirección del tiempo y los filósofos —en este caso la puya de Torretti está dirigida contra dos reses pesadas: Reichenbach y Grünbaum— lo acataron en su momento. No sucede así hoy en día, cuando la HFC (básicamente las propuestas de Jos Uffink (2007)) afirma que la entropía solo se puede definir en el caso de sistemas físicos particulares bajo condiciones especiales. Para tratar de escapar a las conclusiones de Boltzmann, Torretti propone elegir entre dos ideas: (a) el universo se halla en un estado muy improbable, o (b) los eones durante los que se producen estados muy improbables son pequeñísimos frente a la duración del universo y éste, aunque en equilibrio térmico, posee regiones que se apartan del equilibrio térmico por breves lapsos de tiempo. Ambas tienen que ver con una interrogante clave de Boltzmann a la que responderá Roger Penrose: si son improbables los estados de no equilibrio, ¿por qué es fácil señalar sistemas físicos que se hallan en tales estados y aislarlos hasta que evolucionan a estados de equilibrio?

Penrose responde: representemos el universo, cuyo estado inicial era muy improbable, como un modelo FLRW en expansión, con una entropía que aumenta continuamente y que continuará aumentando antes de llegar a la muerte térmica (equilibrio). La respuesta de Penrose, por ende, elige la idea (a) mencionada: hoy el universo se halla en un estado muy improbable. De todos modos, la cuestión sigue abierta, ya que la respuesta de Penrose no está libre de dificultades, pues ni las matemáticas de la TGR ni la tecnología actual determinan la probabilidad del estado inicial de un universo FLRW en expansión.

Finaliza Torretti con una apelación a Hasok Chang, para quien la historia y la filosofía de la ciencia (HFC) son (es) una continuación de la ciencia, pero con otros medios. Newton y Einstein también realizaron análisis conceptual, y eran científicos. Tal vez la filosofía, entendida como análisis conceptual que ya no recurre a la lógica formal, pero básicamente sí a la matemática —al menos en el caso de la filosofía de la física—, sea un tipo de ciencia. No lo sé, ni Torretti lo dice, pero sugiere que tal tipo de análisis —

sobre todo, insisto, cuando hace uso de la matemática— tiene gran valor en la actividad de la filosofía de la ciencia.

Juan Bautista Bengoetxea
Departamento de Filosofía
Universidad de Valladolid
Plaza del Campus s/n, E-47011, Valladolid
E-mail: bautista@fyl.uva.es

Estudios filosóficos 1957-1987 de ROBERTO TORRETTI, SANTIAGO DE CHILE, EDICIONES DE LA UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES, 2006, 344 pp.

Los doce estudios reunidos en este volumen abarcan gran variedad de temas y ofrecen grados diversos de dificultad. Se trata de estudios publicados en revistas y actas de congresos a lo largo de treinta años, reeditados ahora en forma de libro por primera vez. Como señala el propio Torretti en el prefacio, la mitad responden a propósitos didácticos y de difusión cultural (varios de ellos fueron dictados originalmente como conferencias), mientras que los otros demandan mayor preparación por parte del lector y fueron presentados, por lo general, en simposios profesionales. Los estudios más didácticos abarcan una mayor amplitud de temas y fueron publicados antes de 1970, mientras que los estudios más técnicos tratan fundamentalmente sobre filosofía de la lógica y las matemáticas y fueron publicados entre 1970 y 1987. Al final del libro se encuentran las respuestas de Torretti a la encuesta sobre la situación de la filosofía realizada por Raúl Fonet Betancourt en 1997 entre cien prestigiosos profesores de todo el mundo.

Los estudios más didácticos ofrecen introducciones y visiones generales enjundiosas sobre temáticas o pensadores relevantes y apreciaciones incisivas de Torretti. Versan sobre la naturaleza del poder político, la concepción de la verdad y otros temas del pensamiento de Heidegger, la filosofía de la religión de Hume, la finitud del hombre y los límites del conocimiento según Descartes y Leibniz, el pensamiento cristiano de Unamuno y las ideas de Wittgenstein sobre la posibilidad de la filosofía. Debido a la variedad de temas, mis comentarios tendrán que dirigirse a aportaciones concretas, más que a aspectos o rasgos comunes de varias de ellas.

Bajo el título “Poder político y opresión”, Torretti ofrece una conferencia que formaba parte de un curso de introducción a las ciencias sociales. En ella expone con claridad los aspectos básicos del fenómeno del poder político, los motivos principales de su obediencia (el miedo, la costumbre y la convicción) y las formas de opresión, para llegar a poner en guardia contra formas modernas de opresión democrática contra minorías o individuos. Las

conferencias sobre “Hume y la religión” y “Unamuno, pensador cristiano” ponen de manifiesto el interés y los conocimientos del primer Torretti sobre filosofía de la religión. En la primera ofrece una concisa tipología de las relaciones entre religión y filosofía (rivalidad, colaboración, fundamentación filosófica de la religión y motivación religiosa de la filosofía) y expone en detalle los argumentos de Hume contra la posibilidad de lo tercero, sus explicaciones sobre el origen y los rasgos esenciales de la religión (a partir de las pasiones, la precariedad y la imaginación del hombre) y sus esbozos de un tratamiento empírico y comparado de las religiones. Y en el estudio sobre Unamuno, Torretti expone los temas principales de *Del sentimiento trágico de la vida*, con referencias a muchas otras obras, y analiza, en particular, el papel central y paradójico de la voluntad en la creencia en Dios y la inmortalidad [pp. 180-186].

