

Neo-Reduccionismo Interteórico y sus Implicaciones Ontológicas

MARIANA CORDOBA*

Resumo

O propósito deste trabalho consiste em analisar criticamente uma recente proposta formulada por Needham no âmbito da Filosofia da Química. Este autor toma como essencialmente apropriado o modelo clássico de redução Nageliano. O objetivo fundamental deste trabalho consiste em avaliar certas implicações ontológicas desta tese neorreducionista. Em particular, a autora argumentará que a tese da redução interteórica formulada por Needham apresenta certas limitações, que advêm de uma atenção insuficiente a *problemas ontológicos* fundamentais. Sendo que estes emergem de uma análise cuidada a algumas alegadas relações redutoras entre teorias.

Palavras-chave: modelo nageliano, redução entre teorias, redução ontológica, reduccionismo eliminativista, referencia

Abstract

The purpose of this paper is to analyse Needham's recent proposal in the field of philosophy of chemistry. According to this proposal, Nagelian model of reduction is essentially appropriate. The primary aim of this paper is to evaluate certain ontological implications of this neo-reductionist thesis. Specifically, I will argue that Needham's thesis of intertheoretic reduction has some limitations: the proposal does not pay attention to some fundamental *ontological problems* that emerge from a watchful analysis of some allegedly reductive relations between theories.

Keywords: eliminative reductionism, Nagelian model, ontological reduction, reduction among theories, reference

1. Introducción

Un problema tradicional en la filosofía de la ciencia es el de las relaciones que entre sí mantienen diversas teorías científicas. Desde distintas perspectivas se afirma, en la filosofía general de la ciencia, que no hay teoría que no mantenga relaciones significativas con otras teorías. Recientes discusiones en el ámbito de las filosofías de las ciencias particulares recuperan el problema de las posibles relaciones

interteóricas. En particular, se ha vuelto a debatir en torno a la posibilidad de reducir ciertas teorías científicas a otras teorías consideradas fundamentales.

El propósito del presente trabajo consiste en analizar críticamente la propuesta de Paul Needham,¹ una propuesta reciente que tiene lugar en el marco de la filosofía especial de la ciencia, específicamente en el campo de la filosofía de la química, que pretende recuperar el modelo tradicional nageliano de reducción.² Para cumplir este propósito, en primer lugar recordaré brevemente en qué consiste la teoría nageliana de la reducción. En segundo lugar, expondré algunas críticas a dicho modelo tradicional. En tercer lugar, expondré la reciente propuesta de Needham. Finalmente, me abocaré al objetivo fundamental de este trabajo, evaluando algunas implicaciones ontológicas de la tesis de Needham de la reducción interteórica, y formulando algunas críticas a esta forma de *neo-reduccionismo*. En particular, argumentaré que esta propuesta presenta ciertas limitaciones, las cuales pueden sintetizarse bajo la idea del "olvido de la filosofía": la propuesta desatiende *problemas ontológicos* fundamentales que emergen de un atento análisis de algunas relaciones pretendidamente reductivas entre teorías.

La decisión de discutir con la propuesta de Needham responde a que ésta resulta ineludible en la bibliografía reciente sobre el reduccionismo. Por otra parte, su propuesta es original: no se suma a las extendidas críticas al modelo nageliano, sino que pretende recuperarlo. Finalmente, a diferencia de muchos autores actualmente involucrados en la discusión sobre el reduccionismo, Needham no permanece en silencio respecto de los problemas ontológicos involucrados en tal discusión, sino que los toma en consideración. Sin embargo, si bien recoge ciertas concepciones sobre el reduccionismo ontológico, dando a entender a sus lectores que va a discutir con ellas, inmediatamente *impugna el sentido* de la discusión misma. Considero que esto último pone de relieve que el problema del reduccionismo ontológico puede resultar en algún sentido *inconveniente*, pero nunca desatendible en las discusiones actuales en el campo de la filosofía de la ciencia. La posición de Needham sobre el reduccionismo ontológico representa un caso paradigmático en este sentido.

1. NEEDHAM, P. - "Nagel's analysis of reduction: Comments in defense as well as critique". *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 41 (2010), pp. 163-170.

2. NAGEL, E. - *The Structure of Science*. New York: Harcourt, Brace & World, 1961.

* CONICET - UBA. marianacordoba16@yahoo.com.ar

2. El modelo de reducción de Nagel

De acuerdo con el enfoque clásico de la reducción interteórica formulado por Ernst Nagel,³ la reducción es una relación lógica entre teorías: la teoría reducida se *deduce* a partir de la teoría reductora, junto con ciertas condiciones auxiliares singulares y otros enunciados necesarios para la deducción. Nagel distingue dos casos de reducción: la reducción homogénea y la reducción heterogénea. En los casos de reducción *homogénea*, la teoría reducida no presenta términos que están ausentes en la teoría reductora, es decir, términos nuevos relativamente a esta última. Para los casos en los que no todos los términos de la teoría reducida aparecen en la teoría reductora, Nagel introduce la noción de reducción *heterogénea*. Dado que no es posible deducir enunciados formulados en un vocabulario a enunciados formulados en otro vocabulario, es necesario establecer una conexión entre los términos de ambas teorías.

Para que la reducción sea exitosa, Nagel impone dos condiciones: conectabilidad y derivabilidad. La *conectabilidad* exige que, para cada término en la teoría a ser reducida, haya un término en la teoría supuestamente reductora que corresponda a aquel. De acuerdo con la exigencia de *derivabilidad*, dada la conectabilidad, las leyes de la teoría a ser reducida deben poder derivarse a partir de las leyes de la teoría supuestamente reductora en conjunción con condiciones auxiliares. En el caso de la reducción homogénea, la conectabilidad se satisface trivialmente, dado que las dos teorías tienen los mismos términos relevantes. Cuando la reducción es heterogénea es necesario introducir enunciados que conecten los términos de la teoría reducida y los términos de la teoría reductora; tales enunciados suelen ser denominados "*leyes puente*".

Los ejemplos paradigmáticos de reducción homogénea, presentados por el propio Nagel, son la incorporación de la ley de caída de Galileo y las leyes de Kepler en la teoría mecánica y de gravitación de Newton. Si bien la reducción es una relación lógica entre teorías, la reducción homogénea lleva implícito un sentido diacrónico: la teoría reducida precede en el tiempo histórico a la teoría reductora. Esto significa que la teoría reductora subsume a la reducida y, por tanto, constituye una superación respecto de la teoría reducida en la medida en que da cuenta de lo que ésta explicaba y de nuevos fenómenos. Es claro que esta forma de reducción diacrónica apunta a una idea de progreso científico según la cual las teorías anteriores quedan subsumidas en las teorías posteriores, las cuales

3. NAGEL, E. – *The Structure of Science*. New York: Hartcourt, Brace & World, 1961.

brindan más información que las precedentes, además de ser más precisas y correctas respecto de lo que ya afirmaban las teorías pasadas.

