

THOMAS S. KUHN

Desarrollo científico y cambio de léxico

Prólogo de **Paul Hoyningen-Huene**
Edición de **Pablo Melogno** y **Hernán Miguel**
Traducción de **Leandro Giri**

Desarrollo científico y cambio de léxico



Thomas S. Kuhn

Desarrollo científico y cambio de léxico

Conferencias Thalheimer

Universidad Johns Hopkins
Baltimore, Maryland, Estados Unidos de América

12 al 19 de noviembre de 1984



Facultad de
**Información y
Comunicación**



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



SADAF

Montevideo, 2017

Desarrollo científico y cambio de léxico / T.S. Kuhn.
Montevideo: FIC-Udelar/ANII/SADAF, 2017, 153 pp.

ISBN: 978-9974-0-1487-9

1. Filosofía de la ciencia. 2. Historia de la ciencia.
3. Thomas S. Kuhn. 4. Inconmensurabilidad.
5. Revoluciones científicas.

Desarrollo científico y cambio de léxico
Thomas S. Kuhn

ISBN: 978-9974-0-1487-9

Cuidado general de la edición: Pablo Melogno y Hernán Miguel.

Traducción: Leandro Giri.

Diseño de portada: Agustín Gimer.

Revisión y corrección de estilo: Yanet Fuster, por FIC-UdelaR.

Impresión: Imprimex S.A.

Por la presente edición:

Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay.

Sociedad Argentina de Análisis Filosófico, Argentina.

Facultad de Información y Comunicación, Universidad de la República, Uruguay.

Publicación no comercial, prohibida su venta.

Publicado bajo licencia del Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, USA.

Scientific Development and Lexical Change, **Thalheimer Lectures. Thomas Kuhn papers, MC-0240, box 23.**

Massachusetts Institute of Technology. Institute Archives and Special Collections, Cambridge, Massachusetts, USA.

Montevideo-Uruguay, 2017.

ÍNDICE

Prólogo

**Sobre las Conferencias Thalheimer
de Thomas Kuhn, 1984**

Paul Hoyningen-Huene.....07

Retornando al pasado

Pablo Melogno.....11

Conferencia 1.

La historicidad de la ciencia: un prelude.....53

Conferencia 2.

Irrumpiendo en el pasado.....75

Conferencia 3.

Asimilando el lenguaje del pasado.....101

Conferencia 4.

Transportando el pasado al presente.....127



Prologo

Sobre las Conferencias Thalheimer de Thomas Kuhn, 1984

Las conferencias Thalheimer de Kuhn son un trabajo de transición. Desde finales de los años 70, Kuhn estaba trabajando en un libro cuyo título final sería *The Plurality of Worlds: an Evolutionary Theory of Scientific Development*. Desafortunadamente, Kuhn nunca finalizó este libro, ni tampoco el manuscrito existente ha sido publicado de forma póstuma. El propósito del libro era proporcionar una nueva base para el tema que había ocupado a Kuhn desde 1947: la inconmensurabilidad. Como es sabido, Kuhn había tratado tempranamente de entender ciertos aspectos de la inconmensurabilidad en términos perceptuales: la inconmensurabilidad podía ser representada -tanto metafórica como literalmente- por cambios gestálticos en la visión.

Ya a finales de los años 60, Kuhn descubrió que esta manera de encuadrar el problema lo tornaba virtualmente inescrutable: por entonces no había forma alguna de acceder a los detalles de los cambios perceptuales involucrados. Por tanto, Kuhn decidió atacar el problema de la inconmensurabilidad desde un ángulo diferente, a saber desde los cambios conceptuales resultantes. Asimismo, este nuevo enfoque proporcionaba la oportunidad de corregir un error que Kuhn había cometido, y del que se había dado cuenta en el correr de los años 70. En su trabajo temprano, Kuhn había modelado el curso de las revoluciones científicas de la misma manera en que él, el historiador, había experimentado los cambios revolucionarios en su forma de trabajar hacia atrás en el tiempo.

Kuhn concibió así las revoluciones científicas dadas en la historia, como una imagen reflejada en el tiempo de lo que el historiador experimenta cuando se mueve hacia el pasado, especialmente con respecto a los cambios de gestalt. Sin embargo, esta manera de

concebir las revoluciones científicas tiene una falla fundamental, porque identifica la experiencia reflejada en el tiempo de un *individuo*, con un proceso que cambia a una *comunidad* científica. Las experiencias perceptuales de un individuo presuponen un sujeto de la experiencia único y de algún modo homogéneo, mientras que una comunidad científica es un grupo de individuos que difieren en aspectos que son relevantes para su trato con la ciencia. En consecuencia, Kuhn se dio cuenta de que un concepto de revolución científica basado en la percepción no puede capturar un aspecto esencial del proceso: el sujeto epistémico de una revolución científica es una comunidad compuesta por diferentes individuos. Pensar las revoluciones científicas en términos de cambios conceptuales estaba en armonía con esto, desde el momento en que el lenguaje *es* esencialmente social.

En consecuencia, el programa de Kuhn desde finales de los años 70 en adelante resultaba claro: entender las revoluciones científicas, y especialmente la inconmensurabilidad, como cambios de lenguaje, *i.e.*, como cambios de significado de los conceptos científicos. Sin embargo, había un problema: ninguna de las teorías del significado existentes admitía el tipo de cambio conceptual que estaba involucrado en las revoluciones científicas tal como Kuhn las veía. Por tanto, tuvo que desarrollar él mismo una teoría del significado para los conceptos científicos, que presentaba dos propiedades fundamentales. Primero, el significado de los conceptos era concebido como algo fundamentalmente social, *i.e.*, como algo que hace posible la comunicación a pesar de diferencias individuales relevantes. Segundo, la teoría debía ser tal que el significado estuviera potencialmente sujeto a cambios históricos, a fin de dar cuenta del cambio de significado en las revoluciones científicas. Un tercer requisito resultaba de la orientación metodológica básica de Kuhn: la teoría del significado debía estar en concordancia con hallazgos científicos relevantes, o en otras palabras, tenía que ser una teoría naturalista. Esto aún no es visible en las Conferencias Thalheimer, pero resulta implícito en gran parte del trabajo temprano de Kuhn. De todos modos, en el manuscrito del libro *The Plurality of Worlds: an Evolutionary Theory of Scientific Development*, hay secciones dedicadas a la psicología del desarrollo y a la biología evolucionista, explotando sus contribuciones a la comprensión de la naturaleza de los conceptos y de sus procesos de formación.

En 1984 Kuhn había hecho progresos bastante rápidos con su programa. A comienzos de los años 80, había publicado artículos que contenían un elemento central de su nueva teoría, a saber la idea de un léxico de los términos científicos de clase. Para diciembre de 1984, Kuhn tenía una idea clara de la estructura del libro que estaba planeando, por entonces titulado *Desarrollo científico y cambio de léxico*. Después de un prefacio y un prólogo, el libro iba a contener tres partes, cada una con tres capítulos. Parte I: Irrumpiendo en el pasado, Parte II: El léxico y el conocimiento incorporado, y Parte III: Avanzando y mirando hacia atrás. Como yo trabajaba por entonces con Thomas Kuhn en el MIT, tengo una copia de este esbozo de su libro, y en ella escribí a mano que probablemente no sería publicada antes de 1986, de acuerdo a lo que Kuhn me había dicho. Recuerdo muy bien este episodio porque tenía el plan, o más bien la esperanza, de finalizar mi libro *Reconstructing Scientific Revolutions* también en 1986. Sin embargo, ninguno de nosotros tuvo éxito en terminar su libro durante ese año.

Esta era la situación cuando Kuhn dictó las Conferencias Thalheimer, entre el 12 y el 19 de noviembre de 1984. Las conferencias fueron una oportunidad para que Kuhn delineara su proyecto, tanto para la audiencia como para sí mismo. Tal como Kuhn había escrito para sí mismo, la escritura filosófica es fundamentalmente diferente a la escritura científica, en la que -básicamente- se redactan resultados que ya son conocidos. En filosofía escribir es parte del proceso creativo, porque la escritura fuerza al autor a reflejar el tema respectivo de un modo mucho más fuerte que cuando solo tiene que hablar sobre él. Presumiblemente, esto era parte de la motivación de Kuhn para dar las Conferencias Thalheimer, y es por ello que son un trabajo de transición.

Lo que resulta muy especial de las Thalheimer es el hecho de que Kuhn dedica algunas páginas de la última conferencia a tratar de delinear su posición metafísica, con la que había estado luchando desde los días en que había armado *La estructura de las revoluciones científicas* (1962). Kuhn quiso decir que durante una revolución científica el mundo cambia -y efectivamente lo dijo-, pero admitiendo que realmente no entendía lo que ello significaba. Contra el cargo de idealismo, había mantenido que su posición era la de un “realista incorregible”. Luego, con la ayuda de una comprensión más profunda

del rol del léxico en el discurso científico, Kuhn arribó a la conclusión (provisional) de que su posición también era idealista en algún sentido. Sin embargo, rápidamente añadió como última oración de las Conferencias Thalheimer: “Quizás [el mundo en que vivimos] es con todo el mundo de un idealista, pero se siente muy real para mí.” (conf. 4, pr. 176).

Estoy muy feliz de que las Conferencias Thalheimer sean publicadas, debido a la iniciativa del Profesor Pablo Melogno. Aparentemente, nadie en el mundo angloparlante ha tomado la iniciativa de publicar este importante documento, que muestra muy claramente donde estaba Thomas Kuhn en 1984. Tengo la esperanza de que esto ayude a acercar al mundo de habla hispana al *mainstream* de la filosofía de la ciencia.

Paul Hoyningen-Huene
Zurich, Junio de 2017

Retornando al pasado

Un estudio preliminar de las Conferencias Thalheimer

Pablo Melogno

1. Contexto general

A fines de 1984 Thomas Kuhn tenía 62 años y se encontraba trabajando en el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Había llegado allí en 1979 y permanecería en su plaza de profesor del Departamento de Lingüística y Filosofía hasta su retiro en 1991. Venía de publicar en marzo un breve artículo en un número de *Isis* dedicado a la memoria de George Sarton¹, y cerraba el año con la aparición de “Revisiting Planck”², una relectura de su libro sobre la radiación del cuerpo negro³. Un año antes había entregado “Commensurabilidad, comunicabilidad, y comparabilidad” -en adelante 3C’s-, uno de sus artículos más notorios de la década de los 80’s⁴.

Por entonces el debate sobre la obra de Kuhn y en particular sobre la tesis de la inconmensurabilidad seguía abierto en varios frentes; 1984 dejaba la publicación de “The Current Status of Scientific Realism” de Richard Boyd⁵, y de dos libros con visiones de la ciencia explícitamente críticas de la propuesta kuhniana: *Realism and Truth*, de Michael Devitt⁶ y *Reason and the Search for Knowledge. Investigations in*

¹ “Professionalization Recollected in Tranquility”, *Isis*, 75 (1), 1984, pp. 29-32.

² “Revisiting Planck”, *Historical Studies in the Physical Sciences*, 14 (2), 1984, pp. 231-252.

³ *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912*, Chicago, University of Chicago Press, 1978. En español *La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894-1912*, Madrid, Alianza, 1987.

⁴ “Commensurability, Comparability, Communicability”, in *PSA 1982: Proceedings of the 1982 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, East Lansing, MI, Philosophy of Science Association*, 1983, vol. 2, pp. 669-688. En español, “Commensurabilidad, comparabilidad, comunicabilidad”, en *El camino desde la estructura*, pp. 47-75.

⁵ In J. Lepplin (ed.), *Scientific Realism*, Berkeley, University of California Press, 1984, pp. 41-82.

⁶ Oxford, Basil Blackwell, 1984.

the Philosophy of Science, de Dudley Shapere⁷.

A través de Peter Achinstein, Kuhn es invitado por el Departamento de Filosofía de la Universidad Johns Hopkins en Baltimore, Maryland, para dictar una serie de las conferencias Thalheimer. Estas deben su nombre al matrimonio formado por Alvin Thalheimer y Fanny Blaustein Thalheimer, mentores de la *Thalheimer Foundation*. Alvin Thalheimer había sido profesor de filosofía en Johns Hopkins, y presidente de la Federación de la Comunidad Judía en Baltimore. Las conferencias fueron inauguradas en 1969 con presentaciones de Ernest Nagel, Sylvain Bromberger y Adolf Grünbaum, seguidos al año siguiente por Ernst Gombrich. Con el correr de los años pasaron varios filósofos de relieve por las Thalheimer, incluyendo a Bernard Williams (1977), Robert Nozick (1980), Thomas Nagel (1989), John Searle (1992) y Philip Kitcher (2001). Para Kuhn, la invitación fue tanto una oportunidad para recapitular y precisar las tesis de *La Estructura*, como para dar forma a nuevas orientaciones de su pensamiento. Una y otra cosa puede encontrarse en las más de 100 páginas que componen las cuatro conferencias dictadas del 12 al 19 de noviembre de 1984, cuyo contenido ha permanecido mayormente inédito hasta el presente, y en este volumen tenemos el gusto de presentar por primera vez en forma íntegra.

La edición de la obra póstuma de Kuhn no está exenta de controversias. A la dilatada aparición del libro *The Plurality of Worlds: an Evolutionary Theory of Scientific Development*, que estaba elaborando al final de su vida y que aún no ha visto la luz, se suman tres series de conferencias preparatorias de esta obra que también permanecen inéditas. Se trata de *The Nature of Conceptual Change* (Universidad de Notre Dame, Indiana, USA, 1980), *The Presence of Past Science* (Conferencias Shearman, University College de Londres, 1987) y las conferencias Thalheimer que aquí presentamos⁸. Tratándose de materiales propedéuticos del libro que planeaba publicar, es plausible que estas conferencias no hayan sido concebidas para su publicación independiente, y que el mismo Kuhn no hubiera habilitado su publicación en su estado actual⁹.

Sin embargo y aún admitiendo esto, existen buenas razones para

⁷ Dordrecht, Reidel, 1984.

⁸ A lo que hay que sumar las conferencias de 1951 en el Lowell Institute de Boston, *The Quest for Physical Theory: Problems in the Methodology of Scientific Research*.

⁹ Conant, J.; Haugeland, J., "Prólogo de los compiladores", en *El camino desde la estructura*, p. 12.

dar a publicidad estos textos, y que aplican tanto a las Thalheimer como a las demás series que aún permanecen inéditas. En principio, la publicación de escritos inéditos suele echar luz sobre el proceso intelectual de un autor, y permite una mejor datación del origen de sus ideas y de la introducción de nuevos conceptos. Esto ha resultado patente en casos como los de Marx, Freud, de Saussure, Wittgenstein, Foucault e incluso Lakatos; autores cuyo pensamiento solo puede comprenderse parcialmente si no se apela a las publicaciones póstumas.

En segundo término, las conferencias Thalheimer resultan de interés en cuanto varias de sus partes fueron reproducidas posteriormente en trabajos como “¿Qué son las revoluciones científicas?” -en delante *WASR*-, y “Mundos posibles en historia de la ciencia” -en delante *PW*-¹⁰. La publicación permite así descartar la idea de que estamos frente a material *completamente inédito*, y da un panorama más ajustado del origen de algunos textos ya publicados, así como una mejor visión del punto exacto en que se encontraba Kuhn en 1984.

En tercer lugar, después de medio siglo de erudición acumulada sobre el pensamiento de Kuhn, y gracias a la apertura con que el MIT ha manejado gran parte de su archivo, el debate, el análisis y la producción sobre la obra inédita de Kuhn constituyen hechos felizmente consumados, que difícilmente puedan coartarse por la decisión de no publicar el material inédito. Trabajos como los de Jensine Andresen, Ian Hacking, Paul Hoyningen-Huene, Juan Vicente Mayoral, James Marcum y Godfrey Guillaumin entre otros, siguen sumando en la dirección de mostrar nuevas facetas de Thomas Kuhn a través del estudio de textos no publicados¹¹.

¹⁰ “What Are Scientific Revolutions?”, in Lorenz Kruger, Lorraine, J. Daston, and Michael Heidelberger (eds.), *The Probabilistic Revolution, Volume I: Ideas in History*, Cambridge-Mass., MIT Press, 1987, pp. 7-22. En español, “¿Qué son las revoluciones científicas?”, en *El camino desde la estructura*, pp. 23-46. “Possible Worlds in History of Science”, in Sture Allén (ed.), *Possible Worlds in Humanities, Arts and Sciences*, Berlin, Walter de Gruyter, 1989. En español “Mundos posibles en la historia de la ciencia”, en *El camino desde la estructura*, pp. 77-112.

¹¹ Hacking, I., “Working in a New World: The Taxonomic Solution”, in Paul Horwich (ed.), *World changes. Thomas Kuhn and the nature of science*, Cambridge-Mass., MIT Press, 1993, pp. 275-310. Andresen J., “Crisis and Kuhn”, *Isis*, 90, 1999, pp. 43-67. Marcum, J., *Thomas Kuhn’s Revolutions*, London, Continuum, 2005. Guillaumin, G., *Historia y estructura de La estructura. Origen del pensamiento histórico de Thomas Kuhn*, México, UAM, 2012. Mayoral, J., “Las conferencias Lowell de Kuhn: un estudio crítico”, *Theoria*, 78, 2013, pp. 459-476; *Thomas S. Kuhn: la búsqueda de la Estructura*, Zaragoza, Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2017. Hoyningen-Huene, P., “Kuhn’s Development Before and After Structure”, in William J. Devlin and Alisa Bokulich, (eds.), *Kuhn’s Structure of Scientific Revolutions - 50 years on*, BSPS, 311, Switzerland, Springer, 2015 pp. 185-195.