En los otros textos se encuentran exposiciones muy claras y útiles de temas principales: la concepción heideggeriana de la verdad de las cosas, la relación sujeto-objeto, la existencia del prójimo y la realidad de las cosas materiales; la línea argumental de las meditaciones de Descartes y su concepción de la finitud del hombre por la limitación de su entendimiento; la reconceptualización de la ontología y la finitud del hombre de Leibniz; el núcleo temático del *Tractatus* de Wittgenstein, su rechazo en las *Investigaciones filosóficas* y temas fundamentales de éstas, como la labor terapéutica de la filosofía, la naturaleza de los juegos de lenguaje y la imposibilidad de un lenguaje privado. No puedo detenerme en todas las excelentes aportaciones y apreciaciones de Torretti, así que señalaré simplemente dos momentos quizá discutibles. En el estudio sobre Heidegger, la parte crítica resulta, a mi juicio, menos interesante que la parte expositiva. De acuerdo con Torretti, la importancia negativa de Heidegger radica en la renovación de formas anquilosadas de hacer filosofía y su importancia positiva en haber pensado la verdad en su historia y haber renovado el vínculo con pensadores del pasado. Me pregunto si, cuarenta y siete años después, el profesor Torretti mantiene una disposición general tan favorable hacia la figura de Heidegger como en su juventud. Por su parte, el primero de los estudios recogidos, publicado por Torretti a los veintisiete años, ofrece una reflexión interesante sobre la noción de progreso y una defensa, que parece insuficiente, del progreso en filosofía fundado exclusivamente en su ejercicio apasionado.

Por otra parte, entre los escritos publicados a partir de 1970 se encuentra una exposición sobre el objeto de la lógica formal, un estudio difícil sobre lo incondicionado en la matemática, un análisis interesantísimo de algunas concepciones de la naturaleza de los objetos matemáticos, una crítica a la expresión “lo que hay” cuando no está referida a un dominio delimitado de objetos y una defensa del surgimiento del azar en ciencias deterministas. Me limitaré a señalar algunas ideas centrales y suscitar un par de cuestiones.

En el artículo “Lógica formal y forma lógica” el autor expone, con un grado de dificultad creciente, la relación de la lógica formal con el lenguaje or-

dinario y la definición del objeto de la lógica, hasta llegar a caracterizarla como ciencia de la forma lógica. Para llegar a la noción de *forma lógica*, Torretti introduce otras nociones. Una *transformación semántica* es una alteración arbitraria de los designadores y los predicadores de un lenguaje, mientras que las *correlaciones categoriales* son las que se establecen entre designadores y predicadores de modo que los enunciados mantengan su sentido, como las que impiden decir que “el número tres es misántropo” o que “Moscú es impar”. Torretti afirma en nota que las transformaciones semánticas deben respetar las correlaciones categoriales entre designadores y predicadores para que los enunciados no pierdan el sentido, por lo que estas correlaciones son un aspecto de la forma que debe tener en consideración la lógica formal y que no ha sido tenido en cuenta en la lógica tradicional [p. 244]. Sin embargo, en el cuerpo del artículo Torretti no hace uso de esta observación y llama *forma* al aspecto del significado de los enunciados independiente de toda transformación semántica y *verdades lógicas* a los enunciados verdaderos en virtud de su forma, con lo que llega a definiciones tradicionales de la lógica formal, como el estudio sistemático de las verdades lógicas o, de forma sintética, la ciencia de la forma lógica. Aunque en esta caracterización Torretti no introduce las restricciones anteriores entre las transformaciones semánticas admisibles, es cierto que afirma también que “no se puede decidir de una vez por todas qué aspectos de la *forma* constituyen la *forma lógica*” [p. 247].

El artículo “Matemáticas, ficcionalismo y ontología” es la traducción castellana del autor para esta ocasión de la ponencia que presentó en el Primer Congreso de Filosofía Exacta celebrado en Montreal en 1978. Torretti propone tres formas de entender la tesis de que los objetos matemáticos son ficciones: los objetos matemáticos como puramente imaginarios o inventados por el hombre, referentes vacíos o referentes fingidos. Torretti explicita y critica las dos últimas tesis y la concepción wittgensteniana, que asemeja a la segunda y considera profundamente arbitraria. Y a continuación ofrece un par de ejemplos muy técnicos para mostrar “la objetividad sustantiva de las estructuras matemáticas” [p. 277], que parecen corresponder a inteligibles platónicos. Estos ejemplos son la estructura de grafo subyacente al juego del ajedrez y la estructura tetradimensional del espacio-tiempo. Es especialmente ilustrativa la explicación de las estrategias del ajedrez como el intento de los jugadores de conducir al otro por callejones sin salida del grafo. Mas, a mi modo de ver, tras haber mostrado con tanta claridad la objetividad sustantiva de las estructuras matemáticas, resulta un poco abrupta la conclusión de Torretti de que no hay gran relevancia filosófica entre considerarlas inventadas por el hombre, inteligibles platónicos o, a la manera medieval, ideas presentes en la mente de Dios.