En el presente trabajo no me ocuparé de la reducción homogénea, sino que me detendré en la idea de reducción heterogénea. Como ejemplo de este tipo de reducción, Nagel se refiere al caso de la reducción de la ley de los gases de Charles-Boyle a la teoría cinética de los gases, donde los conceptos de temperatura y presión, que no figuran entre los conceptos mecánicos de la teoría cinética, se conectan con aspectos medios del movimiento de las moléculas constitutivas. Nagel considera que este ejemplo es ilustrativo del caso paradigmático de reducción interteórica: la reducción de la termodinámica a la mecánica estadística. De acuerdo con Nagel, el término 'temperatura' de la termodinámica puede reducirse definicionalmente a términos de la mecánica estadística: la temperatura de un gas se identifica con el valor medio de la energía cinética por molécula, en el sistema de las moléculas que lo componen.⁴

El caso de reducción heterogénea tiene, principalmente, un sentido sincrónico: se trata de la relación entre teorías que continúan vigentes en el cuerpo de la ciencia actual. El significado y el alcance de este tipo de reducción dependen, en gran medida, de cómo se consideren las "leyes puente" que conectan los términos de las teorías reducida y reductora. Si fueran efectivamente leyes, la reducción establecería una relación interteórica sin connotaciones jerárquicas entre los *relata*: sería el caso de dos teorías que, además de sus leyes intrateóricas, mantienen nexos con otros dominios a través de leyes interteóricas. Pero, en este caso, quedaría muy poco claro el uso del término 'reducción' para designar esta relación, puesto que dicho término involucra implícitamente la idea de relación asimétrica entre las teorías así vinculadas.

No obstante, no es éste el tipo de relación que se supone en el caso de la reducción heterogénea. Por el contrario, en general se asume, a veces implícitamente, que los enunciados que conectan las teorías reducida y reductora no son realmente leyes, sino definiciones que vinculan los términos de ambas teorías. De este modo, se asume que sólo es necesario agregar enunciados analíticos o condiciones contingentes a la teoría reductora para que pueda llevarse a cabo efectivamente la deducción de la teoría reducida. Por lo tanto, la teoría reducida no agrega contenido nomológico a la teoría reductora: la teoría reducida es sólo un medio económico para decir lo mismo que, en principio, podría decirse exclusivamente con

4. NAGEL, E. *The Structure of Science*. New York: Hartcourt, Brace & World, 1961.

la teoría reductora. Como afirman José Díez y Ulises Moulines,⁵ la teoría reducida representa una simplificación de la teoría reductora, es más económica pero también más "grosera".

La idea nageliana de reducción heterogénea se formula en el contexto de la concepción sintáctica de las teorías científicas, y se enmarca en un programa más vasto: el denominado programa *reduccionista*, de acuerdo con el cual las teorías científicas se organizan jerárquicamente y la ciencia en su conjunto progresa hacia su unidad, la que se alcanzaría reduciendo todas las disciplinas científicas a una sola; a su vez, dentro de esta disciplina más básica, todas las teorías se reducirían a una sola teoría fundamental. La idea subyacente a este programa es que, en principio, debería existir una teoría bajo la cual todas las demás quedarán subsumidas, y que diera cuenta de todos los fenómenos del universo. Esta idea es la que se encuentra a la base de la denominación de 'ciencias básicas' y 'ciencias especiales' o 'ciencias secundarias', poniendo de manifiesto el supuesto de que estas últimas dependen, en algún sentido, de las ciencias básicas. Análogamente, las teorías 'fundamentales' serían aquellas que, al menos en principio, deberían poder reducir a las teorías meramente 'fenomenológicas'.

Nagel presenta la reducción en términos lógicos, lingüísticos, y epistémicos: se refiere a la deducción de teorías, la definición de términos y el contenido nomológico de las teorías involucradas. Esto se comprende fácilmente si se tiene en cuenta que, generalmente, de este modo la concepción heredada ha abordado los problemas de la ciencia, a partir de una postura fuertemente reticente a encarar cuestiones ontológicas. Sin embargo, es difícil ignorar que la idea de reducción heterogénea, en su aplicación sincrónica, implícitamente involucra supuestos ontológicos acerca de aquello a lo que las teorías refieren. En particular, se supone que la teoría reducida "dice lo mismo" que la teoría reductora y que ambas "hablan de lo mismo". En este sentido, Lawrence Sklar afirma, para el caso de la reducción de la óptica física al electromagnetismo, que en el modelo nageliano los términos de estas teorías vinculados definicionalmente entre sí refieren a una única clase de entidades: "las ondas de luz no están correlacionadas con las ondas electromagnéticas, son ondas electromagnéticas".⁶ Si se acepta esto, cabe afirmar que las diferentes teorías y disciplinas, que se organizan jerárquicamente entre sí, describen una única ontología: "la

5. Díez, J. & Moulines, C. U. - *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*, Barcelona: Ariel, 1997.

6. Sklar, L. - "Types of inter-theoretic reduction", *The British Journal for the Philosophy of Science*, 18 (1967), pp. 109-124; p. 120 (italícos en el original).

química nos dice que un pedazo de madera es «realmente» un complicado arreglo de muchos tipos de moléculas unidas entre sí; la física atómica nos dice que las moléculas son «realmente» varios átomos mantenidos juntos por fuerzas atómicas; la teoría de partículas nos dice que los átomos son «realmente» partículas elementales en interacción, y así sucesivamente".⁷

Este modo tradicional de concebir las relaciones interteóricas en términos de reducción es consistente con la idea de que existiría una teoría capaz de ofrecer una descripción *objetiva* de la realidad (o al menos que hay una teoría capaz de acercarse más a la descripción de la realidad), descripción que por supuesto coincide con la que brinda la teoría reductora. A la teoría reducida, por su parte, sólo le corresponde ser una simplificación útil, pero que no describe la realidad en sus detalles. Si se radicaliza esta posición de contenido ontológico, puede afirmarse que, en sentido estricto, las únicas entidades, propiedades y relaciones realmente existentes son aquellas que pertenecen a la ontología de la teoría reductora. Los términos singulares y los predicados que introduce la teoría reducida carecen de referentes ontológicos independientes: sólo son medios económicos para decir lo mismo que, en principio, podría decirse sin ellos. El compromiso filosófico con esta tesis sitúa a sus defensores en una posición reduccionista que excede el ámbito meramente epistemológico; se trata de un reduccionismo ontológico: no sólo se correlacionan términos y se vinculan lógicamente enunciados, sino que se identifican entidades, propiedades y relaciones. Por ejemplo, se identifica un gas con un conjunto de partículas en interacción, y su temperatura con la energía cinética media de tales partículas: los genuinos referentes de los términos 'gas' y 'temperatura' son los que brinda la teoría mecánica microscópica y no la termodinámica.