Por último, acceder un texto como las Thalheimer no deja de ser un nuevo estímulo para acercar la obra de Kuhn a nuevas generaciones de investigadores y filósofos de la ciencia, especialmente en el mundo hispanohablante que tiene el honor de dar a luz por primera vez este material.

2. Las Thalheimer y los trabajos publicados de Kuhn

En lo que sigue presentamos una reconstrucción del origen y el destino ulterior de las Thalheimer, identificando qué partes de las conferencias fueron elaboradas por Kuhn apelando a materiales previos, qué partes fueron incluidas en textos posteriores, y qué partes son completamente inéditas. Esta reconstrucción resulta de importancia para lograr una valoración más ajustada del texto que estamos publicando, así como para datar de manera más precisa la introducción de ciertos términos y tesis específicas por parte de Kuhn. Asimismo, distinguir qué partes de las conferencias eran de producción reciente y cuáles apelaban a textos anteriores, da un panorama más fidedigno del punto al cual había llegado el proceso intelectual de Kuhn en 1984.

La reconstrucción que ofrecemos aquí es únicamente descriptiva, en cuanto solo nos limitaremos a indicar las coincidencias y discrepancias entre el texto de las Thalheimer y otros trabajos de Kuhn. No evaluaremos el impacto conceptual que puedan tener las diferencias que se registran en cada caso, ni tampoco las razones por las que Kuhn mantuvo ciertos pasajes, modificó algunos y optó por suprimir otros. Dada la gran cantidad de menciones que hacemos al *corpus* kuhniano, en esta sección hemos prescindido de las notas al pie y las referencias bibliográficas. El lector podrá encontrar los datos de todas las obras que se mencionan consignados en la lista de referencias que se incluye al final de este estudio.

La conferencia 1 lleva por título, “Science as Historical: A prelude”, y resulta similar a un título que Kuhn utilizará en otras dos ocasiones: “Scientific Knowledge as Historical Product”, publicado en japonés en 1986, y el capítulo 1 de *Plurality of Worlds*, que iba a llevar el mismo título que el artículo de Japón. Hasta donde sabemos, los dos textos posteriores se nutrieron de la primer Thalheimer para elaborar una

presentación del enfoque dinámico-evolucionista en filosofía de la ciencia.

El texto presenta algunos pasajes que fueron reproducidos en publicaciones posteriores, intercalados con otros que son completamente inéditos. La retrospectiva histórica de los párrafos 1 a 4 registra claras semejanzas con “El camino desde *La estructura*” (1990), y con la tercera sección de “El problema con la filosofía de la ciencia histórica” (1992). La idea de que el conocimiento de la naturaleza está incorporado en el lenguaje descriptivo de las teorías científicas (pr. 3), había aparecido desarrollada por primera vez en “Consideraciones en torno a mis críticos” publicado en 1970, aunque con una redacción diferente.

El pasaje sobre Bacon y Descartes (pr. 5-7) no parece haber sido utilizado en otros textos, al menos literalmente. En “La historia de la ciencia” (1968), Kuhn había revisado el impacto de Bacon en la historiografía tradicional de la ciencia en relación a Comte, Tannery y Sarton. En “La tradición matemática y la tradición experimental en el desarrollo de la física” (1976), dedicó un apartado a Bacon, pero enfocado en su influencia científica más que en su programa filosófico. En cuanto a Descartes, en el cap. X de *La Estructura* es identificado como referencia del programa filosófico al que Kuhn se opone, pero con un foco diferente al que se encuentra en esta primera conferencia.

Hasta el pr. 16 el texto es casi completamente inédito, incluyendo las menciones a Wittgenstein, Russell (pr. 8) y la tesis Duhem-Quine (pr. 14). No obstante, la mención al solipsismo metodológico (pr. 13), es ligeramente similar a la que aparecerá luego en la tercera sección del “Epílogo” de 1993. Entre los pr. 17 y 19 aparece un resumen de la postura de Kuhn sobre los criterios de evaluación de teorías y sobre la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación, basada -en algunos pasajes literalmente- en “Objetividad, juicios de valor y elección de teoría”, de 1977. Pero mientras el texto de 1977 pone énfasis en la imposibilidad de hallar un algoritmo para la comparación de teorías rivales, en la conferencia Kuhn se centra -de un modo más propositivo- en el carácter relacional de la evaluación de teorías. Por las notas de trabajo de Kuhn, sabemos que su intención era reescribir eliminando la distinción tradicional entre los contextos de justificación y descubrimiento.

La situación es similar en las menciones al fundacionalismo y la

ausencia de una plataforma arquimediana para el trabajo del historiador (pr. 22), que son retomadas con una redacción diferente en la primera sección de “El camino desde *La estructura*”. Desde el pr. 20 hasta el pr. 29 el texto es mayormente inédito, hasta llegar al pr. 30 donde (como aclara el mismo Kuhn), se halla un resumen de la función de los libros de texto en la educación científica, basado en el cap. XI de *La Estructura*.

A partir del pr. 31, la conferencia se cierra con el caso del invento del barómetro por Torricelli. La célebre frase “Vivimos en el fondo de un mar de aire”, ya había aparecido citada en el cap. III de *La Estructura* y en “La función de la medición en la física moderna”, de 1961; el papel de Galileo y Torricelli en la invención del barómetro había sido mencionado en “La tradición matemática y la tradición experimental en el desarrollo de la física”. Pero en ninguno de estos textos se encuentra un tratamiento tan detenido del caso Torricelli como el que Kuhn efectúa al cierre de la primera conferencia, y que constituye uno de los aportes más valiosos del manuscrito.

El título de la conferencia 2, “Breaking into the past”, coincide con el título del capítulo 2 de *Plurality of Worlds*, y también muestra importantes coincidencias en contenido. El texto comienza con un resumen de la conferencia anterior, que cubre los pr. 41-43. En una nota del pr. 42 aparece una mención a Quine y Neurath, ya incluida en *3C's*; lo mismo ocurre con la mención al etnocentrismo en el pr. 44, que sigue de cerca la exposición de “Revisiting Planck”, publicado el mismo año que las Thalheimer.

La exposición de los tres casos históricos que componen el grueso de la conferencia (Aristóteles, Volta y Planck), fue incluida posteriormente y casi sin cambios, en *WASR*. El tratamiento de los casos históricos comienza con el análisis de la noción de movimiento en Aristóteles, desde el pr. 45 al 54. De esta sección hay solo dos fragmentos que luego no fueron recogidos en *WASR*. El primero es el final del pr. 52, desde “y al hacerlo provee una pieza de contexto esencial en la historia de Galileo y Torricelli...” hasta la nota 5 que incluye la referencia a Mario Gliozzi. El segundo es la mención a Galileo, Torricelli y Newton en el pr. 54.

Entre los pr. 55 y 62 se encuentra el ejemplo de Volta, que también fue reproducido literalmente en *WASR*, con leves diferencias

de redacción únicamente desde “Claramente, este problema de reconocimiento resulta de mirar al diagrama de Volta” (pr. 57), hasta “La incompletud desconcertante es de nuestra propia autoría.” (pr. 58). Entre los pr. 63 y 74 se halla el caso de Planck, que corresponde íntegramente al de *WASR*, exceptuando:

1. Desde “Con él fue capaz de derivar la actualmente familiar ley de distribución del cuerpo negro”, hasta “que restituya la coherencia conceptual a los textos.” (pr. 63). Este párrafo seguramente haya sido redactado tomando como referencia la sección 2 de “Revisiting Planck”, aunque no la reproduce literalmente.
2. “Su energía no estaba restringida...” seguida de un sugestivo comentario de Kuhn que también fue eliminado de *WASR*: “Esa manera de leer a Planck elimina anomalías, y al hacerlo recobra una parte del pasado. Lo que está en juego en la reconstrucción será revelado por un esbozo de lo que sucedió luego.” (pr. 68-69).
3. “Con ese cambio y el viraje de “elemento” a “cuanto”, los aspectos esenciales de la teoría del cuerpo negro de Planck fueron integrados en el vocabulario utilizado desde entonces para describirla.” (pr. 73).

El pr. 75 incluye un sumario de la conferencia, no publicado en otros textos. De los pr. 76 a 79 Kuhn expone las *tres características del proceso de aprendizaje de términos científicos*, que registran variaciones tanto de texto como de forma respecto a las *tres características del cambio revolucionario*, incluidas en *WASR*:

Thalheimer: características del aprendizaje de los términos científicos.	<i>WASR</i> : características del cambio revolucionario.
1. Adquirir un léxico es adquirir una taxonomía.	1. El aprendizaje de los términos es localmente holístico.
2. La metáfora juega un papel central en la adquisición de los criterios taxonómicos.	2. Cambia la manera en que los términos determinan sus referentes y se ligan con el mundo.
3. El aprendizaje de los términos es localmente holístico.	3. Los cambios implican modificaciones en las metáforas o analogías que proveen los patrones de similitud.

Entre los pr. 80 y 83 figura un comentario de los ejemplos en relación al cambio de léxico, que no está incluido en otros trabajos, excepto por una cita de *WASR*. La conferencia se cierra (pr. 84) con un comentario sobre las limitaciones de entender las revoluciones científicas en términos de cambios gestálticos, muy similar al incluido en la *Posdata* de *PW*. Puede afirmarse que de toda la serie de las Thalheimer, la segunda conferencia es la que contiene menos material previamente inédito, ya que la mayoría de su contenido fue reproducido en *WASR*.

La tercera conferencia se abre con una recapitulación de la conferencia 2 y un comentario sobre el carácter constitutivo del léxico respecto de las creencias de una comunidad (pr. 85-87). En el pr. 88 comienza una sección sobre el aprendizaje de términos de clase por ostensión; los ejemplos de “pato”, “perro” y similares retoman la argumentación de “Algo más sobre los paradigmas”, de 1974. El pr. 89 tiene relaciones importantes con *PW* y con “Doblaje y redoblaje: el problema de la designación rígida”, de 1990. Como es

sabido, el segundo texto es una versión reducida del primero, y en ambos Kuhn reproduce una sección dedicada al aprendizaje de los términos científicos¹². Estas consideraciones siguen de cerca y amplían el contenido del pr. 89, con la notable diferencia de que en las Thalheimer (y no solo en este pasaje), Kuhn hace un uso ciertamente intuitivo del término “ostensión”, y del papel de la ostensión en el aprendizaje del lenguaje, mientras que en los dos textos publicados introduce una nota al pie¹³ con algunas precisiones sobre el uso de “ostensión”, que quizás no habían tomado forma al momento de las Thalheimer.

Estas relaciones se prolongan en el pr. 90, donde aparece el ejemplo del ajedrez de Wittgenstein, que luego será recogido en los dos artículos publicados. Pero a pesar de tener una línea argumental común, hay diferencias tanto de estilo como de concepto entre *PW*, “Doblaje” y la tercera Thalheimer, cuyo contenido (a diferencia de lo que sucede con *WASR*), no es reproducido textualmente en los textos publicados. Por esto y a pesar de las semejanzas, puede considerarse a esta porción de las conferencias como material no publicado. También es inédito el contenido de los pr. 91 a 95, que incluye la referencia a David Marr, un pasaje sobre el carácter constitutivo del lenguaje comunitario, y la noción de ‘espacio de características’ (*feature space*); un concepto central en las Thalheimer, al que Kuhn casi no retornó en sus escritos posteriores¹⁴.

Al comienzo del pr. 94 Kuhn define a una taxonomía como el conjunto de categorías en las que un lenguaje divide el mundo. Si bien se trata de un texto inédito, es interesante compararlo con un fragmento de “Consideraciones en torno a mis críticos” (1970), donde puede leerse que “los lenguajes dividen el mundo en diferentes maneras”¹⁵. Pasajes de esta clase muestran cómo Kuhn se desplazó desde una comprensión genérica de ‘el lenguaje’ a una consideración más refinada de la relación lenguaje-mundo en términos de taxonomías y estructuras categoriales.

En el pr. 96 comienza el ejemplo del aprendizaje de los términos

¹² La sección 4 de *PW* y la sección 3 de “Doblaje”, que contienen el mismo texto. Tomaremos como principal referencia a *PW*, y recurriremos a “Doblaje”, solo si ello arroja alguna relación con las Thalheimer no registrada en *PW*.

¹³ La nota lleva el nº 13 en “Mundos posibles” y el nº 11 en “Doblaje”.

¹⁴ Con la sola excepción de *WASR* y “La metáfora en ciencia” (1979).

¹⁵ En la edición en español de *El camino desde la estructura*, figura “las lenguas seccionan el mundo de diferentes modos...” (pp. 197-198).

de la física de Newton. Descontando algunas diferencias de redacción y estilo, el grueso será reproducido literalmente en *PW*. El pasaje desde “Antes de que la exposición a la terminología newtoniana pueda comenzar a ser útil...” hasta la nota n° 6, coincide con leves variaciones con las pp. 85-86 de *PW*¹⁶. Desde el pr. 98 hasta el 101 el texto coincide con la sección 4 de *PW*, exceptuando:

1. Desde “Aunque incompleta”, hasta “aquellos que no” (pr. 98).
2. Desde “Funcionó como una ostensión”, hasta “los cuerpos en movimiento” (pr. 99).
3. “Una vez más, el problema yace en la interfaz ostensiva entre el léxico y el mundo.” (pr. 100).
4. Desde “Estas leyes”, hasta “meramente convencionales.” (pr. 100).
5. Desde “Dado que la masa se conserva” hasta “condiciones adicionales.” (pr. 101).

Llama poderosamente la atención que la mayoría de los pasajes suprimidos por Kuhn contengan alusiones a la ostensión, un concepto que aparece una sola vez en el texto de *PW*¹⁷. En los pr. 102 y 103 aparecen los dos caminos para aprender “masa” y “peso” en la física newtoniana. Pero curiosamente, en la conferencia el primer camino consiste en introducir “masa”, mediante *masa gravitacional*, y el segundo mediante *masa inercial*, mientras que en *PW* el orden se invierte; *masa inercial* corresponde al primer camino y *masa gravitacional* al segundo. Esta parte de la conferencia se cierra en los pr. 104-106, cuyo contenido es prácticamente inédito; incluye un extenso tratamiento de la ostensión y el espacio de características de la física newtoniana, y un pasaje que anuncia la discusión subsiguiente sobre la teoría causal de la referencia. Si bien en *PW* también encontramos la mención a la teoría causal luego de los ejemplos newtonianos, el pasaje de la tercera Thalheimer es mucho más breve y quizás conceptualmente menos articulado que el que ofrece Kuhn en 1989. No obstante, mediante las notas de trabajo de Kuhn es posible saber que en 1984 ya tenía la idea de plantear una discusión detallada del argumento de la tierra gemela de Putnam, tal como la

¹⁶ Tomando como referencia la paginación de la edición en español de *El camino desde la estructura*.

¹⁷ En la p. 87 de la edición en español de *El camino desde la estructura*, tanto en cuerpo de texto como en la nota al pie n° 13.

que aparecerá luego en la sección 5 de *PW*.

El pr. 107 contiene menciones al verificacionismo, la teoría cúmulo del significado y el aprendizaje ostensivo. Este pasaje fue fuertemente reformulado y transformado en la nota n° 25 de *PW*, aunque suprimiendo las menciones a la teoría cúmulo y (nuevamente) a la ostensión. Los pr. 108 y 109 desarrollan algunas ideas sobre las funciones cognitivas de los léxicos, en una forma que no fue recogida en trabajos posteriores.

En el pr. 110 las conferencias abordan por primera vez el tema de la inconmensurabilidad. Como el mismo Kuhn lo consigna en nota al pie, la exposición sigue el texto de *3C's*, y también el de “Doblaje”, aunque no en forma literal, hasta el pr. 117. El texto contenido en este tramo se vincula a reelaboraciones anteriores y posteriores, pero no fue reproducido literalmente en ningún trabajo publicado. El pr. 118 da pie a la discusión de las ideas de Quine sobre la traducción radical. Aquí Kuhn también sigue de cerca a *3C's*, de forma que el texto de las Thalheimer ensambla pasajes de las secciones “Traducción frente a interpretación” y “El manual de traducción quineano”, aunque sin reproducirlos de forma textual. En el pr. 120 aparece la mención a Hunter Dupree y el ejemplo de Asa Grey, que no fue desarrollado en textos posteriores. El pr. 121 coincide literalmente con los párrafos 1 y 2 de “El manual de traducción quineano”, de *3C's*. La coincidencia se prolonga (aunque no literalmente) en los pr. 122 y 123 (los ejemplos de *esprit*, *doux/douce* y *esprit*). En el pr. 124 comienza la conclusión de la conferencia, que es completamente inédita y recoge varios conceptos que Kuhn no desarrollará en sus escritos posteriores: entre ellos “métrica de similitudes/diferencias”, “espacio de características” y “retícula multidimensional”. En una primera aproximación, la conferencia 3 posee más contenido inédito que la conferencia 2 y menos que la conferencia 1, siempre tomando como referencia el contenido que no aparece de forma textual en trabajos previos o posteriores. De los pr. 128 a 136 se halla el folleto inédito de la conferencia.