Esta compilación de artículos es, en suma, un libro muy rico, que ofrece una amplia perspectiva sobre la variedad de intereses y temas cultivados por Torretti hasta los años setenta y algunos ejemplos de cuestiones puntuales y

técnicas abordadas después. Este libro manifiesta, además, la singularidad de la formación del profesor Torretti, quien cita a todos los autores antiguos y modernos en sus lenguas originales y tiene el cuidado de ofrecer textos y referencias precisas y acompañar casi siempre los textos originales con la traducción castellana. Torretti transita de forma admirable e inusitada de los textos de Platón, Aristóteles o Leibniz al lenguaje matemático preciso con el que se describen los grafos y las variedades diferenciables. En las notas al artículo de Hume, por poner un ejemplo, se encuentran textos y referencias muy concretas y útiles sobre el rechazo aristotélico a la ausencia de finalidad en la naturaleza y sobre la filosofía de la religión de Kant. Me pregunto si habrá un solo filósofo de la ciencia anglosajón famoso que domine con tanta maestría los registros filosóficos entre los que transita con naturalidad Roberto Torretti. Es también de agradecer la presencia, al final del libro, de una relación completa de obras citadas, información sobre las publicaciones originales y un índice de nombres y conceptos.

En definitiva, tengo la impresión de que este volumen no sólo ofrece una gran variedad de temas, exposiciones didácticas útiles y aportaciones técnicas incisivas, sino que quizá pueda contemplarse como un reflejo del itinerario general del autor. Al igual que en este libro, a lo largo de su trayectoria intelectual Torretti ha ofrecido, en una primera época, estudios filosóficos sobre temas filosóficos diversos y su gran monografía sobre la filosofía kantiana, mientras que posteriormente sus aportaciones se han centrado especialmente en la filosofía de la geometría y de la física. Para concluir, no me resisto a señalar un momento en el que Torretti recuerda con humor su época de formación y asegura que, a pesar de no ser el estudiante de matemáticas más brillante, probablemente se habría volcado en el estudio de las matemáticas y la física si hubiera sabido que se podía ganar la vida después como filósofo de la ciencia sin necesidad de resolver un solo problema científico.

Ricardo Parellada
Departamento de Filosofía I
Universidad Complutense de Madrid
E-28040, Madrid
E-mail: parellada@filos.ucm.es

De Eudoxo a Newton: modelos matemáticos en la filosofía natural, de ROBERTO TORRETTI, SANTIAGO DE CHILE, EDICIONES DE LA UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES, 2007, 386 pp.

En el libro objeto de esta reseña, fruto de su labor docente en la Facultad de Filosofía de la Universidad de Chile, Roberto Torretti se propone “ilustrar

documentadamente, mediante ejemplos específicos, los comienzos de este modo de hacer física entre los griegos y su renacimiento en el siglo XVII europeo” [p. 15]. Unas líneas más arriba ha precisado que “este modo de hacer física” se refiere a “la física teórica *de hoy*” (subrayado mío). En este modo de hacer física, una parte fundamental requiere la construcción de modelos matemáticos. El concepto de modelo, sin embargo, no es sencillo —su análisis es de hecho un tema que ocupa un lugar destacado en la literatura filosófica— y Torretti propone como caracterización de ‘modelo matemático’, “cualquier representación de situaciones o procesos reales mediante objetos o sistemas de objetos *de esos que estudian los matemáticos*” (ibíd., subrayado de Torretti).

Para ilustrar el papel de los modelos, Torretti dirige su atención a la historia de la astronomía hasta Newton, aunque sin ignorar otros ejemplos conspicuos procedentes de otros ámbitos. La elección de los autores discutidos no sorprenderá: Eudoxo, Aristóteles, Arquímedes, Ptolomeo, Copérnico, Kepler, Galileo y Newton. Los temas tratados van de las esferas homocéntricas de Eudoxo y los modelos planetarios de Ptolomeo a la física celeste de Kepler y la mecánica newtoniana, y de la teoría de proporciones de Eudoxo hasta la hidrostática de Arquímedes y Galileo, además de, en el caso de este último, puntos clave de su nueva ciencia del movimiento, como son la ley de caída de los cuerpos y la trayectoria parabólica de los proyectiles. Destacan las páginas dedicadas al análisis de la noción de tiempo de Aristóteles (*Física*, IV, 10-14), la discusión del itinerario de Kepler en la génesis de las dos primeras leyes que llevan su nombre (*Astronomia nova*, 1609) y el análisis de elementos fundamentales de la mecánica de los *Principia* (1687).

Especialmente brillante, el análisis de la obra de Newton en mecánica, al que se dedica casi la tercera parte del libro, constituye una excelente introducción a las nociones básicas que forman parte del armazón de los *Principia*. Utilizando como base el breve tratado *Sobre el movimiento de los cuerpos en órbita* (1684), verdadero embrión de los *Principia*, Torretti analiza la solución de Newton al problema de Kepler (determinación de la fuerza requerida para describir una trayectoria elíptica alrededor de un centro de fuerzas), en particular el crucial teorema que proporciona el significado dinámico de la segunda ley de Kepler (*Principia*, I, Proposición I); el que da la medida de la fuerza centrípeta (*Principia*, I, Proposición VI) y el que aborda el problema de determinar la ley de la fuerza a la que está sometido un cuerpo que describe un elipse (*Principia*, I, Proposición XI). Asimismo, el capítulo proporciona una discusión del método de las primeras y últimas razones (procedimiento matemático similar al paso al límite, que Newton desarrolla en los lemas que forman la primera sección del Libro I de los *Principia*); de conceptos básicos como masa o fuerza, y un interesante análisis de los problemáticos conceptos newtonianos de espacio y tiempo. En un apéndice al capítulo

lo se explican oportunamente varios teoremas relacionados con la elipse, procedentes de la matemática helenística, que Newton utiliza en los *Principia*.