Es, precisamente, al aspecto ontológico de la reducción a lo que me dedicaré en lo que sigue. En este aspecto me centraré para analizar la propuesta de Needham. Pero antes veamos algunas de las críticas que ha sufrido el modelo tradicional de reducción de Nagel: si bien la imagen de ciencia que subyace a la reducción nageliana se encuentra aún fuertemente instalada en la concepción de la ciencia que prevalece en la propia comunidad científica, el modelo tradicional de reducción ha sido objeto de numerosos y diferentes cuestionamientos.

7. Rohrlach, F. - "Pluralistic ontology and theory reduction in the physical sciences". *The British Journal for the Philosophy of Science*, 39 (1988), pp. 295-312; pp. 295-296.

3. Las críticas a la reducción interteórica

La idea de reducción ha sido cuestionada desde diferentes puntos de vista. Desde una perspectiva diacrónica, se la ha objetado a partir de la consideración de la historia de la ciencia, y también apelando a la noción de inconmensurabilidad. Desde una perspectiva sincrónica, se ha objetado su aplicabilidad en la práctica de la ciencia.

Ya Pierre Duhem,⁸ si bien propugnaba una visión de ciencia unificada, cuestionaba toda idea reduccionista. Según Duhem, por ejemplo, la incorporación de las leyes de Kepler en la teoría más general de Newton, caso que ejemplificaría la reducción homogénea según Nagel, fracasa porque la ley de gravitación universal contradice formalmente las leyes de Kepler. De acuerdo con Duhem, si la teoría de Newton es correcta, las leyes de Kepler son necesariamente falsas. En efecto, según la teoría de Newton, cada planeta se mueve no sólo por influencia de la atracción gravitatoria mutua con el Sol, movimiento que resultaría en órbitas elípticas, sino también por influencia de todas las masas restantes en el universo, especialmente las de otros planetas, lo que distorsiona el patrón elíptico regular.

Duhem también ataca las ideas reduccionistas desde una perspectiva sincrónica afirmando, por ejemplo, que no debe pensarse la relación entre termodinámica y mecánica en términos de reducción, sino más bien en términos de complementariedad. Dado que la propuesta de Duhem pretende ofrecer una concepción no reductiva de unificación científica, el autor sostiene que, en lugar de reducción, hay una *integración* de la teoría macro y la teoría micro. No hay, según Duhem, una noción de "ley fundamental" o "propiedad básica"; los principios microscópicos complementan la teoría macroscópica en un todo integrado, sin que se presuponga la primacía de una teoría sobre la otra. Afirma también Duhem que, en los casos en que los científicos hablan de derivación de una ley o teoría a partir de otra teoría, no tienen en mente una derivación deductiva, sino un argumento por aproximación.

También Paul Feyerabend⁹ criticó tempranamente la idea de reducción como deducción, refiriéndose al caso de teorías que se suceden en el tiempo. El propósito de Feyerabend consistía en cuestionar la imagen

8. DUHEM, P. – *The Aim and Structure of Physical Theory*, Princeton: Princeton University Press, 1906 [1954].

9. FEYERABEND, P. K. – "Explanation, reduction, and empiricism". In: H. Feigl & G. Maxwell (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. 3. Dordrecht: Reidel, 1963, pp. 28-97. Reimpreso en *Realism, Rationalism & Scientific Method. Philosophical Papers*, vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

de una ciencia que avanza subsumiendo reductivamente teorías previas. En contra de esta imagen, propuso la imagen de una ciencia en la que cada teoría conlleva su propia ontología, de manera que no es posible reducir una teoría a otra puesto que las teorías son inconmensurables. El ataque del modelo de reducción sobre la base de una idea inconmensurabilista se funda tanto sobre argumentos semánticos como sobre argumentos cuyas tesis principales son ontológicas. Desde una perspectiva semántica, la idea de la variación del significado de una teoría a otra involucra un cambio ontológico: la ontología de teorías sucesivas cambia al variar el significado de los términos involucrados en ellas. Y el significado de los términos varía necesariamente con el cambio teórico, porque el significado de un término que tiene lugar en una teoría es determinado por los principios generales de la misma. Si esto es así, desde una perspectiva semántica no hay modo de establecer vínculos entre términos cuyos significados son dados por contextos teóricos distintos, vínculos indispensables para que se establezca la reducción. Desde una perspectiva ontológica, la genuina inconmensurabilidad entre las ontologías de teorías sucesivas produce una ruptura entre teorías distintas que impide considerar seriamente todo tipo de relación reductiva. Por ejemplo, Feyerabend afirma, en la misma línea que Duhem, que las leyes de Galileo y Kepler no se siguen de las leyes de Newton, sino que son incompatibles con ellas; los términos que tienen lugar en los contextos de las teorías de Kepler y Newton no presentan un significado común.

Thomas Kuhn, quien dio mayor difusión a la tesis de la inconmensurabilidad, no sólo rechazaba la idea de reducción como deducción, sino que cuestionaba también una perspectiva que pretendía superar la concepción tradicional de la reducción por medio del reemplazo de la idea de definición por la idea de relación funcional. En la concepción reductivista tradicional, los nexos entre los términos de las teorías vinculadas reductivamente se interpretan principalmente como definiciones: un término de la teoría reducida se identifica con un término de la teoría reductora. Implícitamente, entre los dos miembros de tal identificación se establece una relación de identidad lógica. De acuerdo con la idea de relación funcional, en cambio, un término de la teoría reducida se asimila a una función, lógica o matemática, de uno o más términos de la teoría reductora. Esta idea subyace a ciertas versiones de la concepción estructuralista de reducción.¹⁰ Las relaciones funcionales tienen lugar

10. MOULINES, C. U. – "Ontological reduction in the natural sciences". In: W. Balzer, D. Pearce & H. Schmidt (eds.), *Reduction in Science*. Dordrecht: Reidel, 1985, pp. 51-70.

cuando hay relaciones de muchos a uno entre las clases de modelos de la teoría reducida y la teoría reductora. En su discusión con Joseph Sneed y Wolfgang Stegmüller, Kuhn¹¹ ponía de relieve los problemas que plantea esta manera de concebir la relación de reducción. El núcleo de su crítica consistía en señalar que la relación funcional –lógica o matemática– entre teorías inconmensurables introduce implícitamente una identificación conceptual que permite la reducción, cuando el problema consiste precisamente en justificar tal identificación. De este modo, se advierte que el núcleo de la crítica kuhniana se identifica con el núcleo de la crítica de Feyerabend: la reducción presupone que pueden identificarse los conceptos involucrados en los términos de las teorías reducida y reductora que se conectan mediante las leyes puente. Esta identificación, afirman estos filósofos, no puede darse por sentada.