La conferencia 4 se inicia con un resumen de las tres conferencias previas, que cubre los pr. 137 a 139, y que no fue recogido por Kuhn en otros trabajos. Desde el pr. 140 al 155 son abordados los problemas de la elección de teorías, las limitaciones de la apelación a los cambios de gestalt, y algunas implicancias historiográficas de la

postura de Kuhn; se trata de material inédito en su totalidad. En el pr. 143 Kuhn refiere a “Racionalidad y elección de teorías” de 1983, y el pr. 145 mantiene cierta semejanza con el final de la sección cuarta del “Epílogo” de 1993; pero más allá de estos parecidos de familia, los pasajes de la conferencia son diferentes a los publicados.

En el pr. 152 figura una referencia a Herbert Butterfield; si bien pueden encontrarse otras referencias a Butterfield en *La estructura...*, “La tradición matemática y la tradición experimental en el desarrollo de la física”, “La historia de la ciencia” (1968), “Las relaciones entre la historia y la historia de la ciencia” (1971), éstas corresponden a *The Origins of Modern Science* (1949), y no al texto *The Whig Interpretation of History* de 1931, que es el que Kuhn parece tener en mente en este fragmento. El tramo de los pr. 156-158 versa sobre el carácter constitutivo de algunas de las creencias que conforman un léxico. Más allá de algunas semejanzas de enfoque con los planteos de *PW* y el “Epílogo”, estamos también aquí frente a texto inédito.

Entre los pr. 159 y 166 Kuhn revisa las pretendidas consecuencias relativistas de su trabajo, y desde el pr. 167 hasta el cierre de la conferencia se dedica a elucidar la idea de que el mundo cambia al cambiar el léxico. También se trata de material inédito, incluyendo los comentarios sobre Richard Rorty en los pr. 171 y 172, única referencia que hasta ahora poseemos de Kuhn hacia la filosofía de Rorty. Las consideraciones finales sobre la dependencia lexical de las nociones de verdad y la falsedad mantienen cierta semejanza con la sección quinta de *PW*, aunque aquí tampoco hay reproducción literal. Lo mismo sucede en el pr. 175 con la mención de la *cosa en sí* kantiana, que registra una similitud no literal con la referencia a Kant incluida en “El camino desde *La estructura*”.

En un racconto global, puede afirmarse que de los textos que componen este volumen, la conferencia cuarta es la que ofrece mayor cantidad de material inédito, seguida por la primera; tanto las conferencias 2 como 3 se componen mayormente de material aparecido en otros textos, y la segunda conferencia en mayor medida que la tercera. En lo que sigue, recorreremos con detalle cada una de las conferencias, con énfasis en su contenido y estructura interna.

3. Conferencia I

James Marcum ha señalado que las Thalheimer mantienen continuidad con las conferencias dictadas en 1980 en la Universidad de Notre Dame, Indiana, bajo el título *La naturaleza del cambio conceptual*¹⁸. Según muestra Marcum, esta serie dio origen tanto a 3C's como a *WASR*, que según hemos visto mantienen estrechas relaciones textuales con las Thalheimer.

Las conferencias se articulan en dos hilos conductores, uno historiográfico y el otro propiamente filosófico. El primero refiere al desarrollo de la filosofía de la ciencia históricamente orientada, y a las estrategias con las que el historiador de la ciencia debe comprender las antiguas teorías científicas. El segundo se centra en la noción de *léxico* y en la idea de que el lenguaje de las teorías científicas es constitutivo del mundo, por lo que un cambio de léxico implica también un cambio en el mundo que la comunidad científica concibe como pasible de ser descrito a través del lenguaje. Ambos ejes se integran, en la medida en que los cambios de léxico exigen al historiador reconstruir las teorías del pasado partiendo del lenguaje y el dominio de objetos que les eran propios, y prescindiendo del lenguaje de las teorías aceptadas actualmente.

A partir de aquí se despliegan varios de los temas recurrentes en el periplo intelectual de Kuhn: la crítica a la historiografía *Whig* y a la filosofía tradicional de la ciencia, la intraducibilidad entre teorías sucesivas, las relaciones entre inconmensurabilidad, relativismo e idealismo, el carácter constitutivo de los léxicos respecto del mundo, los procesos de aprendizaje del lenguaje, y el papel de la racionalidad y el progreso en la filosofía historicista de la ciencia.

La primera conferencia, “La historicidad de la ciencia: un preludeo” contrapone la concepción tradicional de la filosofía de la ciencia -que Kuhn identifica parcialmente con el empirismo- con el nuevo enfoque históricamente orientado. Kuhn pretende mostrar que la perspectiva historicista conlleva una nueva forma de comprender el trabajo del historiador de la ciencia y una reconsideración de varios problemas clásicos de la filosofía de la ciencia.

Los rasgos del enfoque tradicional aparecen bien marcados; la búsqueda de un fundamento empírico a partir del cual construir inductivamente el conocimiento científico; el establecimiento de

¹⁸ Marcum, J., *Thomas Kuhn's Revolutions*, London, Continuum, 2005.

relaciones matemático deductivas entre las estructuras conceptuales de la ciencia y su base empírica; la posibilidad de formular criterios unívocos de elección de teorías; y la consideración de las teorías científicas como un conjunto de proposiciones cuya verdad es independiente del lenguaje en el que son expresadas.

Para rastrear los orígenes de la noción de fundamento y del *fundacionalismo* como programa filosófico, Kuhn se detiene en las tesis epistemológicas de Bacon y Descartes, con un detalle que -según consignamos en la sección anterior- no se observa en otros lugares de su obra. Ambos autores permiten establecer lazos entre la epistemología moderna y la filosofía empirista de la ciencia, en cuanto son expresiones de la confianza en el método y en la idea de que el conocimiento posee un fundamento certero. Por esta razón, tanto el empirismo inductivista de Bacon como el deductivismo matemático de Descartes tienen influencia específica en los problemas de la filosofía de la ciencia de la primera mitad del siglo XX. Las principales muestras de esto son los problemas de la inducción y la dificultad de obtener un lenguaje observacional puro, así como la distinción entre contexto de justificación y contexto de descubrimiento.

La reconstrucción que Kuhn hace aquí de lo que Hacking ha llamado La concepción *heredada*¹⁹, es de las más detenidas que se encuentra en su trabajo, entre otras cosas por tratarse de una época en que su familiaridad con la historia de la filosofía era mucho mayor que cuando escribió *La estructura*. “Yo siempre tenía la idea de que algún día retrocedería para escribir un artículo que trataría, realmente, de Bacon y Descartes, del surgimiento de la epistemología como tema, por primera vez, en el siglo XVII.”, señaló Kuhn en la entrevista incluida en *El camino*²⁰. Sin embargo, su visión del asunto no siempre puso el foco en los antagonismos con la filosofía tradicional de la ciencia. En 1987 y en relación al aprendizaje del lenguaje científico, Kuhn señaló que “la noción de un término ya comprendido es intrínsecamente evolutiva o histórica, y su uso dentro del empirismo lógico apunta a áreas importantes de solapamiento entre este enfoque tradicional en la filosofía de la ciencia y el más reciente enfoque histórico.”²¹, lo que constituye una apreciación ligeramente distinta al

¹⁹ Hacking, I., “Introduction”, in *Scientific Revolutions*, Oxford, Oxford University Press, 1981. En español, *Revoluciones científicas*, México, FCE, 1983.

²⁰ “Una conversación con Thomas Kuhn. Entrevista con Arístides Baltas, Kostas Gavroglu y Vassiliki Kindi”, en *El camino desde la estructura*, p. 337.

²¹ “What Are Scientific Revolutions?”, in Lorenz Kruger, Lorraine, J. Daston, and Michael

panorama de división de aguas que encontramos en las Thalheimer y también en *La estructura*.

El punto de partida del enfoque historicista es la discrepancia entre la historia real de la ciencia y la imagen de la ciencia defendida por la filosofía tradicional. El ejemplo del barómetro de Torricelli muestra la discordancia entre la visión mitológica o idealizada de la ciencia ofrecida en los libros de texto -tema del cap. XI de *La Estructura*-, y la clase de procesos de descubrimiento que exhibe la historia de la ciencia. En la visión tradicional, Torricelli fue conducido a la invención del barómetro en su intento de explicar el papel de la presión atmosférica en el ascenso del agua mediante una bomba, y de proporcionar una explicación alternativa a la hipótesis previa basada en la aversión al vacío. Para Kuhn, esta narrativa distorsiona el funcionamiento real de los descubrimientos científicos, en cuanto prescinde de los factores previos que son condiciones de posibilidad para la emergencia de un descubrimiento. En el caso de Torricelli, la invención del barómetro y los descubrimientos asociados no pueden comprenderse sin apelar a las hipótesis de Galileo sobre el vacío, a las investigaciones en hidrostática de Arquímedes, y al estado del campo de la hidrodinámica previo a los experimentos de Torricelli. En estos términos, la invención del barómetro implica la incorporación al campo de la hidrostática de varios fenómenos hasta entonces incluidos en otros campos, un proceso del cual no es posible dar cuenta mediante una visión sincrónica y estática del progreso científico.

La ciencia es entendida así como un proceso dinámico, en cuanto no es posible comprender el estado de la ciencia en un contexto dado si no es en función del proceso previo que condujo a dicho estado. Desde este punto de vista, el pasaje de la antigua a la nueva filosofía de la ciencia supone el cambio de una concepción estática a una concepción dinámica, o de un enfoque sincrónico a un enfoque diacrónico. En este nuevo marco, el conocimiento se sostiene no en un fundamento externo, sino en la existencia de un cuerpo de creencias compartidas por los miembros de una comunidad lingüística. Es la comunidad quien fija los estándares de racionalidad para la evaluación de teorías, delimitando así las condiciones en que es posible el conocimiento.

Heidelberger (eds.), *The Probabilistic Revolution, Volume I: Ideas in History*, Cambridge-Mass., MIT Press, 1987, pp. 7-22. En español, "Qué son las revoluciones científicas?", en *El camino desde la estructura*, p. 24.

A partir de aquí, el interés historiográfico de Kuhn se concentra en precisar las consecuencias de estas premisas en el trabajo del historiador. En principio, la reconstrucción histórica no se ocupa de la elección o la justificación de un determinado conjunto de creencias, entendidas como adecuadamente fundadas (fundacionalismo), y verdadera independientemente del marco lingüístico (proposicionalismo), sino que debe explicar no solo por qué los científicos adoptaron una teoría *a*, sino por qué adoptaron *a* y abandonaron a su antecesora *b*. A nivel filosófico, esto implica una concepción relacional de la elección de teorías; una vez que la ciencia es entendida como un producto en continuo desarrollo, una teoría no se elige ni se evalúa en aislamiento, sino que toda elección se da *entre* teorías alternativas. En términos de la concepción kuhniana de la racionalidad -que aparece de forma más explícita en la conferencia 3-, preguntas como ¿está racionalmente justificado elegir la teoría *a*?, deben sustituirse por otras del estilo ¿está racionalmente justificado elegir *a* en lugar de *b*? Las consecuencias metodológicas de este enfoque ya habían sido adelantadas por Kuhn: los criterios tradicionales de elección entre teorías operan de forma relativa y contextual, de modo que no cabe preguntarse qué tan simple o precisa es una teoría dada *a*, sino que la pregunta relevante es si *a* resulta más o menos simple, o más o menos precisa que una teoría alternativa *b*²².

Sobre esta base se obtienen tres resultados de reemplazar a las creencias por el cambio de creencias como objeto de la justificación: 1) los criterios de evaluación resultan comparativos, por lo que no es necesario fijar un umbral de aceptabilidad que deba ser alcanzado como una propiedad intrínseca de las teorías; 2) se diluye la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación, en cuanto solo son objeto de justificación los enunciados que han sido introducidos en el contexto de la nueva teoría; 3) se diluye también el problema del holismo, en cuanto las creencias que son comunes a las teorías enfrentadas no son objeto de evaluación ni de justificación, manteniendo su carácter constitutivo de las prácticas de los dos bandos científicos en pugna.

Aunque Kuhn no lo señale a texto explícito, los puntos 2 y 3 permiten inscribir plenamente al texto de las Thalheimer en la

²² "Objectivity, Value Judgement and Theory Choice", in *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago, The University of Chicago Press, 1977, pp. 320-339. En español, "Objetividad, juicios de valor y elección de teoría", en *La tensión esencial*, pp. 344-364.

concepción local de la inconmensurabilidad, que había aparecido en forma sistemática un año antes en *3C's*, y que implica que el cambio de creencias y los fallos en la traducción afectan solamente a algunos sectores de los léxicos en juego.

Se registra sin embargo una diferencia notable respecto a *3C's* y a “Racionalidad y elección de teorías”, también publicado en 1983²³. En ambos textos Kuhn había decantado hacia un *holismo local*, que aparecía como una suerte de posición intermedia entre el holismo quineano y la restricción de la inconmensurabilidad. Pero un año después en las *Thalheimer*, su posición respecto del holismo es más radical, una vez que la afirmación del carácter parcial del cambio de léxico conduce no solo a la localización del holismo, sino a un rechazo explícito de la tesis Duhem-Quine: “El holismo era un subproducto de la forma en la que el problema de la justificación fue planteado por la tradición estática, y no posee equivalente dentro del enfoque dinámico. Una vez que la justificación se vuelve comparativa, uno ya no puede ser empujado hacia el holismo. Aunque la lógica de la tesis Duhem-Quine permanece irreprochable, ya no posee influencia en la justificación.” (conf. 1, pr. 20). A lo largo de su obra, la relación de Kuhn con la filosofía de Quine fue cambiante y por momentos ambigua, no obstante las *Thalheimer* marcan uno de los puntos de mayor distancia con el holismo quineano, ya que no -como veremos- con la tesis de la indeterminación de la traducción.

Otra consecuencia importante del carácter comparativo de la evaluación de teorías aparece en la última conferencia, cuando Kuhn retoma los desarrollos de *La estructura* respecto a la verdad como criterio de evaluación. Si la evaluación de un léxico se da necesariamente en comparación con otro léxico, los criterios de evaluación deben ser comparativos, de la forma ‘el léxico *A* cumple mejor el criterio *x* que el léxico *B*’. Bajo estas condiciones criterios como la precisión, la coherencia y la simplicidad resultan funcionales en cuanto son comparativos, pero no así la verdad y la falsedad, en cuanto son términos absolutos.

Tanto los criterios de evaluación de teorías como las creencias que se expresan en el lenguaje científico, se sostienen en prácticas sociales incorporadas en una comunidad, ya que no en procesos

²³ “Rationality and Theory Choice”, *Journal of Philosophy*, 80, 1983, pp. 563-570. En español “Racionalidad y elección de teorías”, en *El camino desde la estructura*, pp 247-256.

individuales. Kuhn insiste en que el grupo es el encargado de “vigilar la racionalidad de la creencia”, lo que permite que la aplicación de los criterios registre variaciones de un miembro de la comunidad a otro.

En la discusión de estas cuestiones historiográficas y metodológicas, subyace un tema que sostiene el recorrido de las primeras tres conferencias; la relación entre los lenguajes científicos y las teorías que se construyen con ellos, o más específicamente, la forma en que los *léxicos* resultan constitutivos de las condiciones de conocimiento, y por tanto de las formas posibles de referir al mundo mediante el lenguaje.

4. Conferencia 2

“Irrumpiendo en el pasado” es el título de la segunda conferencia, que desarrolla tres casos históricos representativos del enfoque dinámico: la relación entre cambio, movimiento y vacío en la física de Aristóteles, el descubrimiento de la batería eléctrica por parte de Volta, y el problema de la radiación del cuerpo negro en Planck, del que Kuhn ya se había ocupado en su libro de 1978²⁴. El punto de partida de la conferencia remite al carácter constitutivo que ciertas creencias poseen para las comunidades que las aceptan. Cuando un conjunto de creencias son constitutivas de las prácticas de conocimiento de una comunidad dada, estas no solo quedan sustraídas de la crítica y la evaluación, sino que para los miembros de la comunidad el conocimiento mismo no resulta concebible sin la aceptación de este núcleo básico, es entonces cuando “las creencias se habían vuelto necesarias, en el sentido de que rechazarlas era abandonar la práctica y también la tribu” (conf. 2, pr. 43)²⁵.

La idea de que hay creencias *constitutivas* no solo de las teorías, sino de las prácticas comunitarias que las sostienen, es central para

²⁴ *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912*, Chicago, University of Chicago Press, 1978. En español *La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894-1912*, Madrid, Alianza, 1987.