Los temas tratados han sido objeto de estudio prolongado por parte de historiadores y filósofos, pero, sin ignorar la mejor bibliografía, que utiliza brillantemente, Torretti siempre consigue introducir comentarios iluminadores y penetrantes, dentro de un estilo siempre claro y accesible. Cualquiera que se haya acercado a los textos clásicos de la historia de la ciencia sabe de la dificultad de su lectura, y apreciará la dificultad que entraña la tarea de hacerlos accesibles. Esta es una cuestión que merece subrayarse porque, a diferencia de lo que ocurre, por ejemplo, en el caso de la bibliografía secundaria en inglés, en la literatura secundaria en castellano no sobran precisamente libros que proporcionen al lector un análisis conceptual que le ayude a orientarse en la lectura, siempre exigente, de textos de clásicos científicos. En este sentido, el libro será muy útil para estudiantes de filosofía o de historia de la ciencia, bien sea de grado o de postgrado, pero también el profesional, historiador o filósofo, o el lector simplemente curioso encontrarán puntos de interés.

La bibliografía es muy pertinente, aunque se echa de menos la presencia del texto monumental de Otto Neugebauer (*A History of Ancient Mathematical Astronomy*, 3 vols. Berlín: Springer, 1975), y del menos exigente, pero particularmente indicado de cara al lector para el que escribe Torretti, de James Evans (*The History and Practice of Ancient Astronomy*. Oxford: Oxford University Press, 1998). El libro está profusamente ilustrado con figuras excelentes, que se deben al propio Torretti, y que contribuyen eficazmente a la comprensión del texto.

Torretti siente la necesidad de aclarar el papel de Aristóteles en su historia y lo hace mediante dos razones. La primera es que, si bien Aristóteles argumentó que la filosofía natural ni podía ni debía ser matemática, ello no le impidió recurrir a modelos matemáticos en ocasiones, y estas son las que rescata Torretti (p. 49). Pero la segunda es particularmente reveladora, porque manifiesta con particular claridad la concepción historiográfica que sustenta el libro. Después de discutir el sistema de esferas planetarias propuesto por Aristóteles, Torretti explica: “He relatado este asunto en detalle, porque ofrece un contraste instructivo entre el estilo de trabajo intelectual, paciente y de alcance limitado, que ilustran los ejemplos estudiados en los otros capítulos de este libro y la aplicación a la vez ambiciosa y chapucera de un producto de tal trabajo por ‘el Filósofo’ por antonomasia” [p. 56]. Llevado por su ambición, Aristóteles cometió el error, desde el punto de vista de Torretti, de intentar conjugar los modelos matemáticos de Eudoxo en un sistema de esferas físicas. En lo que a mí respecta, me confieso incapaz de entender qué tipo de instrucción nos proporciona la categoría “chapuza” y creo que el intento de Aristóteles se entenderá si se ve como el afán de responder a problemas que cobran sentido si se contextualiza convenientemente *su* filosofía natural, no si se la contrasta con otra. En este sentido, no deja de sorprender que Torretti no haga la más mínima

alusión al hecho de que Ptolomeo, que, es de suponer, poseía un “estilo de trabajo intelectual, paciente y de alcance limitado”, es también el autor de *Las hipótesis de los planetas*, una obra en la que su intento tiene un claro aire de familia con lo que Torretti considera la “chapuza” de Aristóteles.

Pero no es este el único lugar en el que el lector que tenga un mínimo de sensibilidad historiográfica sufrirá algún sobresalto. En la página 58, a raíz de su discusión de la explicación que proporciona Aristóteles del movimiento proyectil, Torretti afirma: “Esta es una de las doctrinas más problemáticas y extravagantes de la física aristotélica”. Problemática, sin duda, pero ¿extravagante? ¿Lo es menos la teoría del *impetus*? Quizá, pero siempre que cedamos a la tentación de considerar al *impetus*, à la Duhem, como un precursor del momento lineal newtoniano, y decidamos olvidar los principios, aristotélicos, que le dan sentido. Pero si aceptamos hablar de extravagancias, ¿no se podría calificar también así a la hipótesis poliédrica de Kepler —por la que el libro pasa como sobre ascuas— en lugar de considerarla “curiosa” [p. 123] o una “especulación juvenil” [p. 124]? Admiramos el logro que supone la ley de la gravitación universal pero, ¿no es extravagante la acción a distancia implícita en su expresión? La cuestión es que “extravagante” es una calificación que no sirve si de lo que se trata es de intentar comprender la trama histórica.

Asomarse a la historia con el propósito de determinar los precedentes de lo que hoy consideramos como ciencia, y juzgar las obras del pasado con los criterios que usamos hoy, intentando determinar lo cerca que llegaron a los resultados o los procedimientos que hoy consideramos establecidos, conlleva el riesgo de situarse al margen de la historiografía moderna, que ya hace mucho comprendió que la tarea del historiador no es la de un juez, sino la de alguien que se esfuerza por comprender el pasado en sus propios términos. No estoy seguro de que Torretti haya evitado siempre los riesgos. Esto no obsta, sin embargo, para que, como señalé anteriormente, su libro sea una útil herramienta didáctica que merece la bienvenida de todo el que esté interesado por entender algo de esa práctica tan compleja que llamamos ciencia.