También se han formulado críticas específicas a la noción sincrónica de reducción, las cuales han surgido, en su mayor parte, del ámbito de las filosofías de las ciencias particulares. En este contexto, los cuestionamientos a la idea tradicional de reducción se encuentran en argumentos que apelan a la práctica científica. Es decir, se argumenta que la reducción fracasa a partir de la consideración de ejemplos de la ciencia real. Por ejemplo, Hans Primas¹² ha rechazado el modelo nageliano de reducción afirmando que las relaciones entre teorías no son relaciones lógicas. Según el autor, los ejemplos de reducción "a la Nagel" son triviales y no se encuentran bien fundamentados; incluso considera que no existen casos científicamente relevantes que se ajusten al modelo deductivo de reducción.¹³ Analizando ejemplos de la física y de la química, Primas señala la necesidad de identificar todas las condiciones auxiliares requeridas para que una teoría pueda obtenerse de otra. Sobre esta base, sostiene que esas condiciones conforman el contexto que define el dominio de validez de la teoría deducida. Introduce así la noción de "ontología contextual" para referirse a la ontología que describe la teoría dependiente de un contexto. Harald Atmanspacher y Frederick Kronz¹⁴ retoman las ideas de Primas en

11. KUHN, T. S. - "Theory change as structure change: remarks on the Sneed formalism". *Erkenntnis*, 10 (1976), pp. 179-199.

12. PRIMAS, H. - *Chemistry, Quantum Mechanics and Reductionism*. Berlin: Springer, 1983; PRIMAS, H. - "Hierarchical quantum descriptions and their associated ontologies". In: K. V. Laurikainen, C. Montonen & K. Sunnarborg (eds.), *Symposium on the Foundations of Modern Physics 1994*. GIF-sur-Yvette: Editions Frontières, 1994, pp. 201-220.

13. PRIMAS, H. - "Emergence in exact natural sciences". In: G. Farre & T. Oksala (eds.), *Acta Polytechnica Scandinavica*, 91 (1998), pp. 83-98.

14. ATMANSPACHER, H. & KRONZ, F. - "Many realisms". In: G. Farre & T. Oksala (eds.), *Acta Polytechnica Scandinavica*, 91 (1998), pp. 31-43.

su noción de "onticidad relativa". De acuerdo con esta noción, la dependencia contextual entre dos niveles de descripción puede desplazarse hasta cubrir toda la jerarquía de sistemas complejos. Según los autores, una teoría contextualmente derivada de otra más básica puede convertirse en más básica respecto de otra teoría de más alto nivel.

También posando la mirada sobre la práctica de la ciencia, Olimpia Lombardi y Ana Rosa Pérez Ransanz¹⁵ afirman que las limitaciones del modelo nageliano se fundan en el hecho de que las relaciones entre teorías distintas son más sutiles y variadas que lo que expresa dicho modelo. En particular, los nexos entre teorías, que se han considerado tradicionalmente como reductivos, suelen involucrar procedimientos de "paso al límite", introducción de "grano grueso", aproximaciones y otras técnicas mucho más complejas que la mera deducción lógica considerada por Nagel.

En este mismo marco que atiende a las teorías actuales y a la práctica efectiva de la ciencia, se encuentran variadas discusiones acerca de la reducción dentro de las filosofías especiales de la ciencia. La propuesta de Needham debe ser ubicada dentro de este marco. El autor, en el contexto de la filosofía de la química, vuelve a poner sobre el tapete la discusión respecto de la reducción, pero no para sumar críticas al ya tan cuestionado modelo nageliano, sino para, contrariamente, rescatarlo de ellas.

4. El retorno del modelo nageliano

Needham afirma que el vínculo entre teorías en algunos casos es un vínculo reductivo, y que este vínculo debe ser comprendido conforme el modelo nageliano. De acuerdo con este filósofo, la noción clásica de reducción cumple con un *desideratum* fundamental que resulta difícil cuestionar: el logro de la concepción nageliana es que permite identificar correctamente la teoría reductora. Por un lado, Needham considera que es necesario poner en cuestión la idea nageliana de acuerdo con la cual la teoría reductora puede ser separada de las leyes puente y, por lo tanto, cuestiona la noción de reducción heterogénea. Por otro lado, Needham está de acuerdo con las tesis que afirman que la reducción nageliana fracasa, pero sostiene que este fracaso se debe a que la noción, tal como fue definida originalmente, no considera el razonamiento aproximativo,

15. LOMBARDI, O. & PEREZ RANSANZ, A. - *Los Múltiples Mundos de la Ciencia. Un Realismo Pluralista y su Aplicación a la Filosofía de la Física*. México: UNAM-Siglo XXI, en prensa.

lo que ha restringido su aplicabilidad, quizás al punto de convertir este modelo reductivo en un modelo no aplicable. Sugiere Needham que la concepción nageliana puede ser modificada debilitando la exigencia de deducción por medio de la incorporación de la idea de razonamiento aproximativo, sin que esto implique poner en peligro el *desideratum* fundamental de la tesis nageliana. En otras palabras, el modelo nageliano es esencialmente correcto y, si se le realizan ciertas correcciones, expresa un tipo de relación interteórica que se aplica, de hecho, a las relaciones entre determinadas teorías.

Como fue señalado, según Nagel, la teoría reducida se deriva de la teoría reductora, lo que implica, de acuerdo con Needham, que la primera es realmente "retrotraída" a la teoría reductora. Nagel no ofrece, según el autor, argumentos explícitos para defender la idea de que este "retrotraerse" la teoría reducida a la reductora equivalga a afirmar que es lógicamente deducible de ella. Pero imagina Needham que debe haber sido evidente para Nagel que tal modo de entender la reducción permite identificar con precisión la teoría reductora, y éste es, para él, el logro fundamental de la visión nageliana que debe mantenerse. Muchas de las críticas a la reducción apelaban al hecho de que son necesarios ciertos supuestos adicionales sustanciales, por ejemplo, para la reducción de la termodinámica clásica a la mecánica estadística. Sklar¹⁶ afirma que la única motivación para dichas hipótesis adicionales es el supuesto mismo de la reducción. Por el contrario, Needham considera que esas críticas desaparecen cuando se clarifica qué es exactamente la teoría reductora. Sostiene que el requerimiento de deducibilidad propuesto por Nagel permite identificar apropiadamente la teoría reductora; y aunque tal requerimiento sea difícil de satisfacer, ello no constituye una razón para el abandono del modelo nageliano.