²⁵ En diversos trabajos, Michael Friedman ha rastreado el desarrollo de la noción de lo *constitutivo* desde Kant hasta Kuhn, pasando por Reichenbach y el empirismo lógico. *Dynamics of Reason: The 1999 Kant Lectures at Stanford University*, Stanford, CSLI Publications, 2001. “Kant, Kuhn, and the Rationality of Science”, *Philosophy of Science*, 69 (2), 2002, 171-190. “Kuhn and Philosophy”, *Modern Intellectual History*, 9 (1), 2012, 77-88.

Kuhn por varias razones. Primero, refuerza la idea de que en un proceso de cambio de léxico solo algunas creencias se exponen a evaluación, mientras que el resto permanecen preservadas; segundo, muestra que la adopción de un cuerpo de conocimiento no implica solo aceptar una teoría o hablar un lenguaje, sino que supone también la inserción dentro de una comunidad y la realización de determinadas prácticas inherentes a la pertenencia comunitaria. Adoptar un léxico implica hablar un lenguaje, pertenecer a una comunidad, y en última instancia, habitar un determinado mundo.

El ejemplo de la física de Aristóteles se centra en las nociones de movimiento y cambio, y marca el caso que -según se lee en el prefacio de *La tensión esencial*²⁶-, proporcionó a Kuhn la clave para la nueva manera de leer los textos de las tradiciones científicas antiguas. En la conocida formulación del proceso, Kuhn comenzó a leer la *Física* buscando determinar qué tanto había aportado Aristóteles a la mecánica, o qué tan cerca había estado de los descubrimientos de Galileo o Newton. El resultado de esta estrategia interpretativa no era solo que Aristóteles sabía poco o nada de física, sino que resultaba absurdo que sus tesis mecánicas hubieran fundado una tradición científica sostenida por varios siglos. La única forma de no considerar a la tradición de la física aristotélica como un sistemático y prolongado sinsentido, era comenzar a leer los textos de otra manera: Aristóteles no solo afirmaba acerca de la naturaleza cosas diferentes a los físicos modernos, sino que usaba las palabras con un significado distinto. Este es el camino por el cual el cambio de significado en Kuhn no oficia solo como una tesis semántica, sino como un presupuesto historiográfico que regula el trabajo del historiador. Así es como éste *irrumpe en el pasado*, ya no buscando establecer relaciones conceptuales entre las teorías antiguas y las de su propia época, sino buscando descifrar la red de significados que tornan inteligibles las teorías del pasado y las prácticas de las comunidades que las adoptaron.

El problema al que se enfrenta el historiador es, ¿cómo pueden haber resultado constitutivas para las comunidades del pasado ciertas creencias que hoy resultan inaceptables para nosotros?²⁷. Si se leen

²⁶ Kuhn, T., *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago, The University of Chicago Press, 1977. En español *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*, México, FCE, 1993.

²⁷ Entre los incontables tratamientos de la historiografía kuhniana, nos permitimos mencionar el artículo de Hoyningen-Huene "Philosophical Elements in Thomas Kuhn's Historiography of Science", dado su especial énfasis en los elementos filosóficos del trabajo histórico, y en el marcado

los textos antiguos con lentes modernos, es inevitable que aparezcan anomalías: Aristóteles cometió una infinidad de errores que fueron reproducidos ciegamente por sus sucesores, Volta no sabía distribuir los metales en una batería, o Planck era un *sonámbulo* que había descubierto la discontinuidad cuántica pero no lo sabía. La única forma de evitar estas interpretaciones, y de restituir el sentido a las prácticas y elecciones científicas del pasado, es desarrollar una estrategia de lectura que deje de lado los significados de la época del historiador. De este modo el historiador recupera el pasado, “La barrera inicial al entendimiento histórico es entonces la dificultad de describir aspectos esenciales de las creencias del pasado con el lenguaje descriptivo del presente.” (conf. 2, pr. 75).

Para elucidar este aspecto, Kuhn distingue tres características del proceso de aprendizaje de los términos constitutivos de las comunidades científicas. Primero, adquirir un nuevo léxico implica aprender a identificar los referentes de sus términos, y aprender la forma en que estos constituyen clases de objetos, relacionadas entre sí y delimitadas por criterios de semejanza; por lo que el léxico se organiza en la forma de una taxonomía. Segundo, en la organización taxonómica de los objetos como miembros de clases, la inclusión en una clase apela en gran medida a la analogía o a la metáfora²⁸. Tercero, los términos y sus referentes no se aprenden uno a uno, sino que se asimilan en bloque, y en simultáneo a las prácticas de resolución de problemas que articulan el uso de los términos y su ligazón con el mundo. Al adquirir un léxico, un sujeto asimila las condiciones de pertenencia a una comunidad definida en torno a dicho léxico.

Como en las demás conferencias, las consideraciones historiográficas se integran con aspectos semánticos y epistémicos. Las condiciones de aprendizaje de un léxico se vinculan al holismo local en la medida en que es imposible modificar un término en el léxico sin afectar otros términos relacionados con él. Como había señalado Kuhn dos años antes²⁹, los términos no tienen un significado independiente de

interés de Kuhn en la historiografía anti-Whig. En *Theoria*, 75, 2012, 281-292.

²⁸ Tema que Kuhn había tratado en “Metaphor in Science”, in Andrew Ortony (comp.), *Metaphor and Thought*, Cambridge, Cambridge University Press, 1979, pp. 409-419. En español “La metáfora en la ciencia”, en *El camino desde la estructura*, pp. 233-245.

²⁹ “Response to Commentaries [by Kitcher and Hesse]”, in *PSA 1982: Proceedings of the 1982 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, East Lansing, MI, Philosophy of Science Association, 1983, vol. 2, pp. 712-716.

la red lexical a la que pertenecen, por lo que los cambios de léxico siempre se dan por sectores y no por unidades. Por otra parte, una vez que el léxico organiza los conceptos que dan acceso al mundo, los sujetos no tienen otro acceso al mundo más allá del léxico, y por eso es que al cambiar el léxico *cambia el mundo*³⁰.

La conferencia termina con otro *flashback* recurrente en Kuhn ya desde los años 70: la toma de distancia de la imagen del *cambio de gestalt* introducida en *La Estructura*. El aprendizaje de un lenguaje antiguo por parte del historiador tiene puntos de contacto con el cambio de léxico por parte de una comunidad, lo que había llevado al Kuhn de 1962 a caracterizar ambos procesos como cambios gestálticos. Luego de dos décadas y no pocas objeciones a una metáfora por demás problemática³¹, Kuhn concede que un cambio gestáltico no es algo que pueda predicarse legítimamente de una comunidad o de un grupo, ya que al hacerlo se incurre en la reificación de atribuir a los grupos cosas tales como experiencias, pensamientos o cambios de visión. En la última conferencia volverá a insistir en la misma dirección: “*conversión*, un término que puede ser aplicado a grupos pero solo en virtud de su aplicación previa a miembros del grupo. Cuestionado como lo he sido, acerca de si los grupos del tipo que discuto podrían estar constituidos por un solo individuo, no he sabido siempre cómo responder.” (conf. 4, pr. 145).

5. Conferencia 3

La tercera conferencia, “Asimilando el lenguaje del pasado”, comienza precisando la posición de Kuhn sobre el aprendizaje de los términos lingüísticos, a efectos de extender las afirmaciones hechas sobre el tema en la conferencia anterior. Aquí Kuhn se centra específicamente en la ostensión como herramienta de incorporación de un término y de sus condiciones de uso. Los hablantes de un léxico introducen a los nuevos miembros mostrándoles ejemplares

³⁰ Para la noción de cambio de mundo, Hoyningen-Huene, P., *Reconstructing Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press, 1993.

³¹ Lakatos, I., “Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes”, in Imre Lakatos and Alan Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, Cambridge University Press, 1970, pp. 91-195. En español “La falsación y la metodología de los programas de investigación científica”, en *Escritos filosóficos 1. La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza, 2007.

ligados al uso de ciertos términos, lo que permite poco a poco que el aprendiz comience a hacer el proceso por sí mismo, identificando en los nuevos ejemplares las características que permiten ligarlos a los términos aprendidos. Se configura así un espacio de características (*feature space*), que proporciona una métrica de similitudes/diferencias, y así permite categorizar individuos como miembros de una clase. Este espacio no solo lo conforman las características compartidas, sino también las discriminantes, que permiten excluir los casos problemáticos: aquellos que aunque no pertenecen a la clase, presentan semejanzas con sus miembros (los cisnes respecto de los gansos, los leopardos respecto de los chitas).

Los léxicos se forman en interacción con el entorno, y evolucionan tratando de resolver los problemas de categorización y organización de los objetos que el entorno presenta; por ello Kuhn insiste en que el éxito o el fracaso de un léxico depende en último término de “cómo es el mundo”. Para Hoyningen-Huene, el hecho de que las relaciones de similitud y la conformación de las clases estén parcialmente determinadas por su componente objetivo, es lo que lleva a Kuhn a caracterizar su propia posición como realista³². Este realismo ontológico, o *realismo mínimo* según la expresión de Alexander Bird³³, está dado por la postulación de un mundo exterior, que si bien no nos es accesible con independencia de nuestras herramientas conceptuales, mantiene eficacia causal en los productos que resultan de aplicar dichas herramientas.

A su vez, cada característica asociada a un término permite construir una generalización (vgr. “todos los gatos tienen cuatro patas”), y mediante estas generalizaciones se conforma la base de expresiones que son aceptables dentro del léxico. Esto es lo que en *PW* Kuhn entenderá como el carácter *proyectivo* de los términos taxonómicos. La unión de una característica con un objeto -cuatro patas/gato-, conforma una *estructura lexical*, a partir de la cual los hablantes del lenguaje construyen generalizaciones. Pero estas solo son posibles en la medida en que los hablantes interactúan con un mundo en el que efectivamente los gatos (la mayoría al menos) nacen con cuatro patas; si la comunidad estuviera en un mundo donde todos los gatos nacieran con tres patas, desde el principio habría estructurado

³² Hoyningen-Huene, P., *Reconstructing Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press, 1993.

³³ Bird, A., *Thomas Kuhn*, London, Acumen, 2000. En español *Thomas Kuhn*, Madrid, Tecnos, 2002.

el léxico de forma diferente.

El lenguaje así concebido solo se aprende *a través* de las generalizaciones construidas con los términos proyectivos, por lo que en este sentido, las generalizaciones son necesarias para el aprendizaje del lenguaje y la interacción con el mundo. Cuando un conjunto de generalizaciones se vuelve constitutivo de un léxico, su verdad es presupuesta, y las condiciones de su falsedad resultan difíciles de concebir. Exponerlas a crítica o abandonarlas solo es posible si ocurre un cambio de lenguaje, como en los casos de Aristóteles, Volta o Planck.

La exploración del aprendizaje del lenguaje desemboca en el conocido ejemplo de los términos básicos de la física de Newton. El punto central de Kuhn es que existen dos caminos alternativos para aprender “masa”, “peso” y “fuerza”, cuya revisión echa luz sobre la organización y el estatus de las estructuras lexicales. El aprendizaje de los usos newtonianos de “masa” requiere aplicar la ley de Hooke y las leyes primera y tercera de Newton (el principio de inercia y el principio de acción y reacción). Pero en la primera opción, el aprendizaje puede llevarse a cabo complementando este punto inicial con la ley de gravedad, e introduciendo el término “masa”, mediante lo que hoy conocemos como *masa gravitacional*. Como consecuencia, la segunda ley de Newton se obtiene empíricamente, pero la ley de la gravitación resulta estipulativa.

En una segunda opción, a partir de la ley de Hooke y las dos leyes de Newton se introduce lo que hoy conocemos como *masa inercial*, a partir de la segunda ley de Newton (proporcionalidad entre masa y aceleración). Aquí la segunda ley se introduce por estipulación y la gravitación se obtiene de forma empírica.

Un punto que potencia fuertemente el ejemplo, es que la masa inercial y la masa gravitatoria son idénticas a efectos del cálculo -cosa que no resultó plenamente comprensible hasta la relatividad general del Einstein-, pero difieren en cuanto la primera mide la atracción de la materia en un campo gravitatorio, y la segunda la resistencia que experimenta la masa al cambiar de velocidad en un sistema inercial. Pero aunque conceptualmente diferentes, el uso de ambos tipos de masa arroja iguales resultados en una misma estructura conceptual, lo que permite a Kuhn afirmar que se trata de diferentes caminos para llegar al mismo objetivo.

Al menos tres conclusiones pueden extraerse de la revisión kuhniana del aprendizaje de “masa”. Primero, la existencia de dos rutas alternativas pero no equivalentes muestra la interdependencia entre los subconjuntos de términos que componen un léxico. Kuhn llamará *nodos* a estos subconjuntos³⁴, e insistirá en que los términos integrantes de un nodo no pueden aprenderse de forma aislada. Segundo, que las relaciones lexicales dentro de cada nodo no son jerárquicas, en cuanto hay más de un camino posible para introducir un término. Finalmente, que varias de las afirmaciones que cuentan como empíricas y estipulativas dentro de un léxico dependen del camino de aprendizaje elegido para introducir los términos contenidos en ellas.

La consideración de las diferencias categoriales y referenciales entre distintos lenguajes conduce al tema de la inconmensurabilidad, noción que en 1984 ya había hecho fortuna -para bien o para mal- tanto dentro como fuera de la filosofía de la ciencia. Como venía sucediendo desde los 70's, la inconmensurabilidad aparece restringida a la imposibilidad de traducción completa entre dos lenguajes. En este contexto Kuhn recuerda la objeción de Davidson a las consecuencias historio-gráficas de la inconmensurabilidad³⁵, “A menudo me preguntan, ¿cómo puedes declarar -actuando como filósofo-, que es imposible traducir las creencias de Aristóteles al inglés moderno y luego proceder -actuando como historiador-, a explicar dichas creencias sin salirte del lenguaje que hablamos a diario?” (conf. 3, pr. III).

Para abordar la objeción de Davidson, Kuhn retoma los ejemplos históricos de la conferencia 2, y especialmente el de Aristóteles. Señala que los fallos de traducción asociados a los términos constitutivos de la mecánica aristotélica (movimiento, cambio, y demás) no pueden volcarse en nuestro lenguaje newtoniano, aunque a pesar de ello podemos comprender y reconstruir a Aristóteles en la medida en que logramos aprender el lenguaje de su léxico. Apela luego a la distinción de 3C's entre comprender y traducir un lenguaje; una vez que descubrimos cómo utilizaba las palabras Aristóteles, podemos hablar su lenguaje, como lo hace un bilingüe

³⁴ Kuhn introduce al pasar el concepto de *nodo* en la conferencia 3, aunque sin la carga conceptual que tendrá en otros lugares de su obra. “Response to Commentaries [by Kitcher and Hesse]”, y 3C's.

³⁵ Davidson, D., “On the Very Idea of a Conceptual Scheme”, *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association* Vol. 47, 1974, pp. 5-20. En español “De la idea misma de un esquema conceptual”, en *De la verdad y de la interpretación*, Barcelona, Gedisa, 1990, pp. 189-203.

que aprende una nueva lengua, pero la comprensión y el habla competente no implican traducibilidad, ya que el lenguaje aristotélico sigue siendo intraducible al lenguaje contemporáneo.

La intraducibilidad así entendida es resultado del cambio de significado y del desplazamiento categorial que sufren varios términos durante un cambio de léxico: para Aristóteles el movimiento es un cambio de estado, para Newton es un estado; para Aristóteles el reposo es un caso de movimiento no forzado, mientras que para Newton es el resultado de la aplicación de una fuerza. Finalmente, para Newton la gravedad es una fuerza externa a los cuerpos, y para Aristóteles una cualidad inherente a algunos cuerpos.

Kuhn especifica la intraducibilidad en contraste con la traducción radical de Quine. En la perspectiva quineana, el traductor radical elabora un manual de traducción, que asocia comportamientos de los hablantes del lenguaje a ser traducido, preferencias de dichos hablantes correspondientes a los comportamientos, y preferencias equivalentes en la lengua del traductor. Éste elabora así un manual de traducción que si bien no resulta exhaustivo, es uno entre otros posibles. La divergencia de Kuhn radica en que no se trata de elegir entre varios manuales alternativos, sino de que la noción misma de un manual no resulta viable.

Reparando en el manido ejemplo del *gavagai*³⁶, Kuhn señala que el escenario planteado por Quine solo resulta funcional en la medida en que (1) el objeto al que refiere el término a traducir (“gavagai”), tiene en principio un correlato referencial en un término del lenguaje del traductor (“conejo”), y (2) la existencia de dicho objeto no pone en riesgo el sistema clasificatorio del traductor. Si alguna de estas dos condiciones no se cumpliera, si el *gavagai* fuera un animal no conocido por el traductor (1), o si fuera un mamífero que pone huevos (2), no sería posible construir un manual. En ese caso el traductor seguramente podría aprender el término del nuevo lenguaje y usarlo correctamente, pero en medio no habría operado nada como un manual de traducción. En estas condiciones, “El aprendizaje y la traducción del lenguaje son dos procesos diferentes. De hecho el traductor de Quine es solo un aprendiz de lenguaje, y la traducibilidad de lo que aprende requiere la exploración mediante técnicas separadas.” (conf. 3, pr. 120).