José Romo

Departament de Lògica, Història i Filosofia de la Ciència

Universitat de Barcelona

Montalegre, 6, E-08001 Barcelona

E-mail: romo@ub.edu

Estudios filosóficos 1986-2006 DE ROBERTO TORRETTI, EDICIONES DE LA UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES, SANTIAGO DE CHILE, 2007, 225 pp.

Este libro, continuación de *Estudios filosóficos 1957-1987*, recoge varios artículos de Roberto Torretti, publicados previamente en español o en in-

glés y textos de conferencias pronunciadas originalmente en ambos idiomas, así como una breve sección final de hojas sueltas (un texto tomado de una carta y varias notas inéditas). “Física y sentido común”, texto de una de las conferencias recogidas en el volumen, hasta ahora inédito, había aparecido en versión inglesa como parte del capítulo séptimo de su libro *The Philosophy of Physics* (Cambridge University Press, 1999). Del resto de los textos recogidos, el primero es uno de los más conocidos. Se trata del artículo sobre observación publicado en 1986 en el *British Journal for the Philosophy of Science* y que apareció luego, en una versión inglesa modificada, en su libro *Creative Understanding* (The University of Chicago Press, 1990). Las traducciones al español de los textos originalmente publicados en inglés son todas del autor. En total se trata de ocho ensayos escritos y publicados entre 1986 y 2006, además de las notas inéditas. Los temas, todos ellos de filosofía de la ciencia, van desde la observación científica hasta la causalidad y el determinismo, pasando por el concepto de necesidad física, el de probabilidad y la relación de la ciencia con el sentido común. Los temas tratados son, pues, temas clásicos dentro de la filosofía general de la ciencia, especialmente dentro de la filosofía de la física, campo de especialización por el que autor es principalmente conocido. A lo largo de todos estos ensayos, escritos en un estilo conversacional y ameno, el autor destila un humor irónico e inteligente sin menoscabo de la profundidad que los temas tratados requieren.

Según Torretti, en el artículo que abre el libro, la observación puede dividirse en personal e impersonal, la cual da lugar a la distinción entre observación directa e indirecta. En la observación personal el receptor siempre es el cuerpo del observador (o su sistema perceptivo), mientras que en la observación impersonal el receptor es un artefacto creado por el hombre, el cual es a su vez observado —personalmente— por el observador. Aunque Torretti concede que hay casos borrosos, arguye —correctamente a mi entender— que la aparente transición gradual tiene que romperse en alguna etapa, pues la visión mediada por instrumentos típicamente no utiliza los mismos procesos ópticos que la visión ordinaria. La observación personal es indisociable no sólo del proceso físico sino también del proceso consciente que la subyacen. No obstante, la distinción pierde peso cuando nos damos cuenta de que la observación en general, sea personal o impersonal, no adquiere su sentido sin el entramado conceptual que le da estructura. Las observaciones personales, nos dice el autor, son “episodios de vida” del observador: envuelven recuerdos y expectativas, son guiadas por hábitos o sirven a propósitos. Al mismo tiempo, el objeto de la observación es captado mediante conceptos. Cuando es impersonal, la observación está claramente mediatizada por la teoría, pues se basa en un conocimiento teórico previo. Ahora bien, el entramado conceptual requerido para dar significado a la observación no sólo es de carácter teórico, sino que incluye una gama que va desde lo más cotidiano y común en nuestras vidas y entorno a lo altamente teórico. La captación misma del objeto en

el proceso observacional es un proceso revisable a la luz tanto de teorías científicas, como de críticas de tipo filosófico y, por supuesto, de experiencias anteriores y posteriores. Esto es de suma importancia para el modo en que Torretti entiende la naturaleza del conocimiento científico y a ningún lector de *Creative Understanding* le escapará tal cosa. Torretti entiende el conocimiento científico, en efecto, como una actividad creativa en donde el sentido común, lejos de ser un obstáculo, es un común lugar de encuentro para tender puentes entre teorías, un lugar donde mediar entre los conceptos de distintas teorías. La inconmensurabilidad kuhniana resulta —según el autor— bloqueada, pues aunque concede que la referencia no es independiente del entramado conceptual subyacente a los términos de una teoría, el hecho es que hay una larga tradición histórica del conocimiento científico con la que dicha teoría comparte mucho más de lo que la pueda separar. Así, el malentendido provocado por esta tesis surge —a juicio de Torretti— de la visión unitaria y férrea del pensamiento humano frente a una visión más flexible y menos unitaria del mismo (en este sentido, resulta muy ilustrativa su analogía con el monasterio de El Escorial y la catedral de Santiago de Compostela). Si el lenguaje ordinario es entendido como base común no es por el prejuicio positivista, hace tiempo derrumbado, de que se dejen reducir a éste nuestros lenguajes teóricos más dispares, sino porque constituye parte del mundo compartido por los científicos a la hora de diseñar y manipular un experimento, existiendo —en última instancia— una continuidad entre el propio sentido común, nuestro conocimiento ordinario, y lo que llamamos conocimiento científico. Esto último tiene asimismo que ver con el “realismo pragmático” defendido por el autor en estos ensayos, particularmente en el artículo titulado “El realismo científico y la ciencia como es”. Consideraciones sobre el modo en que se desarrollan las teorías, así como argumentos bien conocidos, como el de la subdeterminación empírica de las teorías, llevan al autor a rechazar la creencia del realista científico de que la ciencia se acerca cada vez más a una comprensión adecuada de la realidad. Debemos, por tanto, renunciar a la idea de dar con una representación teórica correcta de la realidad y pasar a asumir una postura pragmatista consistente en echar mano de los modelos y conjeturas disponibles en el momento (quizá incluso incompatibles) para intentar solucionar los problemas que se nos presentan en la ciencia real del día a día. “El pragmatista, por cierto, no necesita alimentarse de esperanzas fantásticas y puede arreglárselas de día en día con lo que está realmente disponible, porque acepta de buen grado que la física, como cualquier otra empresa humana importante, es un asunto variopinto, que se improvisa andando” [p. 98].