Precisamente para identificar la teoría reductora en el modelo nageliano, Needham examina el concepto de reducción heterogénea. Afirma que las leyes puente de Nagel no son definiciones analíticamente verdaderas, no pueden ser verdades *a priori*. Needham sostiene que se ha cuestionado que las leyes puente deban presentar forma de equivalencias pero, según el autor, esto no es necesario; es suficiente para ellas una implicación en un sentido. Según Needham, que los enunciados puente sean equivalencias no fue un requerimiento impuesto por Nagel; su reducción exige únicamente principios de conexión que permitan la reducción. Por lo tanto, sobre la base de la caracterización nageliana de la reducción

16. SKLAR, L. – *Physics and Chance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

heterogénea, cuando este tipo de reducción tiene lugar, la teoría reducida no se retrotrae a la teoría reductora, sino a la teoría reductora en conjunción con las leyes puente, esto es, en conjunción con enunciados adicionales sustantivos, enunciados contingentes que tienen conceptos de las teorías reducida y reductora. Sobre esta base, Needham afirma que la teoría combinada con los enunciados puente es la verdadera teoría reductora: ésta es la teoría que se identifica por el requerimiento deductivo como suficiente para la reducción, no hay términos nuevos que aparezcan en la teoría reducida que no estén en la teoría reductora. Pero si esto es así, no hay distinción entre los dos tipos de reducción; hay, por el contrario, sólo un tipo de reducción, la reducción homogénea a una teoría reductora "completamente especificada". En definitiva, la caracterización que ofrece Needham de la reducción heterogénea –en términos de Nagel– la convierte en una reducción homogénea: podría prescindirse del concepto de reducción heterogénea.

En cuanto a la incorporación de la noción de aproximación o razonamiento aproximativo, afirma Needham que es un razonamiento de este tipo el que interviene cuando se afirma que una ley de una teoría se deriva de otra teoría. En este marco destaca dos aspectos de la aproximación. En primer lugar, sostiene que una hipótesis particular no puede ser considerada independientemente de los factores que delimitan el grado de aproximación con el cual es sostenida en un momento dado de la historia. Y afirma que la noción de aproximación salva a Nagel del ataque incommensurabilista de Feyerabend, al propio tiempo que permite debilitar la condición de deducción. En esto consiste el segundo aspecto de la aproximación. Frente a los argumentos que afirman que la perturbación de las órbitas elípticas no se deduce de las leyes de Newton, sino que se calcula con un alto grado de aproximación,¹⁷ sostiene que la propuesta nageliana debe incorporar razonamientos aproximativos; la deducción constituye una excepción. Si bien brinda el criterio de identificación de la teoría reductora, el ideal deductivo para la efectiva conexión entre teorías es demasiado exigente. Según Needham, la noción de argumento que conecta la teoría reducida con la teoría reductora debe debilitarse al punto de incluir argumentos aproximativos, e incluso métodos estrictamente numéricos cuando la resolución analítica de las ecuaciones no es posible.

17. DUIEM, P. – *The Aim and Structure of Physical Theory*, Princeton: Princeton University Press, 1906 [1954].

5. Cuestiones ontológicas involucradas en la reducción

Tal como hace Nagel en su presentación, hasta aquí Needham se ha limitado al ámbito epistemológico, en el sentido de referirse exclusivamente a las teorías involucradas en la reducción y a los nexos entre ellas. He señalado que, de acuerdo con cierta tradición en filosofía de la ciencia, suelen primar los enfoques que atienden exclusivamente a cuestiones epistemológicas y lingüísticas. Sin embargo, he señalado también que filósofos inmersos en otras tradiciones han puesto en cuestión el modelo nageliano (y, en ocasiones, toda pretensión de reducción) sobre la base de argumentos que presentan tesis de contenido ontológico. Esto debe ser precisado, y estas precisiones contribuirán a aclarar la distinción entre una tesis meramente epistemológica respecto de la reducción y una tesis ontológica.

Las críticas a la reducción provenientes tanto de Kuhn como de Feyerabend ponen el acento en las relaciones que se establecen entre términos de las teorías pretendidamente reductora y reducida por medio de las leyes puente. Estas críticas se fundan sobre una peculiar idea del significado y el referente de los términos, heredera de la concepción descriptivista de la referencia de los términos. Esta concepción fue formulada por Frege¹⁸ en el contexto de su teoría del significado de los nombres propios, según la cual el significado de un nombre propio involucra dos dimensiones: la referencia o denotación y el sentido o connotación. La dimensión de la referencia o denotación es el objeto o entidad extralingüística denotada por el término en cuestión: el referente del término. El sentido, por su parte, es definido por Frege como el modo en el cual el referente se presenta. La dimensión del sentido está constituida por la descripción de ciertas propiedades que permiten identificar el objeto, esto es, permiten determinar la referencia del término. El sentido de un término es, entonces, una descripción definida asociada con el término. Este aspecto de la teoría de la referencia de Frege resulta de crucial importancia para su extrapolación a cuestiones de filosofía de la ciencia: es el sentido (la connotación) de un término lo que determina la referencia (denotación) del mismo. Según esta concepción de la referencia, un término *t* refiere a un objeto *x* si y sólo si la descripción asociada con *t* (el sentido) es verdadera respecto de *x* y no de otro objeto. Hay un aspecto epistémico que resulta

18. FREGE, G. - "Über Sinn und Bedeutung". *Zeitschrift für Philosophie und Philosophische Kritik*, 100 (1892), pp. 25-50. Traducido por M. Black como "On sense and reference". In: P. Geach & M. Black (eds.), *Translations from the Philosophical Writings of Gottlob Frege*. Oxford: Blackwell, tercera edición, 1980. Versión española: "Sobre sentido y referencia". In: T. M. Simpson (ed.), *Semántica Filosófica Problemas y Discusiones*. Buenos Aires: Siglo XXI, 1973, pp. 3-27.

fundamental en la determinación de la denotación: el éxito referencial (la correcta identificación del objeto denotado) depende de cuánto sepa la comunidad lingüística competente acerca de un determinado individuo real, conocimiento que se recoge en la descripción definida o sentido. De acuerdo con Frege, los signos del lenguaje que no constituyen nombres propios funcionan como este tipo de nombres, es decir, tienen sentido y denotación; todas las expresiones del lenguaje son concebidas bajo el modelo de los nombres propios.¹⁹

Es a causa de haber heredado, en parte, esta concepción de la referencia que Kuhn y Feyerabend afirman que no es posible establecer relaciones entre términos que aparecen en distintos contextos teóricos. Estas relaciones no pueden establecerse porque los términos presentan distinto significado en cada contexto teórico y refieren, en cada contexto, a entidades o propiedades diferentes, dado que cuáles sean los denotados de un término científico es una cuestión que sólo se puede dirimir considerando el lugar que el término ocupa en una determinada red o contexto teórico. Al pasar de un contexto a otro, no puede afirmarse legítimamente que un término que aparece en ambos contextos refiera a un mismo ítem extralingüístico, dado que las propiedades que permiten identificar el referente del término son distintas en cada caso. Si esto acontece incluso cuando dos teorías (por ejemplo, dos teorías sucesivas) comparten un término, es decir, si incluso en estos casos no puede afirmarse que un mismo término tenga el mismo significado ni, por tanto, el mismo referente, peor es la situación para el caso de la reducción (heterogénea en términos de Nagel), dado que las leyes puente conectan entre sí términos distintos que aparecen en diversas teorías. No sería legítimo, entonces, establecer una relación entre estos dos tipos de términos, dado que cada uno de ellos presenta significado únicamente dentro de la teoría a la cual pertenece.