³⁶ Quine, W., *Word and Object*, Cambridge-Mass., MIT Press, 1960. En español *Palabra y Objeto*, Barcelona, Labor, 1968.

La segunda alternativa constituye un caso de disparidad lexical, cuyo tratamiento (sumado a otros ejemplos de intraducibilidad entre el inglés y el francés) da pie a la conclusión de la conferencia: una vez que los léxicos son constitutivos del mundo, un cambio de léxico implica un cambio en el lenguaje compartido, y en los aspectos del mundo que se conciben como posibles. Por esto, los individuos separados por léxicos diferentes, divergen también respecto de qué objetos pueblan el mundo, y respecto de las prácticas comunitarias asociadas a la producción de conocimiento.

6. Conferencia 4

La metáfora del cambio de mundo reaparece con vigor en la conferencia cuarta, donde Kuhn se desplaza desde las cuestiones semánticas e historiográficas hacia la clarificación de las bases metafísicas de su pensamiento.

El texto se abre con un comentario netamente wittgensteiniano, “el léxico es el único repositorio del vocabulario conceptual con el que los miembros de la comunidad describen y generalizan acerca del mundo de la comunidad. Lo que no puede ser dicho con la asistencia del léxico no puede ser concebido por los miembros de la comunidad, y entonces no es una ocurrencia discutible en el mundo que la estructura lexical refleja.” (conf. 4, pr. 138)³⁷. Kuhn había conocido la obra de Wittgenstein a comienzos de los 60’s y gracias a Stanley Cavell³⁸, en un episodio que tuvo influencia directa en la forma final del texto de *La estructura*³⁹. Para la época de las Thalheimer, Kuhn había asimilado las ideas wittgensteinianas sobre la relación lenguaje-mundo, lo que se trasluce no sólo en este pasaje, sino en otras secciones de las conferencias que aluden explícitamente a Wittgenstein.

A partir de las fuertes constricciones que imponen los léxicos,

³⁷ Cabe recordar la célebre proposición 5.6 del *Tractatus*, “Los límites de mi lenguaje significan los límites de mi mundo”, y luego 5.6.1., “Lo que no podemos pensar no lo podemos pensar; así pues, tampoco podemos decir lo que no podemos pensar.”. Wittgenstein, L., *Tractatus logico-philosophicus*, London, Kegan Paul, 1922. En español Barcelona, Altaya, 1997.

³⁸ Kindi, V., “Novelty and Revolution in Art and Science: The Connection between Kuhn and Cavell”, *Perspectives on Science*, 18 (3), 2010, pp. 284-310.

³⁹ Hoyningen-Huene, P., “Kuhn’s Development Before and After Structure”, in William J. Devlin and Alisa Bokulich, (eds.), *Kuhn’s Structure of Scientific Revolutions - 50 years on*, BSPS, 311, Switzerland, Springer, 2015 pp. 185-195.

Kuhn hace foco en dos consecuencias de su posición. Primero, si los léxicos marcan los límites al lenguaje y al mundo cognoscible, cómo es posible comparar y evaluar léxicos inconmensurables; y segundo, si no es posible reconstruir los léxicos antiguos en el lenguaje de los actuales, ¿a qué lenguaje debe apelar el historiador para reconstruir un cambio de léxico? Se trata de problemas ubicados en niveles categoriales diferentes. El primero es metodológico y remite a las decisiones de los científicos, generalmente de forma retrospectiva. El segundo es de tipo historiográfico, y refiere a las decisiones que los historiadores deben tomar en el presente (aunque también debieron hacerlo en el pasado), a efectos de dar sentido a la historia. Podemos caracterizar al primero como el *problema de la elección de teorías* y el segundo como el *problema de la narrativa histórica*.

La respuesta al problema de la elección de teorías se apoya directamente en el carácter local de la inconmensurabilidad. Una vez que entre los léxicos sucesivos no se da una ruptura lingüística completa, persisten términos que refieren a los mismos objetos y mantienen el mismo significado, conformando zonas de estructuras lexicales homólogas. Como señaló repetidamente Howard Sankey, la plataforma semántica común habilitada por las formas locales de la inconmensurabilidad no proviene única ni necesariamente de los términos comunes de ambos léxicos, sino que según el caso también es provista por el lenguaje natural o el lenguaje matemático⁴⁰.

Esta base semántica permite no solo la comunicación y el entendimiento mutuo entre léxicos rivales, sino también ciertos tipos de comparación basados en los términos compartidos. El carácter local de la inconmensurabilidad no solo asegura un campo de significados comunes, sino que también implica pautas consensuadas para evaluar las teorías en disputa, aún cuando se registren diferencias individuales entre los defensores de léxicos diferentes, “estas diferencias en las evaluaciones individuales de la evidencia muestran solo que la evidencia no era convincente, no que la inconmensurabilidad evitase que cada grupo presente evidencia cuya relevancia sobre los puntos en cuestión pudiese ser reconocida por el otro.” (conf. 4, pr. 143).

En el problema de la narrativa histórica, el horizonte de Kuhn está marcado por el bilingüismo; el historiador debe aprender a hablar el lenguaje de los antiguos léxicos, y ser capaz de transmitirlo

⁴⁰ Sankey, H., *The Incommensurability Thesis*, Aldershot, Avebury, 1994.

a la audiencia contemporánea (como lo hace el mismo Kuhn), con especial énfasis en los cambios de término y de significado. Al presentar un lenguaje científico antiguo, el historiador debe primero “ambientar el escenario”, debe reconstruir no solo el cuerpo lingüístico del léxico en cuestión, sino también los factores contextuales que motivaron su construcción: qué problemas interesaban a la comunidad que forjó el léxico, qué prácticas se desarrollaron para resolverlos, que instituciones sostuvieron dichas prácticas. Mediante estas variables de contexto, las zonas inentendibles del léxico cobran sentido, los referentes de los términos que difieren con el léxico actual se tornan identificables, y las diferencias dejan de ser interpretadas como anomalías o errores sistemáticos.

Para la época de las conferencias, aún eran frecuentes las objeciones de que la inconmensurabilidad entrañaba alguna forma de relativismo⁴¹. Un nuevo intento de Kuhn por desligar su postura de consecuencias relativistas e irracionalistas, servirá como excusa para clarificar algunas aristas de su posición metafísica. Dentro de un léxico, cualquier enunciado puede ser comparado con el mundo, y como consecuencia obtener un valor de verdad o falsedad. Pero cuando se comparan léxicos que no comparten ciertos términos ni los enunciados que los incluyen, solo es posible una evaluación comparativa, y no una asignación de valores de verdad o falsedad. En estos términos, la verdad es *relativa al léxico*, y también lo es la evaluación, ya que las zonas en que la evaluación comparativa es posible requieren homología estructural entre los léxicos. “Quizás la posición es relativista, pero si es así, ¿qué se ha perdido? Ni Descartes ni nadie más ha tenido éxito en limpiar la pizarra, construyendo el conocimiento ítem por ítem desde fundamentos seguros.” (conf. 4, pr. 161).

Cabe introducir algunas precisiones sobre el término ‘relativismo’ y su papel en este contexto de debate. Por un lado, ‘relativo’ puede ser entendido como ‘dependiente de’, ‘subordinado a’, y por otro como ‘arbitrario’ o ‘carente de fundamento’. El primer sentido implica solo una relación de dependencia entre factores (que puede ser causal o de otra clase), mientras que el segundo se asocia frecuentemente a la idea de que nociones como ‘verdad’, ‘racionalidad’

⁴¹ Las fundacionales en la literatura son las de Shapere, D., “Meaning and Scientific Change”, in Robert Colodny (ed.), *Mind and Cosmos: Essays in Contemporary Science and Philosophy*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 1966, pp. 28-59, y Scheffler, I., *Science and Subjectivity*, Indianapolis, Bobbs-Merrill, 1967.

y ‘progreso’, son relativas a cada sujeto, comunidad o contexto, de forma que lo que se diga en torno a ellas responde a convenciones más o menos arbitrarias, antes que a argumentos lógicos o pruebas empíricas.

Las críticas de las que ha sido objeto la filosofía de Kuhn responden mayormente al segundo sentido, ha sido denominado por Howard Sankey como ‘relativismo epistémico’⁴². Pero la posición de Kuhn no conduce en principio a este tipo de relativismo, en cuanto el carácter constitutivo del léxico no impide la comunicación ni la comparación de léxicos sucesivos. Kitcher por su parte, atribuyó a Kuhn la adopción de un ‘relativismo conceptual’ entendido como la tesis lingüística de que los lenguajes teóricos que intervienen en una revolución científica no son intertraducibles⁴³. La posición de Kuhn sí parece ser relativista en este sentido, en cuanto implica que tanto la asignación de verdad y falsedad, como las condiciones estructurales del conocimiento, son dependientes de los léxicos. En los términos de Kitcher y Sankey, podría afirmarse que Kuhn suscribe un relativismo conceptual, pero no un relativismo epistémico.

Por otra parte, la dependencia lexical del conocimiento es resultado del abandono de la idea de un fundamento certero para las creencias, central en el proyecto epistemológico que Kuhn identifica con Descartes y Bacon. Si se entiende ‘relativo’ como ‘carente de un fundamento absoluto’, entonces Kuhn sí está suscribiendo una posición relativista, aunque de un modo tan inequívoco como trivial. El relativismo consiste en afirmar que nociones como la verdad y la objetividad son dependientes, o *intersubjetivas*, lo que implica que solo adquieren contenido y eficacia cuando hay una comunidad que genera condiciones para su aplicación. Por ello cuando se da un choque entre dos léxicos, son otras técnicas de evaluación las que operan, y no las basadas en estos estándares; de aquí que “lo que es objetivo para los miembros de una comunidad no necesita ser objetivo para los miembros de otra.” (conf. 4, pr. 169).

La cuarta conferencia deja también uno de los escasos pasajes en los que Kuhn se refiere al trabajo de Richard Rorty⁴⁴. Al momento

⁴² “The Problem of Rational Theory-Choice”, *Epistemologia*, 18 (2), 1995, pp. 299-312.

⁴³ Kitcher, P., “Theories, Theorists, and Theoretical Change”, *The Philosophical Review*, LXXXVII (4), 1978, pp. 519-547.

⁴⁴ Rorty, R., *Philosophy and the Mirror of Nature*, Princeton, Princeton University Press, 1979. En español *La filosofía y el espejo de la naturaleza*, Madrid, Cátedra, 1989.

de las Thalheimer, *La filosofía y el espejo de la naturaleza* llevaba casi cinco años de publicado, y las encendidas polémicas que provocó la obra de Rorty estaban al rojo vivo. Kuhn concede empáticamente que tanto su proyecto como el de Rorty buscan deflacionar nociones como las de verdad y objetividad, consideradas por ambos como resabios de un proyecto filosófico perimido. Sin embargo, marca distancia con la idea rortiana de que los intereses individuales articulan el discurso y la dimensión pragmática de las creencias. A diferencia de la comunidad de diálogo de Rorty, las comunidades kuhnianas se definen por un léxico que moldea fuertemente la individualidad, y frente a cuyas constricciones los individuos poco pueden hacer. Sumado a esto, tanto el funcionamiento de las comunidades como el cambio de creencias no pueden comprenderse sin el tipo de preguntas que emprende la filosofía y más específicamente la teoría del conocimiento, partes fundamentales del aparato que Rorty pretende desmontar, y que Kuhn insiste en mantener activo.

Dentro de un léxico, los enunciados de conocimiento son verdaderos o falsos en función de cómo es el mundo, lo que conlleva asignación de valores de verdad bajo los criterios provistos por el léxico. Al cambiar este, se modifican las nociones de verdad y falsedad, así como también las condiciones y prácticas aceptadas para asignar valores de verdad a los enunciados. En este sentido, podemos afirmar que el cambio de léxico lleva al *cambio de mundo*, en la medida en que no tenemos un acceso al mundo con independencia de los léxicos en juego. ¿Pero qué es aquello del mundo que interactúa con los léxicos? Una respuesta posible es postular que los léxicos intraducibles ofrecen categorizaciones diferentes de los mismos estímulos. Kuhn asocia esta ‘ontología de estímulos’⁴⁵ con la *cosa en sí* de Kant, lo que ha abonado el terreno para las diversas interpretaciones neokantianas de su obra⁴⁶. El periplo emprendido por Kuhn en pro de elucidar las bases metafísicas de trabajo fue arduo y sinuoso, y quizás solo conoceremos su punto de mayor avance con la aparición de *The Plurality of Worlds*. Mientras tanto, las líneas finales de las Thalheimer dejan una reafirmación del carácter comunitario

⁴⁵ Según la expresión de Hoyningen-Huene, *Reconstructing Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press, 1993, p. 50.

⁴⁶ Además del tratado fundacional de Hoyningen-Huene, cabe mencionar otro texto de Michael Friedman, “Ernst Cassirer and Thomas Kuhn: The neo-Kantian tradition in history and philosophy of science”, *Philosophical Forum*, Vol. 39, N° 2, 2008, 239-252, y el artículo de Carlos Solís, “La revolución kantiana de Kuhn”, *Endoxa, Series Filosóficas*, 9, 1997, pp. 5-30.

del conocimiento y de las herramientas que permiten producirlo: “¿Es ésta una posición idealista? Quizás lo sea. Pero entonces este idealismo es distinto a todos los otros de los cuales tengo noticia. Las ideas proyectadas hacia afuera para hacer un mundo no son las de un individuo, ya sea humano o divino, sino más bien las de la tribu.” (conf. 4, pr. 176).

7. Cuidado de la edición

La traducción que aquí presentamos fue elaborada a partir del tercer borrador de las Thalheimer, finalizado por Kuhn en diciembre de 1984, aproximadamente un mes después de haber dictado las conferencias. El texto se compone de 125 cuartillas mecanografiadas, 123 numeradas más una portada y un índice, incluyendo el título general y el título de cada conferencia. Previamente Kuhn había elaborado otros dos borradores, uno en agosto de 1984 y otro en noviembre del mismo año. El título de las conferencias es diferente en cada una de las versiones. En el borrador de agosto figura *Scientific Knowledge as Historical Product* (El conocimiento científico como producto histórico), y en el de noviembre *Scientific Development as Lexical Change* (El desarrollo científico como cambio de léxico); finalmente en el tercer borrador aparece *Scientific Development and Lexical Change* (Desarrollo científico y cambio de léxico).

Ninguno de los tres borradores fue concebido para su publicación ni para su citación, según consigna Kuhn en una nota repetida al comienzo de cada versión. Por ello es de orden advertir al lector que no encontrará un producto culminado sino una obra *en crudo*, tanto en los aspectos conceptuales como estilísticos.

Dentro de cada conferencia no hay subtítulos ni divisiones por apartados, y en ello hemos respetado la estructura del original. Tratándose de un texto escrito para ser leído ante una audiencia, el lector encontrará con frecuencia expresiones coloquiales e indicaciones dirigidas al auditorio. Hemos mantenido unas y otras a efectos de preservar el clima de las conferencias, así como la línea argumental que Kuhn pretendía transmitir a sus interlocutores. En algunos casos particulares, como la nota 8 de la conferencia 2, el texto contiene apuntes de Kuhn hechos para sí mismo, que hemos

mantenido en el texto por su valor histórico. Lo mismo se aplica a pasajes como el cierre de la conferencia 2, que hemos reproducido a pesar de que Kuhn básicamente recapitula -con propósitos más bien didácticos- ideas ya expuestas a lo largo de la conferencia.

El texto original presenta escasos términos entrecomillados o resaltados. Solo se incluyen entre comillas las citas de otros autores y algunas referencias de una conferencia a otra. Hemos intervenido el texto introduciendo comillas y cursivas, en expresiones que designan posiciones filosóficas específicas (“solipsismo metodológico”, “tesis Duhem-Quine”), en giros que no provienen de la lengua inglesa (*ipso facto*, *de novo*), y en términos que son referencia directa de la oración que los contiene (Aquello que era llamado “ciencia”, un “no” contundente).

Hemos colocado en cursivas y dentro de paréntesis rectos, algunos términos cuya traducción literal al español puede ser problemática o admitir más de una opción aceptable (*judgemental*, *embodied*), así como también los términos intraducibles o aquellos con un significado técnico o metafórico difícil de preservar en nuestra lengua (*motion/movement*, *truth certifying*). También hemos mantenido todos los términos en francés y en inglés que Kuhn introduce en la conferencia 3, a efectos de ejemplificar casos de intraducibilidad entre estas lenguas. Todos los paréntesis rectos indican nuestras intervenciones en el texto. Cuando ha sido necesario introducir nuevas notas al pie, lo hemos hecho con asteriscos, para mantener la numeración de las notas en el texto original de Kuhn.

En la mayoría de los términos específicos del vocabulario kuhniano, nos hemos apegado a los estándares relativamente de uso en las traducciones al español. Hemos traducido *overlap* y todos sus derivados por “solapamiento”, siguiendo el criterio de Antonio Beltrán y José Romo en *El camino desde la estructura*⁴⁷. Esto implica traducir *overlapping* como “solapado” y *No-overlap Principle* como “principio de no-solapamiento”. No consideramos adecuado traducir *No-overlap Principle* como “Principio de no-superposición”, ya que puede inducir a confusión con el “principio de superposición” utilizado en matemáticas de sistemas lineales, y con el concepto de “superposición” de la mecánica cuántica, ambos ampliamente difundidos y sin relación conceptual con el *No-overlap Principle* de Kuhn.