El lector podría preguntarse en este punto sobre la naturaleza pragmática y supuestamente realista de este “realismo pragmático” de Torretti, pues por lo que hemos visto al final del párrafo anterior y sin ulteriores precisiones, no se detectarían muchas diferencias con respecto a la posición de L. Laudan acerca del progreso científico, la cual dista mucho de ser realista. Esto es de parti-

cular importancia, puesto que, según el autor, este realismo pragmático expresa la verdadera naturaleza del conocimiento humano. Presumo que Torretti se declararía realista sólo en el sentido de aceptar la existencia del mundo externo, pero que se declararía un instrumentalista con respecto a la interpretación de las teorías, al modo en que se ha confesado alguna vez el físico S. Hawking. Por otra parte, el lector podría argüir que existen réplicas del realista que dan cuenta de los ejemplos aducidos por el autor en su argumentación contra el realismo científico: el estudio sobre los agujeros negros debido precisamente a Hawking y el problema del movimiento de Mercurio. Particularmente, en este segundo ejemplo y como el propio autor advierte, las idealizaciones del modelo de Schwarzschild pueden justificarse a partir del hecho de que las desviaciones introducidas son muy pequeñas. Como el autor arguye, esta perspectiva supone, en efecto, considerar la teoría general de la relatividad al menos provisionalmente como la teoría definitiva. Pero incluso si se mostrase en un futuro que no lo es, nada impediría al realista seguir interpretando el ejemplo a la luz de una nueva teoría más exacta que las precedentes, de la que éstas serían casos límite, si es que diéramos con ella. Al fin y al cabo, fue el propio Einstein, según su propia confesión, quien fue llevado a sus ecuaciones de campo a partir del *desideratum* de derivar la ley newtoniana de la gravitación universal como caso límite. De esta forma, frente a un panorama de teorías que capturan cada vez mejor los fenómenos y en las que se pretende una relativa continuidad (que Torretti concede), apostar, como hipótesis de trabajo, por el realismo no constituye una opción tan desatinada. Existen además otras formas de realismo (por ejemplo, el realismo de entidades) comprometidas igualmente con cierta interpretación instrumentalista y pluralista de los modelos, cercana a la que el autor defiende. Al mismo tiempo, se ha argumentado que podemos adoptar razonablemente una actitud realista *por lo menos con respecto a algunas teorías científicas* sin por ello comprometernos a adoptar una tesis fuerte de la convergencia, que es la que al autor parece molestarle. De la misma forma, y en lo personal, me hubiera gustado que Torretti se hubiera detenido un poco más en sus reparos al escepticismo humeano. Por todo esto, es posible que el lector eche aquí en falta una mayor caracterización de lo que Torretti llama “realismo pragmático”, especialmente en lo concerniente tanto a su defensa como a su distinción con respecto a otras posiciones filosóficas disponibles hoy en el mercado. Quizá sea este el tema de una futura publicación de Torretti. Por lo pronto valgan estos ensayos, estimulantes y lúcidos, como una excelente invitación a la discusión.

Xavier de Donato

Departamento de Lógica e Filosofía Moral

Universidade de Santiago de Compostela

Praza de Mazarelos s/n, E-15782 Santiago de Compostela

E-mail: xavier.dedonato@usc.es

Respuestas a mis críticos

Roberto Torretti

Agradezco mucho a Juan Bautista Bengoetxea, Xavier de Donato, Ricardo Parellada y José Romo la atención e inteligencia con que leyeron mis últimos cuatro libros, así como sus comentarios generosos y comprensivos. No debe de ser raro que un autor reciba una reseña de un libro suyo que lo satisface y llena de alegría. Pero que le lleguen cuatro a la vez y sobre cuatro obras distintas es, creo yo, una suerte sin precedentes. Agradezco también a DAVID TEIRA la oportunidad que me ofrece de responder a mis reseñantes. He aceptado su invitación, ante todo, para expresarles públicamente mi gratitud. Por lo demás, me limitaré a contestar, hasta donde me sea posible, algunos interrogantes planteados por ellos y a afinar un par de asuntos que al parecer no supe explicar en los libros con suficiente precisión.

JUAN BAUTISTA BENGOETXEA describe el propósito, contenido y alcance de mi ensayo *Crítica filosófica y progreso científico* mejor que como podría hacerlo yo mismo. Me limitaré, pues, a reforzar un punto que él toca al final. Que la entropía universal vaya siempre en aumento a pesar de que las leyes físicas fundamentales son invariantes bajo la inversión del tiempo se debe, según Roger Penrose, a que el universo en que vivimos inició su evolución, hace unos quince mil millones de años, en un estado sumamente improbable y, por tanto, de bajísima entropía. Bengoetxea destaca acertadamente que ni la teoría general de la relatividad ni la tecnología actual pueden asignarle una probabilidad al estado inicial de un universo FLRW en expansión. Quiero agregar a esto dos consideraciones. (1) Para asignar una probabilidad objetiva a una característica de nuestro universo, hay que suponer una lotería metacósmica que represente a todos los universos posibles mediante bolitas en un saco, indiscernibles para el administrador de la lotería, y saber medir la frecuencia relativa de esa característica entre ellos. Quien sostenga que esto es razonable —o que siquiera tiene sentido plantearlo— se entrega irreflexivamente a la jauría creacionista que deduce la existencia de Dios de la extrema improbabilidad de la vida (si bien, por otra parte, es verdad que un ser vivo y eterno, infinitamente poderoso y justo, sería lo más improbable de todo, *id quo improbabiliora cogitari nequeunt*). (2) Penrose asigna una probabilidad bajísima al estado inicial de un universo FLRW en expansión apelando a “la naturaleza universalmente atractiva de la interacción gravitacional”, olvidando que Friedmann demostró que en los universos de gran capatún la interacción gravitacional puede y suele ser repulsiva, sin lo cual no