Es conocido el aspecto ontológico de esta tesis semántica tanto en el pensamiento de Feyerabend como en el de Kuhn. La tesis de la incommensurabilidad entre teorías científicas presenta un aspecto semántico pero, fundamentalmente, un aspecto ontológico, al menos en el Kuhn de *La estructura de las revoluciones científicas*.²⁰ Constituye un aspecto ontológico de la tesis "fuerte" de la incommensurabilidad que dos teorías incommensurables hablen de ontologías distintas en la medida en que no puede establecerse la co-referencialidad de los términos de ambas. Si esto es así, no cabe afirmar que los dominios de aplicación de dos teorías científicas sean uno y el mismo, ni siquiera que se superpongan. Y la idea de que el

19. Cf. ORLANDO, E. - *Concepciones de la Referencia*. Buenos Aires: Eudeba, 1999.

20. KUHN, T. S. - *The Structure of Scientific Revolutions*, 2.ª ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1962.

dominio de aplicación de dos teorías, al menos, se superpone ampliamente está presupuesta cuando las relaciones interteóricas son concebidas como relaciones reductivas. Si esta idea es presupuesta, entonces cabe preguntarse qué significa que dos teorías, cuando una puede reducirse a otra, comparten un dominio de aplicación.

Cuando la pregunta se dirige no meramente a la relación lingüística entre teorías, sino a la relación existente entre los dominios "solapados", estamos frente a una *pregunta ontológica* y no meramente lingüística o epistemológica. La pregunta se dirige claramente a la relación que existe entre los campos de aplicación, entre las ontologías descritas por las teorías en cuestión. Si se afirma que los dominios de las teorías reducida y reductora se solapan, se está aceptando la tesis del reduccionismo ontológico: o bien el dominio de ambas teorías es el mismo, o bien los dominios de ambas teorías se solapan ampliamente; por lo tanto, totalidad de las entidades, propiedades, estados, etc. referidos por ambas teorías son uno y el mismo o, al menos, se identifican parcialmente. Mientras la tesis del reduccionismo epistemológico formulada por Nagel afirma que la reducción es una relación lógica entre teorías, la tesis del reduccionismo ontológico afirma que los ítems extralingüísticos descritos por la teoría fenomenológica o secundaria (la teoría reducida) son los ítems extralingüísticos descritos por la teoría fundamental (la teoría reductora).

Ahora bien, retomando la propuesta de Needham, ¿cuál es la posición del autor acerca de la cuestión ontológica?, las teorías reducida y reductora ¿refieren a los mismos ítems reales? Needham responde a la crítica formulada por Feyerabend dando lugar al razonamiento aproximativo, pero no ataca el núcleo duro de la crítica del filósofo. Sin embargo, resulta interesante destacar que en el artículo que nos ocupa, en el último y breve apartado del mismo, Needham aborda la cuestión ontológica, pero precisamente para afirmar que el problema de la reducción ontológica estrictamente no existe.

6. Escapando al problema ontológico: la estrategia de la impugnación de sentido

La posición de Needham, de acuerdo con la cual la cuestión de la reducción ontológica es inexistente, repite en esencia un argumento presentado en un trabajo previo,²¹ donde afirmaba que la dependencia

21. NEEDHAM, P. - "Ontological reduction: A comment on Lombardi and Labarca", *Foundations of Chemistry*, 8 (2006), pp. 73-80.

ontológica implicada por la reducción ontológica no es filosóficamente clara ni suficientemente coherente como para ser seriamente considerada. En aquel trabajo, se preguntaba si esta idea de una existencia de "segunda clase" es coherente, y sostenía que "lo que se necesita para que la tesis sea clara es una noción aceptable de dependencia ontológica, en términos de la cual pueda decirse que la ontología de la teoría reducida depende de la de la teoría reductora, pero no viceversa".²²

Esta afirmación se inserta en un debate que había permitido visibilizar la pregunta por la *ontología de la química*.²³ En dicho debate Needham objetaba la idea misma de "reducción ontológica" afirmando que no le resulta claro cómo podría siquiera formularse tal idea.²⁴ Afirmaba que sólo sería inteligible la tesis del reduccionismo ontológico si pudiera formularse una noción aceptable de dependencia ontológica: sólo así tendría sentido afirmar que la ontología de la teoría reducida es dependiente de la ontología de la teoría reductora. Needham consideraba que no se ha logrado esbozar con claridad la noción de dependencia ontológica y, por ende, no se ha conseguido volver inteligible la tesis del reduccionismo ontológico. Frente a esta situación, ¿qué propone Needham? No debe hablarse de reduccionismo ontológico; por el contrario, toda discusión acerca de la dimensión ontológica de la reducción carece de sentido, al ser la noción de dependencia ontológica ineludiblemente oscura.

En su artículo de 2010,²⁵ Needham vuelve a la carga contra la idea de reducción ontológica, afirmando que la distinción entre reducción epistemológica (a la que prefiere llamar 'inter-teórica') y reducción ontológica es una distinción "poco feliz" (p. 169). Según el autor, quienes hablan de reducción ontológica tienen en mente una idea eliminativista, "a veces basada en la reducción de la terminología primitiva por reducción, a veces

22. *Ibid.*, p. 78.

23. Cf. SCERRI, E. - "Editorial 20". *Foundations of Chemistry*, 7 (2005), pp. 119-123; SCERRI, E. - "The ambiguity of reduction". *Hyle-International Journal for Philosophy of Chemistry*, 13 (2007), pp. 67-81; SCERRI, E. - "General introduction to the papers". In: *Collected Papers on Philosophy of Chemistry*. London: Imperial College Press, 2008, pp. 1-22; MCINTYRE, L. - "The philosophy of chemistry: ten years later". *Synthese*, 155 (2007), pp. 291-292, acerca de LOMBARDI, O. & LABARCA, M. - "The ontological autonomy of the chemical world". *Foundations of Chemistry*, 7 (2005), pp. 125-148.

24. Cf. CORDOBA, M. - "Reducción epistemológica de la química a la física. ¿Superación de la metafísica?". In: L. Salvatico, C. Celestino Silva & J. M. Hidalgo Ferreira, *Filosofía e História da Ciência no Cone Sul*, Campinas: Asociación de Filosofía e História da Ciência del Cono Sur, AFHIC, en prensa.

25. Cf. NEEDHAM, P. - "Nagel's analysis of reduction: Comments in defense as well as critique". *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 41 (2010), pp. 163-170.

expresada como la aseveración de que algo 'no es más que' otra cosa, sea lo que sea lo que esto implique" (p. 169). Como he señalado, Needham sostiene que no se requiere que las leyes puente que permiten la reducción interteórica sean bicondicionales: tales enunciados pueden ser condicionales en un sentido. El hecho de que sea suficiente que las leyes puente sean condicionales en un sentido no habilita a pensar la reducción en términos eliminativistas.