⁴⁷ Kuhn, T., *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002.

Por razones análogas, hemos traducido *reconstituting*, por “reconstruir” y no por “reconstituir”. No solo porque el uso que Kuhn da al término es cercano al concepto de *reconstrucción*, frecuente en la filosofía de la ciencia, sino porque la traducción literal por “reconstituir”, puede inducir a confusión con la familia terminológica compuesta por “constituir” y “constitución”, de frecuente empleo en las obras tempranas de Rudolf Carnap y Hans Reichenbach, y que también utiliza el propio Kuhn en otros pasajes de las conferencias.

Cuando Kuhn se refiere a la perspectiva de la nueva filosofía de la ciencia como *dynamic* o *developmental*, hemos traducido ambos términos por “dinámico”, salvo en una ocasión en que Kuhn los conjuga, donde hemos traducido “dinámico y en desarrollo”. Este artificio responde a que las traducciones literales como “en desarrollo”, “desarrollista”, o “progresivo”, no capturan el sentido que Kuhn le da a *developmental* o bien no son de uso en el vocabulario de la filosofía de la ciencia en español. Tampoco hemos querido traducir *developmental* por “evolucionista”, ya que ello puede inducir a confusión con *evolutionary*, también de uso frecuente. Además, el evolucionismo en Kuhn remite a la adopción de una visión neodarwiniana del progreso científico, que aún no ha tomado plena forma en la época de las Thalheimer. Una vez que Kuhn utiliza *developmental* para designar el enfoque históricamente orientado en filosofía de la ciencia, en expresa oposición a la tradición *estática* predominante en la primera mitad del siglo XX, mantenemos en todos los pasajes la oposición entre “estático” y “dinámico” como forma de enfatizar el carácter sincrónico de la filosofía tradicional de la ciencia por oposición al carácter diacrónico de las propuestas historicistas.

Hemos traducido el título de la conferencia 1, “Science as Historical”, por “La historicidad de la ciencia”, a falta de una traducción literal que permitiera preservar el sentido del original inglés sin forzar la gramática del español. La conferencia 2 contiene 6 figuras explicativas, que hemos tomado del texto original y reproducido sin ninguna mejora gráfica⁴⁸. Por las mismas razones, también hemos incluido el *handout* de la conferencia 3, que fue entregado por Kuhn a los asistentes a la presentación. Para el verbo *falsify*, hemos seguido la norma de consenso en las ediciones al español de Karl Popper, que en lugar de la traducción literal “falsificar”, traducen “falsear” y sus derivados⁴⁹.

⁴⁸ Se trata de las figuras ya editadas en WASR.

⁴⁹ Popper, K., *The Logic of Scientific Discovery*, London, Hutchinson & Co., 1959. En español *La lógica*

El texto mecanografiado no incluye bibliografía, y solamente contiene notas al pie indicando obras que Kuhn pensaba citar o referir. En la mayoría de los casos los datos bibliográficos de las notas están incompletos, y en ocasiones solo incluyen el nombre de un autor o un concepto, sin especificar la obra. Hemos emprendido un trabajo de reconstrucción bibliográfica, cotejando las notas incompletas con datos biográficos y con referencias disponibles en las obras editadas de Kuhn. De este modo hemos logrado especificar todas las referencias bibliográficas del texto, aunque el lector notará que algunos casos son más conjeturales que otros. Hemos consignado estos agregados en paréntesis rectos debajo de las notas originales, y hemos incluido todas las entradas en la sección de referencias que cierra el texto. En las notas al pie y en las referencias de este estudio, no hemos incluido los datos completos de las ediciones en inglés y español de los escritos de Kuhn, cosa que el lector sí encontrará en las notas y referencias de las conferencias. Hemos incluido los números de párrafo de forma sucesiva en las cuatro conferencias, a efectos de consignar las autorreferencias internas que efectúa Kuhn, y de mantener una referencia con la versión en inglés que puede consultarse en el archivo del MIT.

En este volumen ponemos a disposición de las comunidades hispanoparlantes más de 100 páginas de la obra de Thomas Kuhn, que a la fecha no han sido publicadas en ningún idioma, y que ven por primera vez la luz en lengua española. Semejante empresa exigió la participación y el esfuerzo mancomunado de actores e instituciones en tres continentes, a los cuales queremos expresar nuestro mayor agradecimiento y gratitud.

Primeramente, esta edición no hubiera sido posible sin las diligentes actuaciones de Tom Rosko, Nora Murphy y el personal de la sección Archivos y Colecciones Especiales del MIT, quienes brindaron su asesoramiento durante el trámite de los derechos editoriales; vaya nuestro reconocimiento a su trabajo. Tampoco lo hubiera sido sin el apoyo y la invaluable generosidad de Paul Hoyningen-Huene, quien desde la Universidad de Zurich y con sus valiosas sugerencias, fue motor y brújula del proceso editorial. Queremos agradecer a Leandro Giri, Yanet Fuster y Agustín Gimer por su trabajo en diferentes

de la investigación científica, Madrid, Tecnos, 1980. Trad. Víctor Sánchez de Zavala; *Alles Leben ist Problemlösen*, München, Piper, 1994. En español *La responsabilidad de vivir*, Barcelona, Paidós, 1995. Trad. Concha Roldán.

aspectos de la edición. A Hernán Miguel por coordinar desde la Sociedad Argentina de Filosofía Analítica las acciones que completan el lado argentino de este proyecto, y a los colegas de la Universidad de la República en Uruguay, cuyos aportes enriquecieron esta edición: Jorge Rasner, Agustín Courtoisie, Ignacio Saraiva, Marina Camejo e Ignacio Cervieri. Finalmente queremos agradecer a la Decana de la Facultad de Información y Comunicación de la UdelaR, Gladys Ceretta, y al Director del Instituto de Información de la misma facultad, Mario Barité, por el sostenido apoyo institucional brindado a este proyecto.

Referencias

- Andresen, J., "Crisis and Kuhn", *Isis*, 90, 1999, pp. 43-67.
- Bird, A., *Thomas Kuhn*, London, Acumen, 2000. En español *Thomas Kuhn*, Madrid, Tecnos, 2002.
- Boyd, R., "The Current Status of Scientific Realism", in J. Lepplin (ed.), *Scientific Realism*, Berkeley, University of California Press, 1984, pp. 41-82.
- Butterfield, H., *The Whig Interpretation of History*, London, G. Bell, 1931.
- *The Origins of Modern Science 1300-1800*, New York, The Macmillan Company, 1959.
- Davidson, D., "On the Very Idea of a Conceptual Scheme", *Proceedings and Addresses of the American Philosophical Association* Vol. 47, 1974, pp. 5-20. En español "De la idea misma de un esquema conceptual", en *De la verdad y de la interpretación*, Barcelona, Gedisa, 1990, pp. 189-203.
- Devitt, M., *Realism and Truth* Oxford, Basil Blackwell, 1984.
- Friedman, M., *Dynamics of Reason: The 1999 Kant Lectures at Stanford University*, Stanford, CSLI Publications, 2001.
- "Kant, Kuhn, and the Rationality of Science", *Philosophy of Science*, 69 (2), 2002, 171-190.
- "Ernst Cassirer and Thomas Kuhn: The neo-Kantian tradition in history and philosophy of science", *Philosophical Forum*, Vol. 39, N° 2, 2008, 239-252.
- "Kuhn and Philosophy", *Modern Intellectual History*, 9 (1), 2012, 77-88.
- Guillaumin, G., *Historia y estructura de La estructura. Origen del pensamiento histórico de Thomas Kuhn*, México, UAM, 2012.
- Hacking, I., "Working in a New World: The Taxonomic Solution", in Paul Horwich (ed.), *World changes. Thomas Kuhn and the nature of science*, Cambridge-Mass., MIT Press, 1993, pp. 275-310.
- Hoyningen-Huene, P., *Reconstructing Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press, 1993.
- "Philosophical Elements in Thomas Kuhn's Historiography of Science", *Theoria*, 75, 2012, 281-292.
- "Kuhn's Development Before and After Structure", in William J. Devlin and Alisa Bokulich, (eds.), *Kuhn's Structure of Scientific Revolutions - 50 years on*, BSPS, 311, Switzerland,

Springer, 2015 pp. 185-195.

Kindi, V., "Novelty and Revolution in Art and Science: The Connection between Kuhn and Cavell", *Perspectives on Science*, 18 (3), 2010, pp. 284-310.

Kitcher, P., "Theories, Theorists, and Theoretical Change", *The Philosophical Review*, LXXXVII (4), 1978, pp. 519-547.

Kuhn, T., "The Function of Measurement in Modern Physical Science", *Isis* 52, 1961, pp. 161-193. En español "La función de la medición en la física moderna", en *La tensión esencial*, pp. 202-247.

_____ *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962. En español *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 2013.

_____ "The History of Science", in *International Encyclopedia of the Social Sciences*, vol. 14, New York, Crowell Collier and Macmillan, 1968, pp. 74-83. En español, "La historia de la ciencia", en *La tensión esencial*, pp. 129-150.

_____ "Reflections on my Critics", in Imre Lakatos and Alan Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge-UK, Cambridge University Press, 1970, pp. 231-278. En español "Consideraciones en torno a mis críticos", en *El camino desde la estructura*, pp. 151-209.

_____ "The Relations between History and the History of Science", *Daedalus* 100, 1971, pp. 271-304. En español "Las relaciones entre la historia y la historia de la ciencia", en *La tensión esencial*, pp. 151-185.

_____ "Second Thoughts on Paradigms", in Frederick Suppe (ed.), *The Structure of Scientific Theories*, Urbana, University of Illinois Press, 1974, pp. 459-82. En español "Algo más sobre los paradigmas", en *La tensión esencial*, pp. 317-343.

_____ "Mathematical versus Experimental Traditions in the Development of Physical Science", *Journal of Interdisciplinary History*, 7, 1976, pp 1-31. En español, "La tradición matemática y la tradición experimental en el desarrollo de la física", en *La tensión esencial*, pp. 56-89.

_____ *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago, The University of Chicago Press, 1977. En español *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*, México, FCE, 1993.

_____ “Objectivity, Value Judgement and Theory Choice”, in *The Essential Tension*, pp. 320-339. En español, “Objetividad, juicios de valor y elección de teoría”, en *La tensión esencial*, pp. 320-339.

_____ *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912*, Chicago, University of Chicago Press, 1978. En español *La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894-1912*, Madrid, Alianza, 1987.

_____ “Metaphor in Science”, in Andrew Ortony (comp.), *Metaphor and Thought*, Cambridge, Cambridge University Press, 1979, pp. 409-419. En español “La metáfora en la ciencia”, en *El camino desde la estructura*, pp. 233-245.

_____ “Response to Commentaries [by Kitcher and Hesse]”, in *PSA 1982: Proceedings of the 1982 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, East Lansing, MI, Philosophy of Science Association, 1983, vol. 2, pp. 712-716.

_____ “Commensurability, Comparability, Communicability”, in *PSA 1982: Proceedings of the 1982 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, East Lansing, MI, Philosophy of Science Association, 1983, vol. 2, pp. 669-688. En español, “Comensurabilidad, comparabilidad, comunicabilidad”, en *El camino desde la estructura*, pp. 47-75.

_____ “Rationality and Theory Choice”, *Journal of Philosophy*, 80, 10, 563-570, 1983. En español, “Racionalidad y elección de teorías”, en *El camino desde la estructura*, pp. 247-255.

_____ “Professionalization Recollected in Tranquility”, *Isis*, 75 (1), 1984, pp. 29-32.

_____ “Revisiting Planck”, *Historical Studies in the Physical Sciences*, 14 (2), 1984, pp. 231-252.

_____ “Rekishu Shosan toshite no Kagaku Chishiki [El conocimiento científico como producto histórico]”, *Shisó*, 8 (746), 1986, pp. 4-18.

_____ “What Are Scientific Revolutions?”, in Lorenz Kruger, Lorraine, J. Daston, and Michael Heidelberger (eds.), *The Probabilistic Revolution, Volume I: Ideas in History*, Cambridge-Mass., MIT Press, 1987, pp. 7-22. En español, “¿Qué son las revoluciones científicas?”, en *El camino desde la estructura*, pp. 23-46.

_____ “Possible Worlds in History of Science”, in *Sture Allén* (ed.), *Possible Worlds in Humanities, Arts and Sciences*, Berlin,

Walter de Gruyter, 1989. En español “Mundos posibles en la historia de la ciencia”, en *El camino desde la estructura*, pp. 77-112.

_____ “The Road Since Structure”, in *PSA 1990: Proceedings of the 1990 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, Philosophy of Science Association, 1990, vol. 2, pp. 3-13. En español “El camino desde *La estructura*”, en *El camino desde la estructura*, pp. 113-129.

_____ “Dubbing and redubbing: The vulnerability of rigid designation”, in C. Wade Savage (ed.), *Scientific Theories. Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, Vol. XIV, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1990, pp. 58-89. En español “Doblaje y redoblaje: el problema de la designación rígida”, en Wenceslao González (ed.), *Análisis de Thomas Kuhn: las revoluciones científicas*, Madrid, Trotta, 2004, pp. 105-133.

_____ “The Trouble with the Historical Philosophy of Science”, Cambridge-Mass., Department of the History of Science, Harvard University, 1992 (booklet). En español, “El problema con la filosofía de la ciencia histórica”, en *El camino desde la estructura*, pp. 131-148.

_____ “Afterwords”, in Paul Horwich (ed.), *World changes. Thomas Kuhn and the nature of science*, Cambridge-MA: MIT Press, 1993, pp. 311-341. En español, “Epílogo”, en *El camino desde la estructura*, pp. 267-298.

_____ *The Road Since Structure*, edited by James Conant and John Haugeland, Chicago, University of Chicago Press, 2000. En español, *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002.

Lakatos, I., “Falsification and the methodology of scientific research programmes”, in Imre Lakatos and Alan Musgrave (eds.), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge-UK, Cambridge University Press, 1970, pp. 91-195. En español “La falsación y la metodología de los programas de investigación científica”, en *Escritos filosóficos 1. La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza, 2007.

Marcum, J., *Thomas Kuhn's Revolutions*, London, Continuum, 2005.

Mayoral, J., “Las conferencias Lowell de Kuhn: un estudio crítico”, *Theoria*, 78, 2013, pp. 459-476.

_____ *Thomas S. Kuhn: la búsqueda de la Estructura*, Zaragoza, Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2017.

Popper, K., *The Logic of Scientific Discovery*, London, Hutchinson & Co., 1959. En español *La lógica de la investigación científica*, Madrid, Tecnos, 1980. Trad. Víctor Sánchez de Zavala.

_____ *Alles Leben ist Problemlösen*, München, Piper, 1994. En español *La responsabilidad de vivir*, Barcelona, Paidós, 1995. Trad. Concha Roldán.

Rorty, R., *Philosophy and the Mirror of Nature*, Princeton, Princeton University Press, 1979. En español *La filosofía y el espejo de la naturaleza*, Madrid, Cátedra, 1989.

Sankey, H., *The Incommensurability Thesis*, Aldershot, Avebury, 1994.

_____ "The Problem of Rational Theory-Choice", *Epistemologia*, 18 (2), 1995, pp. 299-312.

Scheffler, I., *Science and Subjectivity*, Indianapolis, Bobbs-Merrill, 1967.

Searle, J., "Proper Names", *Mind*, Vol. 67, No. 266, 1958, pp. 166-173.

Shapere, D., "Meaning and Scientific Change", in Robert Colodny (ed.), *Mind and Cosmos: Essays in Contemporary Science and Philosophy*, Pittsburgh, University of Pittsburgh Press, 1966, pp. 28-59.

_____ *Reason and the Search for Knowledge. Investigations in the Philosophy of Science*, Dordrecht, Reidel, 1984.

Solís, C., "La revolución kantiana de Kuhn", *Endoxa, Series Filosóficas*, 9, 1997, pp. 5-30.

Wittgenstein, L., *Tractatus logico-philosophicus*, London, Kegan Paul, 1922. En español Barcelona, Altaya, 1997.

**DESARROLLO
CIENTÍFICO Y
CAMBIO DE LÉXICO**



Conferencia I

La historicidad de la ciencia: un preludeo

Abrié esta conferencia con una breve declaración autobiográfica. Hace casi un cuarto de siglo fui parte de un grupo de académicos que, casi en simultáneo y en forma virtualmente independiente, atacó a la tradición dominante en la filosofía de la ciencia empirista. Aquello que era llamado “ciencia” por la tradición se parecía tan poco a lo que los científicos hacen, proclamamos, que la relevancia de las conclusiones que produjeron era dudosa. ¿Acaso la tradición, preguntábamos retóricamente, realmente lidia con el conocimiento científico? Nuestra respuesta era un “no” contundente (en retrospectiva pienso que nuestra estridencia fue excesiva), y nuestra evidencia fue obtenida mayoritariamente desde la historia de la ciencia. Esta evidencia fue utilizada también para iniciar lo que considerábamos un enfoque más adecuado.