habría fuga de galaxias ni enfriamiento sostenido de la radiación cósmica de trasfondo.

En la amable presentación de mis escritos juveniles por RICARDO PARELLADA veo solo un pasaje que demanda clarificación. Dice Parellada que, a la luz de mi defensa de la objetividad sustantiva de las estructuras matemáticas en “Matemáticas, ficcionalismo y ontología”, le parece abrupta mi conclusión de que al filósofo bien puede darle lo mismo que sean “inventadas por el hombre, inteligibles platónicos o ... ideas presentes en la mente de Dios”. Esta conclusión refleja mi antigua antipatía hacia las metafísicas trasmundanas, que tiendo a ver, cada día con mayor lucidez, como formas pedantes de superstición. El caso es que, tal como la existencia de un solo Dios todopoderoso no cambiaría en un ápice el curso constatable de las cosas (si Él existiera, dicho curso coincidiría tal como es, en todas sus partes, con Su voluntad), así también la concordancia de la matemática humana con el pensamiento divino sería incapaz de incrementar en lo más mínimo su ostensible validez. Que las estructuras matemáticas sean inventadas o descubiertas por los matemáticos no es menos indiferente para el desempeño efectivo de estos que lo que sería, digamos, para la biología empírica, la creación divina o la generación espontánea de los primeros organismos vivos. En todo caso, nunca veremos en el pensamiento matemático otra verdad que la que nosotros mismos, ahora y aquí, seamos capaces de discernir y sostener.

JOSÉ ROMO elogia mi libro didáctico *De Eudoxo a Newton* más de lo que este merece, pero expresa reservas respecto a mi manera de acercarme desde el presente a las ideas del pasado y valorarlas según nuestros estándares actuales. Sobre esto, puedo decir dos cosas. Si hay todavía historiadores que se crean capaces de describir el pasado *wie es eigentlich gewesen*, yo sería el último en negarles su derecho a intentarlo. Siento un gran respeto y gratitud hacia lo que Nietzsche llamó la historia *anticuaria*, tengo en menos pero también le debo mucho a lo que llamó historia *monumental*, pero yo mismo no me he propuesto nunca practicar otro género de historia que la que él llamó *crítica* (*Vom Nutzen und Nachteil der Historie für das Leben*, en *Unzeitgemässe Betrachtungen*). Obviamente, la historia crítica exige tino y me reconozco culpable de mala práctica si los dos epítetos que, a juicio de Romo, apliqué indebidamente a Aristóteles se prueban desatinados. Según este pensador, el movimiento forzado de un proyectil requiere que se mantenga en contacto con el motor que lo fuerza a moverse contra su tendencia natural a caer hacia el centro del universo. Por tanto, cuando un proyectil se separa de la mano que lo arroja, sigue moviéndose por acción del aire que lo rodea. Dije en el libro citado que esta es una de las doctrinas más *extravagantes* de la física de Aristóteles. Me parece justo llamarla así por cuanto mi bisnieta, que tiene cinco años y no ha oído nunca hablar del principio de inercia, sabe muy bien, sin embargo, que no podría mover una piedra aunque ella y su hermana mayor y su padre la soplen todos juntos desde el mismo lado. Romo compara

esta doctrina de Aristóteles con la hipótesis poliédrica de Kepler, que en mi libro llamé “curiosa”, pero no “extravagante”. Ahora bien, para darse cuenta de que esta hipótesis es inviable hace falta saber que hay más de cinco planetas y solo cinco poliedros convexos regulares, un conocimiento que escapa no solo a mi bisnieta sino a la mayoría de los adultos que viven hoy sobre la Tierra. El otro epíteto, más ofensivo, es *chapucera*, dicho de la aplicación que hizo Aristóteles de los modelos planetarios homocéntricos de Eudoxo. No aludo con él a la organización de estos modelos en un sistema planetario único, que llamé *ambiciosa*, pero que ciertamente hace de Aristóteles, en cuanto cosmólogo, el principal antecesor de Newton y de Einstein; sino a la cuenta del número de esferas giratorias que se necesitan para que opere ese sistema, y que Aristóteles, con una suficiencia que hasta hoy tiene imitadores en las cátedras de filosofía, calculó de un modo descuidado y perezoso. Como demuestro en las pp. 53-56 del libro en cuestión, si aceptamos la cuenta de Aristóteles tendremos que concluir que el Sol sale seis veces y la Luna siete cada 24 horas. Agrego allí: “Que yo sepa, el primero que llamó la atención sobre este disparate fue Norwood Russell Hanson (1973)”. Poco sabía al respecto cuando escribí esto, pues el error ya lo había advertido Sosígenes (siglo II d.C.), como cuenta Simplicio en su comentario al *De coelo* de Aristóteles (ed. Heiberg, pp. 498-509, especialmente p. 502), y repite Duhem en *Le système du monde* (tomo 1, p. 128).