Needham está en lo cierto cuando afirma que quienes hablan de reducción ontológica están pensando en una estrategia eliminativista: existe una única ontología referida por las teorías reducida y reductora, pero la teoría reductora la describe con mayor precisión. Cuando por medio de la reducción, la temperatura se identifica con energía cinética molecular media, y la luz se identifica con una onda electromagnética, se eliminan ítems de la ontología, esto es, entidades, propiedades o procesos que habitan la realidad. Esto es suficientemente claro cuando se lo formula en términos ontológicos; sin embargo, Needham insiste en confinar su discusión al plano del lenguaje, preguntándose por la forma lógica de las leyes puente, y afirmando que no son bicondicionales sino condicionales en un único sentido. Pero quien sostiene que la idea de reducción ontológica tiene sentido, no está hablando de lenguaje, sino de ontología: está en lo cierto Needham cuando afirma que un condicional no identifica ítems o propiedades, pero tampoco lo hace necesariamente un bicondicional. En efecto, un bicondicional en lógica establece la correlación perfecta entre los valores de verdad de dos proposiciones, pero no afirma que los hechos referidos por tales proposiciones sean un único y el mismo hecho. La aplicación de una fuerza sobre un cuerpo y la aparición de una aceleración en el cuerpo son dos hechos cuyas descripciones están correlacionadas por un bicondicional: no obstante, no se trata de un mismo hecho, ni se considera que la fuerza y la aceleración sean la misma propiedad. Los supuestos ontológicos se encuentran atendiendo a la ontología, y no sólo al lenguaje.

Ahora bien, Needham sube su apuesta afirmando que ni siquiera las definiciones implican la eliminación de conceptos: da el ejemplo de la definición de entropía en términos de otras magnitudes físicas, en particular, calor y temperatura, para concluir que el hecho de que la entropía se defina en términos de otras magnitudes no significa que el concepto de entropía deba ser eliminado. Aquí hay que señalar que el uso que en física se da a la expresión "definición" no es totalmente preciso y, definitivamente, no es el mismo que se utiliza en ciencias formales. En lógica, por ejemplo, cuando se presenta el sistema clásico en términos de la negación y la conjunción como conectivas indefinidas y las restantes se definen en términos de ellas,

se está diciendo que el sistema puede desarrollarse exclusivamente con las conectivas indefinidas. Cuando en aritmética se define el producto en términos de la suma, se está diciendo que todas las operaciones que se efectúan mediante el producto pueden efectuarse también usando exclusivamente la suma. Por el contrario, en física –o en química, por continuar con las disciplinas que utiliza Needham en su argumentación– la situación es completamente diferente. Tomemos el concepto de energía, menos conflictivo que el de entropía. Cuando se "define" la energía cinética como $K = \frac{1}{2}mv^2$, no se está diciendo que la entidad energía cinética no sea más que la propiedad masa y la propiedad velocidad, suponiendo que tenga sentido pensar que las propiedades pueden multiplicarse y elevarse al cuadrado. En esta "definición" es necesario interpretar correctamente el significado del símbolo "="; este símbolo no es una identidad lógica que identifica ítems ontológicos o conceptos, sino que indica *identidad entre valores numéricos*.²⁶ Es por esta razón que, en física, las "definiciones" no son eliminativas: porque no son verdaderas definiciones tal como se las concibe desde un punto de vista formal.

Es claro que esto no significa que en física no se utilicen definiciones, pero el hecho de que una igualdad sea efectivamente interpretada como una definición debe ser explicitado más allá del formalismo matemático de una teoría. Por ejemplo, en la formulación tradicional de la teoría newtoniana, la masa de un cuerpo es una propiedad invariante de dicho cuerpo, que interviene tanto en la segunda ley de Newton que describe la aceleración del cuerpo frente a la aplicación de una fuerza ($F = ma$) como en la ley de gravitación universal que describe la interacción gravitatoria del cuerpo ($F = GmM / (r)^2$). Sin embargo, en la formulación de Mach,²⁷ la segunda ley de Newton es interpretada como la *definición* de masa: el término 'masa' no denota una propiedad del cuerpo sino una constante de proporcionalidad, un número que se obtiene dividiendo el valor numérico de la fuerza aplicada sobre el cuerpo por el valor numérico de la aceleración que el cuerpo adquiere (en ciertas unidades de medida determinadas). Pero, entonces, no puede presuponerse que esta masa "inercial", este número, sea el mismo valor numérico de la masa "gravitatoria" que interviene en la ley de gravitación universal, que describe un fenómeno completamente diferente del fenómeno de aceleración por aplicación de una fuerza. No obstante, las fórmulas matemáticas son esencialmente las

26. Cf. LOMBARDI, O. & PÉREZ RANSANZ, A., 2012). *Los Múltiples Mundos de la Ciencia. Un Realismo Pluralista y su Aplicación a la Filosofía de la Física*. México: UNAM-Siglo XXI, en prensa.

27. MACH, E. – *The Science of Mechanics*. La Salle: Open Court, 1883 [1960].

mismas en la interpretación tradicional y en la interpretación machiana: la diferencia entre ambas es una cuestión *ontológica* que no se "lee" en el plano lingüístico, no se obtiene de la mera inspección del lenguaje de la teoría, en este caso el lenguaje matemático en el que se expresan las leyes.

Para comprender cómo funcionan las definiciones, Needham debería tomar en cuenta la tradicional distinción entre el sentido y el referente o denotado de un término, tal como es presentada por Frege. Una definición es una identidad lógica, que pone de manifiesto que los dos términos vinculados por la identidad refieren, *denotan el mismo ítem* en el plano de la realidad: la misma entidad, propiedad, clase, etc. Si se dice que 'Lewis Carroll = Charles Dodgson', se afirma que existió un *mismo* señor que respondía a ambos nombres. Si se define 'escandinavo=sueco o noruego o finés', se dice que el conjunto de los escandinavos es el *mismo* conjunto que la intersección entre los conjuntos de los suecos, los noruegos y los fineses. Ahora bien, una identidad puede ser informativa porque los dos términos vinculados poseen diferentes sentidos. Para el caso de las definiciones, podemos entonces acordar con Needham en que éstas no implican la eliminación de conceptos: los sentidos de los términos pueden concebirse como los distintos conceptos vinculados mediante la definición. Pero es necesario insistir en que aquello a lo cual se refieren quienes defienden la significatividad de la noción filosófica de reducción ontológica no es el plano de los conceptos o de los sentidos, sino el plano ontológico, en el que habitan los *referentes* o denotados de los términos. Y una definición, si bien vincula términos de diferente sentido, establece una identidad lógica entre tales términos, según la cual ambos términos refieren, denotan *una misma y única entidad* en el plano de lo real. Por lo tanto, si un término de la teoría reducida se vincula definicionalmente con un término de la teoría reductora, no hay dos ítems en la ontología, sino sólo uno, el referido por la teoría reductora; por lo tanto, el ítem putativo referido por la teoría reducida debe ser eliminado. No se ve cómo podría no interpretarse la reducción ontológica en clave eliminativista. Pero Needham puede evitar estas conclusiones porque nunca abandona el plano del lenguaje o, a lo sumo, de lo conceptual, para aventurarse a pensar cómo es el mundo.