[1]

Para la mayoría de nosotros, sin embargo, la historia parecía primariamente una conveniente fuente de datos sobre la ciencia real, datos que podrían en gran parte ser reunidos sin exhumar el pasado. Yo, por ejemplo, una vez escribí: “La experiencia real en la práctica de una ciencia determinada sería probablemente un recurso más eficaz (a través de la brecha entre los filósofos de la ciencia y la ciencia real) que el estudio de su historia. La sociología de la ciencia... podría hacerlo también.”¹ Del mismo modo, si bien todos nosotros veíamos a la ciencia esencialmente como una actividad humana, ninguno pensó en enfatizar que debe ser *ipso facto* esencialmente histórica. Mirando hacia atrás, pienso que no comprendimos la

¹ “The relations between History and Philosophy of Science”, in *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago, The University of Chicago Press, 1977, Cap. 1. La cita está en la página 13, y la conferencia de la que fue tomada se dictó en 1968.

[En español “Las relaciones entre la historia y la filosofía de la ciencia”, en *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*, México, FCE, 1993, p. 37. Trad. Roberto Helier. (n. del ed.)]

fuente primaria de nuestros puntos de vista. Los aspectos más centrales en los que la nueva filosofía de la ciencia se apartó de a antigua, fueron menos una respuesta a los hechos de la historia que a la perspectiva que ésta proveía². Donde la tradición se había ocupado de la ciencia como un cuerpo estático de conocimiento, nuestra preocupación tenía que ver necesariamente con un proceso dinámico y en desarrollo [*dynamic, developmental process*]. La ciencia se volvió para nosotros una especie de fábrica de conocimiento, y ese cambio resultó más importante para generar la nueva filosofía [2] de la ciencia que los datos que la ciencia misma revelaba.

En la conferencia de hoy intento ofrecer una visión de conjunto de ese cambio desde una perspectiva estática a una dinámica, prestando atención especial a la nueva forma que va a adoptar el problema de la evaluación de teorías. La conferencia que sigue comenzará a enfocarse, inicialmente, por ejemplo, en lo que considero como la más central de las dificultades resultantes del cambio: la relación entre las teorías científicas, por un lado, y el lenguaje o lenguajes en los cuales están expresadas, por el otro. Sostendré que parte del conocimiento de la naturaleza que poseen los científicos en un tiempo dado, está inextricablemente integrado en su lenguaje descriptivo, y el desarrollo científico continuo requiere entonces que en ocasiones el lenguaje sea modificado. A la inversa, luego de dicho cambio, algunas de las creencias compartidas por aquellos que utilizaban el lenguaje previo ya no pueden siquiera ser enunciadas en su totalidad. Aquí y allí los dos lenguajes son inconmensurables, y, en las áreas donde lo son, no son posibles [3] traducciones completas de uno al otro.

Articular y defender estas tesis me ocupará hasta el final de mi tercer conferencia, dejando una serie de desafíos mayores a abordar en la cuarta y última parte de la serie. Si teorías sucesivas son escritas en lenguajes diferentes y mutuamente intraducibles, ¿cómo puede realizarse una elección racional entre ellas? ¿Qué sentido del término “progreso” puede ser compatible con la clase de elecciones que

² Hacking & Putnam me han precedido en enfatizar la naturaleza esencialmente histórica del enfoque. Pero hay más para decir.

[Kuhn se refiere a Putnam, H., “The ‘Corroboration’ of Theories”, in Paul A. Schilpp (ed.), *The Philosophy of Karl Popper*, La Salle, Ill, Open Court, 1974, vol. 1, pp. 221-224; reprint: *Mathematics, Matter and Method. Philosophical Papers*, vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1975. 2nd. ed., 1985, pp. 250-269; y a Hacking, I., *Representing and Intervening. Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*, Cambridge-UK, Cambridge University Press, 1983. En español *Representar e intervenir*, México, Paidós/UNAM, 1996. (n. del ed.)]

pueden ser realizadas? ¿Y en qué lenguaje debe escribirse la historia de dichas elecciones? Estas preguntas me guiarán hacia algunas observaciones finales tanto acerca de la historia como del mundo natural en que ésta tiene lugar. En particular, sugeriré entonces que mi reiterada aserción de que el mundo cambia con la estructura del léxico utilizado para describirlo, no debería ser tomada simplemente como una metáfora. [4]

Paso ahora a mi tópico anunciado, el cambio desde un enfoque estático a uno dinámico en la filosofía de la ciencia, y comienzo resumiendo la tradición que el enfoque histórico aún en desarrollo tiene por objetivo desplazar. La característica central de esa tradición es conocida como “fundacionalismo”, y la mayoría de sus otras características actualmente relevantes se siguen de ésta. Al igual que muchas otras cosas en la filosofía moderna, el fundacionalismo se originó con la ciencia moderna durante el siglo diecisiete. Bacon y Descartes son sus primeros defensores principales. Ambos proclamaron la impotencia y falta de fiabilidad de las afirmaciones de conocimiento de sus predecesores; ambos culparon de estos defectos a un método inadecuado, tanto observacional como intelectual; y ambos creyeron que las circunstancias demandaban un nuevo comienzo. Bacon escribió al comienzo de *La gran instauración* “Había solo un rumbo posible, por lo tanto, probar todo de nuevo en un plan mejor, y comenzar una reconstrucción total de las ciencias, artes, y todo el conocimiento humano levantado sobre el fundamento adecuado”. “A la mente misma -continuó- (no debe) desde el principio dejársele que tome su propio camino, sino que debe guiársele a cada paso; y el asunto debe ser realizado como si fuese una maquinaria”³. Y Descartes en su *Discurso* resolvió “conducir ordenadamente mis pensamientos, empezando por los objetos más simples y más fáciles de conocer, para ir ascendiendo poco a poco, gradualmente, hasta el conocimiento de los más compuestos” sin aceptar en cada punto “ninguna cosa como verdadera... más que lo que se presente tan clara y distintamente a mi espíritu que no tuviese ninguna ocasión de ponerlo en duda.”⁴. Sus tonos eran diferentes, pero sus nociones

³ Spedding & Ellis, VIII, pp. 18, 60f.

[Bacon, F., *The Works of Francis Bacon*, Denon Heath. London, Longman and Co. et al, 1858. Vol. VIII. Ed. by James Spedding, Robert Leslie Ellis and Douglas. (n. del ed.)]

⁴ Kemp Smith, p. 129.

[Descartes, R., *Descartes' Philosophical Writings*, London, Macmillan, 1952. Selected and translated by Norman Kemp Smith. Hemos tomado el fragmento en español de Descartes, R., *Discurso del*

de lo que el método debía conseguir eran las mismas. El conocimiento cierto debía ser construido en un paso a paso indudable, sobre un [5] fundamento igualmente indudable.

Sobre la naturaleza de los fundamentos y del ascenso desde ellos, Bacon y Descartes discreparon. En pocas palabras, Bacon creía que los fundamentos eran empíricos, mientras que para Descartes eran innatos; en consecuencia, el ascenso desde el fundamento era inductivo para Bacon, y para Descartes matemático y deductivo⁵. En filosofía de la ciencia la tradición que desciende de sus trabajos ha adoptado elementos de ambos. Generalmente, ha seguido a Bacon en insistir que, con las posibles excepciones de la lógica y las matemáticas, los fundamentos del conocimiento científico son empíricos, basados en el testimonio críticamente escrutado de los sentidos. Pero generalmente también ha seguido a Descartes, al mirar las pruebas matemáticas como modelo de las conexiones paso a paso entre los fundamentos y las conclusiones apoyadas por ellos. Cada elección ha sido responsable por la emergencia de rasgos adicionales de la tradición, incluyendo algunos de sus [6] problemas característicos.

Consideremos primero el fundamento empírico. Si ofreciese una base para el conocimiento cierto, entonces las observaciones y experimentos desde los cuales fue constituido deben ser ellos mismos ciertos, accesibles y vinculantes para todos los observadores humanos normales. Las observaciones con dicha autoridad universal deben ser independientes de toda idiosincracia cultural y personal. Más expresamente, deben ser *puramente* observacionales, e incorporables [embodiable] en registros que sean *puramente descriptivos*. Toda apelación, directa o indirecta, a creencias previas debe ser eliminada de dichos [7] registros. Deben describir sensaciones sin adornos ni interpretaciones.

Las concepciones acerca de qué es una observación pura, o un registro de observación puro, han variado considerablemente en los últimos tres siglos. Pero característicamente han sido tomadas, ya sea literalmente o como un ideal, como construibles sistemáticamente desde elementos sensoriales elementales -colores, formas,

método. Meditaciones metafísicas. Madrid, Espasa Calpe, 1993, p. 56. Edición de Manuel García Morente. (n. del ed.)]

⁵ El empirismo subestimado de Descartes; la devaluación de las matemáticas de Bacon; su rechazo común al silogismo; el rol central de la enumeración en ambos; el rol especial del escepticismo en Descartes.

aromas, y demás-, elementos que serían identificados de la misma manera por todas las personas con aparatos sensoriales normales. “Rojo ahí”, acompañado por un señalamiento, es entonces un registro sensorial simple o atómico; “triángulo rojo allí” es uno complejo o molecular. Registros de la presencia o comportamiento de objetos físicos de tamaño medio -ya sean manzanas que caen o metales que se expanden- debían componerse de igual manera, y de este modo adquirirían la misma objetividad que las sensaciones elementales de las cuales fueron hechos. Cualquier registro de observación pura podría en principio ser reformulada en términos de estos datos sensoriales elementales [*elementary sensory givens*]. Aunque ni este ni ningún otro programa con el mismo objetivo -operacionalismo, verificacionismo y otros- ha sido jamás desarrollado con éxito, la insistencia en que todos los registros de observación estén compuestos de elementos indubitables ha permanecido como una característica central de la tradición. Intentos representativos van desde las “ideas simples de los sentidos” de Locke hasta el “conocimiento por familiaridad” de Russell y las “proposiciones elementales” de Wittgenstein, y su continua frustración ha expuesto una dificultad central para la tradición*.

[8]

Tanto esta dificultad central como otras características de la tradición resultan de la elección del modelo deductivo matemático para conectar los fundamentos empíricos concretos del conocimiento con las conclusiones generales que son sustentadas por dichos fundamentos. El propósito tanto de Bacon como de Descartes había sido un método de descubrimiento certificador de la verdad [*truth certifying*]. En consecuencia, la intención de sus métodos fue constructiva, con la certeza de los fundamentos siendo transmitida de abajo hacia arriba a cada nuevo nivel. Pero las observaciones son siempre de lo singular, lo concreto, y la deducción solamente puede, a pesar de las esperanzas de Descartes, llevar de lo más general a lo más particular, por ejemplo desde axiomas de alto nivel y postulados a teoremas particulares. Solo después de que se ha llegado a leyes hipotéticas o teorías, por los medios que fuere, pueden aplicarse

* Locke, J., *An Essay Concerning Human Understanding*, London, Thomas Bassett, 1690. En español *Ensayo sobre el entendimiento humano*, México, FCE, 1999. Russell, B., “Knowledge by Acquaintance and Knowledge by Description”, *Proceedings of the Aristotelian Society*, 11, 1911, 108-128. En español “Conocimiento por familiarización y conocimiento por descripción”, en *Misticismo y lógica y otros ensayos*, Buenos Aires, Paidós, 1951, 205-227. Wittgenstein, L., *Tractatus logico-philosophicus*, London, Kegan Paul, 1922. En español, Barcelona, Altaya, 1997. (n. del ed.)

métodos deductivos. Estos métodos funcionan desde arriba hacia abajo, no proveen ninguna generalización nueva, sino solo las consecuencias de aquellas que ya están a la mano. Ningún método que aspire a la certeza de las matemáticas puede generar descubrimientos.

[9] Este propósito de la tradición fue abandonado pronto.

El modelo deductivo, sin embargo, no fue abandonado. Lo que la deducción puede hacer es generar conclusiones testeables desde generalizaciones que ya están a la mano, y el resultado para la tradición ha sido la introducción de una distinción cada vez más categórica entre los así llamados contextos de descubrimiento y de justificación. El primero se ocupa de la ruta por la que los científicos llegan a las generalizaciones. Una vez que la esperanza de un método constructivo fue abandonada, el descubrimiento fue relegado por la tradición a los psicólogos y sociólogos. Solo la justificación, la evaluación de leyes y teorías propuestas, permaneció como la preocupación propia de la filosofía de la ciencia. Como los empiristas lógicos, en particular, han enfatizado, las leyes y las teorías pueden nacer de múltiples maneras: los accidentes o la idiosincrasia personal a menudo juegan un rol; los intereses especiales y el entrenamiento del investigador siempre lo hacen. Pero no es su modo de generación lo que convierte en conocimiento a las contribuciones innovadoras. Los mismos procesos podrían también haber llevado a errores atroces, y si de hecho ha ocurrido así, ello solo puede ser determinado por una u otra forma de testeo, validación o confirmación. Estos procesos se sitúan en el contexto de justificación; se despliegan al operar la metodología deductiva; y son los que la tradición ha asumido como

[10] filosóficamente relevantes⁶.

Habiendo acotado el foco de la tradición a los problemas de evaluación, el modelo matemático continuó otorgándole su forma especial. Si iba a aplicarse la metodología deductiva, las afirmaciones de conocimiento a ser evaluadas tenían que estar necesariamente expresadas en un conjunto de enunciados atemporales. El conocimiento científico entonces comenzó a ser visto como una colección de proposiciones, enunciados, cuya verdad o falsedad es independiente del tiempo, las circunstancias, y el lenguaje de sus expresiones. El problema del filósofo era, como consecuencia, el especificar técnicas racionales para determinar cuáles de las proposiciones en

⁶ Relación con el atomismo del siglo XVII y la centralidad de la epistemología.

la colección -cuál de las generalizaciones en un texto científico, por ejemplo- eran verdaderas y cuáles falsas. Las soluciones propuestas tomaron la forma de relaciones lógicas que proveerían los criterios de aceptabilidad. Algunos de dichos criterios eran internos al conjunto de proposiciones que expresaban las afirmaciones de conocimiento. De estos, la consistencia era el más obvio y casi estándar; la simplicidad, una noción notoriamente más difícil de precisar, solía ser un segundo criterio; y además había otros. Todavía más importante era un segundo grupo de criterios parcialmente externos. Ningún enunciado observacional, ninguna proposición que expresara datos empíricos disponibles en el momento, debía entrar en conflicto con ninguna proposición del conjunto de afirmaciones de conocimiento o con sus consecuencias deductivas. La cercanía de ajuste entre los enunciados observacionales, por un lado, y las leyes y teorías por el otro, era entonces una condición de aceptabilidad. Otro ejemplo era el alcance, el rango y la variedad de enunciados observacionales que podían ser coincidentes con las consecuencias de las leyes y las teorías. [11]

Tanto el justificacionismo como lo que bárbaramente he llamado “proposicionalismo”, sobrevivieron a una alteración posterior de la tradición, el abandono en muchos círculos de la insistencia en que el método debe resultar en conocimiento cierto. Sin importar cuántas pruebas una ley o teoría pase, siempre puede caer en la próxima que enfrente. Satisfacer criterios de prueba como los mencionados, solo puede hacer que una teoría sea probable, pero no cierta. Por ello, mucho esfuerzo dentro de la tradición ha sido dedicado al desarrollo de técnicas probabilísticas para evaluar teorías. Pero ninguno de estos intentos alteró las características actualmente importantes de la tradición. Estas eran consecuencias de la insistencia en un modelo matemático, mas no de la forma particular del modelo. [12]

Dos de estas características ya han sido señaladas. Primero, que lo que iba a ser evaluado era un cuerpo estático de proposiciones, el contenido cognitivo de la ciencia o de alguna parte de la ciencia en un tiempo dado. Segundo, solo las consideraciones especificables en términos de relaciones entre proposiciones podrían ser relevantes para el resultado de una evaluación. Se siguen dos características más, la primera algunas veces conocida como “solipsismo metodológico”*.

* Expresión introducida por Rudolf Carnap en *Der logische Aufbau der Welt*, Berlin, Bernary, 1928. En español *La construcción lógica del mundo*, México, FCE, 1988. (n. del ed.)

Como las pruebas matemáticas, el resultado de una evaluación era necesariamente coercitivo, determinable por y vinculante para cualquier individuo racional. Una evaluación que requería ejercer el juicio y por lo tanto permitía a los individuos racionales diferir, era vista como contaminada por la subjetividad. En principio, por lo tanto, cualquier individuo racional podría sustituir a cualquier otro en la evaluación objetiva, que solo requería un individuo. La ciencia entonces se volvía un juego de un solo jugador. No era la naturaleza de la ciencia, sino el poder limitado de los seres humanos lo que tornaba necesaria la participación de otros, ya fuere a lo largo

[13] del tiempo o en un tiempo determinado.