He dejado para el final la tarea más difícil, la propuesta por XAVIER DE DONATO. Echa en falta una mejor caracterización de lo que, imitando a Putnam, llamé “realismo pragmático” en mis ensayos de 1995-1998. Conviene ante todo aclarar el sentido literal de las palabras. “Realismo” deriva del adjetivo “real”, que viene a su vez del latín *res* que significa “cosa”. “Pragmático” viene de la voz griega *pragma*, que también significa “cosa”. Por tanto, “realismo pragmático” vale tanto como “realismo realista”, “realismo real”, “realismo por antonomasia”. Que en el debate filosófico contemporáneo suela ponerse en duda que el llamado realismo pragmático sea un realismo genuino me ha parecido siempre un signo de la decadencia de los estudios clásicos, pero también del anquilosamiento de la filosofía. Tal vez resulta ambigua la palabra “real”, que dos mil años de ontoteología han asociado férreamente al mítico *ens realissimum*, pero que yo insisto en emplear en el sentido familiar que aprendí con la lengua castellana cuando niño. En este uso, lo *real* justamente se opone a lo *imaginario* o *soñado*. Llamo, pues, *real*, en primer término, a lo que, ingerido, es capaz de saciar el hambre o la sed; en segundo término, a lo que es capaz de interactuar con lo real en la primera acepción. Considerado en globo y según lo entienden y manipulan nuestras ciencias y nuestras técnicas, lo real exhibe un grado de estabilidad y regularidad que notoriamente le falta a lo soñado. Pero no logro ver —excepto en los sueños de la razón— que lo real, en este sentido, posea la permanencia, la unidad, la perfec-

ta coherencia y determinación necesarias para considerarlo una meta a cuya descripción exacta y completa las ciencias podrían aproximarse paso a paso.

Tal como lo señala De Donato, rechazo “la creencia del realista científico de que la ciencia se acerca cada vez más a una comprensión adecuada de la realidad”; pero no lo hago pensando en una insuficiencia de las ciencias (las cuales, sea dicho de paso, me parece que son más de una), sino en la inexistencia de una realidad singular e inequívoca a la que estas, convergiendo, pudieran acercarse. Si lo real estuviera articulado de una manera precisa y definitiva, con arreglo al plan de Dios, como sostuvo el platonismo cristiano, su articulación no sería la que suponen, en un momento cualquiera de la historia, el sentido común o las ciencias. Ni podríamos nunca saber con certeza en qué medida calza con las articulaciones transitoriamente propuestas por ellas. Por tanto, si hay una división de las cosas *kat'árthra hēi péphuken* (Platón, *Fedro* 265e1-2), ella es completamente irrelevante para nosotros. El filósofo de las ciencias debe ofrecer una teoría operante de la verdad histórica, contextualizada, reajutable, relativa a nuestros proyectos e intereses.

Xavier de Donato piensa que yo me “confesaría realista sólo en el sentido de aceptar la existencia del mundo externo”, pero que me “declararía un instrumentalista con respecto a la interpretación de las teorías”. No es del todo así. En la expresión “mundo externo” percibo una contradicción en los términos: si llamo *mundo* al universo, al todo (*tò pân*), no puede ser *externo*, pues no hay nada fuera de él. Que la infortunada expresión sobreviva hasta el día de hoy en la literatura filosófica solo puede significar que cien años leyendo a Nietzsche y más de cincuenta a Heidegger y Wittgenstein no han sido suficientes para curar de este resabio del trasmundatismo y del dualismo cartesiano a quienes la escriben. Pero sí, no negaré que acepto la existencia del mundo a secas, aunque me cuesta imaginar una situación en la que afirmaríamla tamaña banalidad (si no es, como aquí, en una discusión filosófica). En cuanto a declararme instrumentalista, recuerdo haberlo hecho una vez, de viva voz, no hace muchos años, caminando a orillas del Pacífico con Andrés Rivadulla y un amigo común que es un “realista” científico y metafísico empedernido. Pero se trataba de dejar en claro a qué lado me situaba yo en la discusión entre ellos. En un contexto menos particular sería más cauteloso. Se suele llamar instrumentalismo a la doctrina según la cual las teorías científicas son instrumentos que sirven para prever los fenómenos y sacar partido de ellos, pero no constituyen conocimiento. Para mí, en cambio, conocimiento es *eminente* lo que ellas dan (aunque, claro, solo una fracción de nuestros conocimientos está integrada en ellas); y esto solo puede negarse desde una concepción fabulosa, irrealizable y, diría yo, parateológica de la actividad de conocer. Las teorías, por cierto, son fines y medios a la vez, como todo en la vida. Sobrepasadas irremisiblemente por el devenir efectivo, hay que juzgarlas por la *idoneidad* que demuestran en su momento y no por

una supuesta adecuación o amago de adecuación a una meta que, por lo demás, al margen de ellas ni siquiera podría manifestarse nítidamente como tal.

Roberto Torretti
Departamento de Filosofía
Universidad de Puerto Rico
San Juan, PR 00931-1907
E-mail: roberto.torretti@gmail.com

NOTAS

* *Departamento de Lógica, Historia y Filosofía de la Ciencia, UNED, Paseo Senda del Rey 7, E-28040, Madrid, E-mail: dteira@fsf.uned.es*