Es interesante señalar que, cuando Needham abandona las discusiones acerca de la forma lógica de las leyes puente, discusiones enraizadas en la tradición de la "concepción heredada", y aborda cuestiones propias de la práctica científica, su posición se torna más plausible. Por ejemplo, sobre el final de su artículo de 2010, discute con Marshall Spector quien sostiene que, gracias a la reducción interteórica exitosa de la termodinámica a la mecánica estadística, "desde un punto de vista teórico, no hay ulterior necesidad de la ontología de la termodinámica.

Por ejemplo, podemos hablar de la energía cinética media de las moléculas en lugar de la temperatura de una muestra de gas. Esto puede expresarse más enérgicamente diciendo que la temperatura no existe".²⁸ Needham se opone a esta postura diciendo que la reducción interteórica no implica que se elimine una entidad por el propio progreso de la ciencia, como sí sucedió en el caso del calórico o del flogisto. Por otro lado, también se opone a quienes, como Jaegwon Kim,²⁹ consideran que la realizabilidad múltiple de una cierta propiedad o entidad implica que el concepto correspondiente no debe legítimamente figurar en leyes científicas. Frente a ello, Needham recuerda correctamente que existen muy diferentes formas en las que se "realiza" la temperatura: como temperatura de un gas, temperatura de un sólido, temperatura de un cuerpo que experimenta cambio de fase, temperatura de radiación, etc. No existe una única propiedad subyacente que dé cuenta de la temperatura en todos estos casos; por ejemplo, en el caso de un gas, la temperatura puede pensarse como energía cinética media de las moléculas, pero no en el caso del cambio de fase, donde el aumento de la energía cinética media no se manifiesta como un aumento de temperatura. De aquí, Needham concluye que la noción de temperatura, si bien múltiplemente realizable, "se funda en la teoría general de la termodinámica, que es independiente de las características particulares que distinguen un portador de temperatura de otro, y la calificación de 'absoluta' pretende expresar la independencia de este concepto científico paradigmático respecto de cualquier característica específica de realización".³⁰ Pero, si esto es así, el paso siguiente es admitir que no hay una única entidad referida por los términos 'energía cinética media' y por 'temperatura': la entidad denotada por 'temperatura' existe independientemente de las entidades que constituyen sus posibles "realizadores". Esto parece sugerir que la temperatura es una propiedad que existe independientemente de las micro-propiedades específicas subyacentes en cada caso. De este modo, Needham estaría, efectivamente, dando una respuesta a lo que en este trabajo he denominado la *pregunta ontológica* por las relaciones entre aquello a lo que refieren las teorías que se suelen vincular mediante nexos reductivos. Pero Needham no da nunca este último paso ontológico, y se mantiene en el mundo de las palabras y los conceptos, "a salvo" de toda declaración ontológica.

28. SPECTOR, M. - *Concepts of Reduction in Physical Science*. Philadelphia: Temple University Press, 1978, p. 60.

29. KIM, J. - "Making sense of emergence". *Philosophical Studies*, 95 (1999), pp. 3-36.

30. NEEDHAM, P. - "Nagel's analysis of reduction: Comments in defense as well as critique". *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 41 (2010), pp. 163-170; p. 170.

En el artículo del año 2010, al insistir Needham en su estrategia de considerar carente de sentido la tesis del reduccionismo ontológico, afirma que, si se considera la idea de reducción interteórica y se admite que una aserción ontológica es una aserción de existencia, formulada por un enunciado existencial, "entonces la reducción ontológica sería un tipo especial de reducción, y no algo que se encuentra diferenciado de la reducción interteórica".³¹ Como puede observarse, para usar sus propios términos, Needham "retrotrae" las cuestiones ontológicas a cuestiones teóricas: la pregunta directa acerca de qué es lo que existe en la realidad se traduce en un enunciado de existencia. Pero aun siguiendo esa estrategia, aquella pregunta directa debería convertirse en la pregunta acerca del *valor de verdad* de un enunciado de existencia, pregunta esta última que Needham nunca formula.

7. Conclusiones

La posición neo-reduccionista de Needham aborda la cuestión de las relaciones entre teorías que suponen el carácter fundamental o más básico de una de las teorías que intervienen en la relación interteórica –como es el caso de la mecánica estadística en su relación con la termodinámica–, pero no considera seriamente la dimensión ontológica de este vínculo. He señalado que la cuestión de la reducción interteórica se encuentra estrechamente ligada a la cuestión de los referentes de los términos de las teorías involucradas –las que se relacionan mediante las leyes puente–, y que la cuestión de la referencia tiene profundas implicaciones ontológicas, como ponen de manifiesto las críticas de Kuhn y Feyerabend a la reducción. Needham pretende recuperar la reducción nageliana en un sentido epistemológico, y tiende a escapar a las cuestiones ontológicas refugiándose en la relación entre teorías: parece creer que manteniéndose en el plano del lenguaje puede evitar pronunciarse acerca de aquello a lo que las teorías refieren.

Negar significación a la dimensión ontológica de la reducción y analizar únicamente las cuestiones lógico-lingüísticas y epistemológicas (atender a los vínculos lógicos entre teorías o enunciados, sean éstos deductivos o aproximativos, a la forma lógica que presentan los enunciados puente, etc.) en sí mismo no presenta problema alguno. Pero cuando la consideración

31. NEEDHAM, P. - "Nagel's analysis of reduction: Comments in defense as well as critique". *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 41 (2010), pp. 163-170, p. 169.

de las relaciones interteóricas en discusiones recientes apunta a preguntarse por la ontología de las teorías referidas, e invita a tomar posición frente a un problema filosófico tan legítimo como el problema puramente epistemológico, la estrategia de Needham es impugnar la discusión por considerarla un sinsentido. Con ello se "olvida" un problema central de la filosofía: la cuestión ontológica acerca de lo que existe en el mundo. Cabe preguntarse si, efectivamente, por medio de esta estrategia se está expurgando de metafísica el discurso de la filosofía de la ciencia o si, contrariamente, sólo se está cerrando los ojos frente al problema. La situación se pone peor para la filosofía si se tiene en cuenta que ciertos supuestos de importante carga metafísica continuarán operando si no se discuten los problemas ontológicos; por ejemplo, el supuesto de que dos teorías se solapan en sus dominios de aplicación, la idea de que términos que aparecen en distintos contextos teóricos comparten el referente extralingüístico, o que ciertas teorías son "más fundamentales" que otras. Todas estas creencias merecen ser precisadas y discutidas; no deben, en modo alguno, darse por sentadas o ser confinadas al reino de la oscuridad.