Finalmente, todas las evaluaciones, en la medida que fueran rigurosas, resultaban ser también holistas. Dado que cualquier procedimiento evaluativo involucra cierto número de proposiciones, una falla necesariamente se refleja en todas ellas. Usualmente hay razones plausibles para atribuir la falla a un pequeño subconjunto de las proposiciones involucradas, pero la atribución no puede ser cierta, solo plausible. Por tanto, lo que podía ser testado con la certeza que la tradición pretendía nunca era una afirmación individual de conocimiento, sino un cuerpo de ellas, y el tamaño de dicho cuerpo de afirmaciones ha demostrado ser extraordinariamente difícil de restringir. Bajo el nombre de “la tesis de Duhem-Quine”, esta característica de la tradición ha emergido en este siglo como la segunda barrera prominente para la realización de las esperanzas de sus fundadores, siendo la primera las dificultades que ya notamos

[14] para hacer efectivo el concepto de una base empírica indudable.

Un fundacionalismo empírico y un justificacionismo deductivo, en resumen, han sido los dos objetivos primarios de la tradición principal en filosofía de la ciencia. Con el justificacionismo, además, han venido el solipsismo, el proposicionalismo, y un holismo no deseado. Permítaseme ahora comenzar a preguntar ¿cómo se ven estos aspectos de la tradición desde el enfoque histórico de la filosofía de la ciencia, aún en desarrollo? ¿Cuál es el efecto sobre estos aspectos de lo que antes llamé la perspectiva alterada, desde la cual ven a las ciencias quienes adoptan la perspectiva históricamente orientada [*historically oriented view*]? Los historiadores necesariamente ven a la ciencia como un proceso continuo, que carece de algún punto de inicio en el cual la adquisición de conocimiento podría

haber comenzado desde cero. Todas las narrativas del desarrollo científico comenzaron a mitad de camino, con el proceso científico ya avanzando. Cualquiera sea la época estudiada, sus protagonistas ya poseen lo que consideran un cuerpo relativamente completo de conocimientos y creencias sobre la naturaleza. Si bien admiten que algunas cosas aún no se conocen, en su mayor parte no son cosas que los científicos subsecuentes descubrirán. [15]

Bajo estas circunstancias el historiador que desea relatar el desarrollo de algún conjunto de leyes y teorías tiene dos tareas, cada una con implicaciones significativas para la filosofía de la ciencia. Primero, él o ella debe descubrir y explicar cómo estas antiguas doctrinas (a menudo las más extrañas y aparentemente implausibles) pudieron haber sido aceptadas por gente inteligente como base para una tradición de larga data de la práctica científica. Segundo, el historiador debe buscar entender cómo y por qué el estatus de aquellas creencias cambió, qué llevó a su desplazamiento por otro conjunto y cómo las fronteras de la investigación fueron modificadas a consecuencia del cambio. Brevemente, para el historiador, a diferencia del filósofo tradicional de la ciencia, el avance de la ciencia está marcado menos por la conquista de la ignorancia que por la transición desde un cuerpo de afirmaciones de conocimiento a otro diferente, aunque solapado con el primero. Una explicación de dicha transición por lo tanto debe primero exhibir la integridad del antiguo cuerpo, y luego examinar su desplazamiento. En esta conferencia introductoria me dedicaré primariamente a las implicaciones para la filosofía de la segunda de estas tareas, esto es, a las consecuencias de observar la emergencia de nuevo conocimiento como un desplazamiento de lo antiguo, más que como un avance dentro de territorio previamente desierto. En la próxima conferencia comenzaré a examinar seriamente lo más relevante de la tarea del historiador, descubrir y reconstruir la integridad de una tradición científica abandonada. [16]

Considerando el ingreso de nuevas ideas en las ciencias, mi interés está primariamente en los aspectos de la justificación, probablemente el problema central de la filosofía de la ciencia. Dentro de la tradición su forma básica ha sido, “¿por qué uno debería creer en un cuerpo dado de afirmaciones de conocimiento?”. Desde el nuevo punto de vista dinámico [*developmental*] la pregunta es en cambio,

“¿por qué uno debería desplazarse desde un cuerpo de afirmaciones de conocimiento a otro?”. Los antiguos criterios -consistencia, simplicidad, alcance, capacidad de ajuste, y otros- continúan funcionando cuando la pregunta se plantea de esta manera, pero su función ahora es comparativa o relativa, no absoluta como lo era antes. Con respecto a la capacidad de ajuste por ejemplo, uno ya no necesita preguntar, “¿el cuerpo X de leyes y teorías científicas ajusta con los reportes observacionales lo suficientemente bien como para ser aceptado?”. Dado que el ajuste nunca es perfecto, esa formulación inevitablemente lleva a la nueva pregunta, “¿cuán bien es ‘suficientemente bien?’”, y nadie ha sugerido siquiera cómo luciría una solución general aceptable a esa pregunta. Dentro del enfoque dinámico, por otro lado, uno solo pregunta, “¿el cuerpo de leyes y teorías X ajusta con los reportes observacionales mejor que el cuerpo Y?”. Una importante fuente de equivocación se elimina entonces. Las preguntas sobre la simplicidad, el alcance y demás, se transforman de la misma manera y con el mismo resultado. La eliminación de la necesidad de fijar un estándar de aceptabilidad aparentemente arbitrario, es una primera consecuencia de ver al desarrollo científico no como la adquisición de nuevo conocimiento donde antes no existía nada, sino como el reemplazo de un cuerpo de afirmaciones de conocimiento por uno solapado pero diferente.

[17]

Una segunda diferencia significativa se relaciona estrechamente a la primera. Cuando la evaluación se vuelve comparativa, las consideraciones que antes resultaban relevantes solo para el contexto de descubrimiento se vuelven críticamente importantes también para el contexto de justificación. Para entender un descubrimiento científico o la invención de una nueva teoría científica, uno debe primero averiguar lo que sabían -o pensaban que sabían- los miembros de la especialidad científica relevante, antes de que se hiciera el descubrimiento o la invención. Además uno debe determinar qué parte -si la hay-, del antiguo cuerpo de afirmaciones de conocimiento necesitó ser separada y reemplazada mientras se aceptaba la innovación. Mientras se tuvo a la evaluación por absoluta, consideraciones como estas pertenecían solo al contexto de descubrimiento, pero la evaluación comparativa las coloca también en el contexto de justificación. Solamente requieren justificación las afirmaciones de conocimiento que fueron alteradas como consecuencia de la innovación, no el

cuerpo de afirmaciones común a la nueva y a la antigua mirada, que permanece sin cambios. Aquellas creencias, cualquiera fuere su destino final, simplemente no están en riesgo en la elección entre cuerpos de conocimiento para los cuales son comunes. La justificación por tanto requiere el conocimiento de los cuerpos de creencias aceptados por los científicos, inmediatamente antes de que se efectúe la innovación a ser evaluada. [18]

El punto no es que el descubrimiento y la justificación sean el mismo proceso, sino que muchas de las consideraciones relevantes para el primero han demostrado ser centrales también para la segunda. De hecho, en las primeras etapas de ambos, la superposición es usualmente tan grande que incluso los procesos mismos no pueden ser distinguidos. Un descubrimiento para el cual todavía no hay justificación, *ipso facto* no es descubrimiento. Si bien se suelen requerir pruebas luego de que se ha efectuado un descubrimiento, no hay descubrimiento a ser testeado hasta que ya haya evidencia en su favor. Como indicará el ejemplo con el que se cierra esta conferencia, a menudo es difícil o imposible decir cuándo, en el continuo desarrollo del conocimiento científico, el descubrimiento concluye y la justificación comienza, y qué experimento o qué parte del análisis conceptual pertenece a cada uno. [19]

En lo que se acaba de decir hay otra diferencia implícita entre los enfoques estático y dinámico de la filosofía de la ciencia. De la manera en que el segundo concibe a la justificación, solo las innovaciones -las afirmaciones de conocimiento que distinguen al nuevo cuerpo de creencias del antiguo- son puestas en riesgo. El problema del holismo planteado por la tesis Duhem-Quine parece entonces haber sido resuelto. Pero lo que ha ocurrido de hecho es algo más fundamental, no tanto una resolución sino una disolución. El holismo era un subproducto de la forma en la que el problema de la justificación fue planteado por la tradición estática, y no posee equivalente dentro del enfoque dinámico. Una vez que la justificación se vuelve comparativa, uno ya no puede ser empujado hacia el holismo. Aunque la lógica de la tesis Duhem-Quine permanece irreprochable, ya no posee influencia en la justificación. Siempre comenzando en medio del río, el filósofo de la escuela dinámica puede buscar buenas razones solo para el cambio de creencias. Si bien las creencias compartidas por las posiciones comparadas son vitales para los argumentos de

ambas partes, su justificación no posee influencia en la elección que un científico debe hacer entre ellas, y es de esta elección de la que [20] depende el estatus cognitivo de la ciencia.

Interrogado acerca de qué justifica la aceptación de la ciencia actual como base de la práctica científica posterior, el filósofo del enfoque dinámico solo puede responder con otra pregunta: ¿puede concebirse una alternativa racional a la aceptación? Ni siquiera describiendo la secuencia total de decisiones históricas a través de las cuales se alcanzó el presente cuerpo de creencias, se proveerá el tipo de justificación que la tradición estática buscó. No todas las decisiones relevantes del pasado son accesibles; descubrir un ejemplo de elección irracional entre ellas no haría que el cuerpo de creencias actuales sea irracional, ni permitiría volver el reloj atrás y trazar el camino alternativo. A este nivel la justificación simplemente no es un problema. Un científico *debe* aceptar una gran cantidad de las afirmaciones de conocimiento de su comunidad, pues son constitutivas de las prácticas de la comunidad, de su forma de vida, de una tribu que logre perdurar. Negarse a aceptarlos sería declinar la membresía de la tribu y por tanto negar la práctica científica. Si bien hay mucho en lo que los miembros de una tribu individual -físicos o químicos, por ejemplo- pueden diferir, esos mismos desacuerdos son posibles, reconocibles y discutibles solo por el amplio cuerpo de creencias que los miembros comparten, creencias que los unen como miembros de una sola tribu. Gran parte de su cuerpo de creencias simplemente incluye lo dado en un tiempo dado. Descubrir lo dado es lo que el historiador debe hacer para recapturar la integridad de un modo de pensamiento antiguo. Cuando explore este tópico en la próxima conferencia, frases como “constitutivo de las prácticas de la comunidad” ya no parecerán solo un mero toque [21] de encantamiento.

Decir todo esto, sin embargo, es simplemente decir que la forma tradicional de la pregunta por la justificación es incoherente. Junto con el fundacionalismo, que le dio origen, la pregunta asumió una plataforma arquimediana fuera de la tribu y fuera de su historia, una plataforma en la cual podría permanecer un individuo ocupado de la evaluación racional. Pero el enfoque históricamente orientado no tiene necesidad de la visión del ojo de Dios que dicha plataforma proveería. Ni tiene espacio donde dicha plataforma pudiera ser

colocada. Aunque la evaluación crítica juega un rol vital en el desarrollo posterior de la tribu, las críticas solo pueden venir desde dentro de la tribu.

[22]

He lidiado hasta ahora con tres resultados de reemplazar a las creencias por el cambio de creencias como objeto de la justificación. Primero, los criterios de evaluación se vuelven comparativos, eliminando la necesidad de fijar un umbral para la aceptabilidad racional. Segundo, consideraciones relevantes a los contextos de descubrimiento y justificación se solapan de forma cada vez mayor, dado que lo que requiere justificación ahora solo es lo que ha sido descubierto, el conjunto de enunciados con respecto a los cuales las creencias han cambiado. Tercero, como resultado de estos dos, el problema del holismo se ha disuelto, dado que ya no tiene sentido preguntar por la justificación de ninguna creencia excepto aquellas en las que se proponen cambios. Estos cambios son grandes, pero habrá más. Como mis referencias a tribus y memberships tribales pueden indicar, la *estructura* de la justificación no es todo lo que varía con la transición a un enfoque dinámico. Según voy a argumentar, también se modifican la naturaleza de la autoridad que sustenta a la creencia en sí misma, y el proceso de justificación de la creencia. Lo que ha desaparecido en la transición no es simplemente el fundacionalismo y el holismo, sino también el solipsismo metodológico.

[23]

A ojos de la tradición estática, la autoridad de una creencia se derivaba de los procedimientos de justificación a los cuales respondía exitosamente, y cualquier individuo racional estaba en posición de administrar las pruebas necesarias. Si bien nadie dudaba que en la práctica muchas creencias eran aceptadas por autoridad -la de los padres y maestros, por ejemplo-, ello no resultaba necesario. Cada creencia podría, en principio, haber sido evaluada antes de su aceptación, y la evaluación era por lo tanto el único aspecto de la adquisición de creencias con el cual el filósofo necesitaba involucrarse. Todo lo demás podría ser dejado a la psicología y la sociología, depositarios a los que la tradición ya había consignado las consideraciones relevantes para el descubrimiento. Dentro del enfoque dinámico sin embargo, la ciencia ha dejado de ser, incluso en principio, un juego individual y se ha vuelto en cambio una práctica social. Ahora es el grupo en vez del individuo quién vigila la racionalidad de la creencia, y gran parte de las creencias que son objeto de vigilancia simplemente no

están sujetas a justificación, debido a que son constitutivas de la forma de vida de la comunidad. Después de todo, las perspectivas de los psicólogos, los sociólogos y sobre todo los antropólogos se vuelven [24] relevantes a la filosofía.

Ahora estoy, por supuesto, trazando un círculo, desde la práctica a las creencias constitutivas y viceversa. Pero el círculo no es de ninguna manera vicioso. Incluye solo al núcleo de creencias y prácticas de una tribu dada en un momento dado, que una vez comprendidas, determinan mucho más aún⁷. Ingresen al círculo en algún tiempo seleccionado, como debe hacerlo el historiador; reconstruyan las creencias que entonces determinaban la práctica y las prácticas que determinaban las creencias; y, con ese punto de inicio temporal establecido, observen la manera en que las creencias y las prácticas se desarrollan juntas de allí en adelante. El punto de partida, solo por ser tal, debe permanecer como un conjunto meramente contingente de estados históricos de cosas. Pero cada paso hacia adelante en el tiempo puede ser visto como el producto de elecciones que, dadas las circunstancias de la tribu, fueron hechas simplemente porque prometían soluciones a los problemas que la práctica en su estado actual pretendía resolver. Al igual que su predecesor, el enfoque dinámico de la filosofía de la ciencia establece criterios racionales para la elección de teorías. Pero los criterios ahora son los de la tribu; asimilarlos es parte de lo que convierte a un individuo en miembro de la tribu; y por lo tanto los criterios solo son aplicables de forma no vacía en una explicación del desarrollo posterior de la [25] práctica tribal, y no en un entendimiento completo de su estado actual.

En cuanto a los criterios mismos, permanecen en gran medida como eran antes -cercanía de ajuste, alcance, simplicidad, y otros-, un tanto ampliados por la adición de unos pocos estándares dependientes del tiempo, como la fecundidad. Pero ahora es el grupo de iniciados, y no simplemente el individuo racional, quien ejerce la autoridad final en su aplicación. Para el enfoque dinámico, la evaluación en sí misma es un proceso extendido. Cuando una nueva teoría es propuesta por primera vez, las razones para adoptarla

⁷ Unas palabras sobre hermenéutica, el concepto de núcleo, y recomendar a Taylor en el mundo social intersubjetivo.

[Kuhn se refiere seguramente a una serie de conferencias pronunciadas por Charles Taylor en 1981, y publicadas luego como libro bajo el título *Social Theory as Practice*, Delhi, Oxford University Press, 1983. (n. del ed.)]

son pocas y equívocas. Típicamente, por ejemplo, su alcance será mucho más estrecho que el de su predecesora establecida, pero tendrá éxito brillantemente con unos pocos problemas establecidos que su predecesora no era capaz de resolver a la fecha. Bajo dichas circunstancias, los individuos completamente comprometidos con los estándares establecidos para la elección racional de teorías pueden sin embargo diferir acerca de qué teoría elegir, porque están en desacuerdo acerca del peso a ser asignado a diferentes criterios. Su elección se convierte en un asunto de juicio, y las diferencias entre los juicios de individuos racionales resultan vitales para la salud de la ciencia. [26]

Supóngase que la racionalidad, como la tradición ha supuesto, limita a todos los individuos interesados con una elección entre teorías a tomar la misma decisión sobre la misma evidencia. ¿Cuán fuerte debe ser la evidencia para justificar el reemplazo de una teoría largamente establecida por una alternativa sugerida recientemente? Si la vara de esta exigencia se coloca muy alta entonces no se le daría a ninguna nueva teoría el tiempo necesario para demostrar sus fuerzas; y si la exigencia es muy baja, ninguna teoría establecida tendría la oportunidad de defenderse contra los ataques. El método solipsista terminaría por sofocar el avance científico. Un procedimiento de decisión basado en el juicio permite a la comunidad distribuir los riesgos involucrados en cualquier elección de una forma de vida. [27]

Al inicio de esta conferencia, esbozando el enfoque estático tradicional en filosofía de la ciencia, dividí sus intereses principales en dos conjuntos. Primero, el establecimiento de un fundamento empírico indudable, sobre el cual podría construirse una estructura de generalizaciones acerca de la naturaleza, o frente al cual dicha estructura podría ser comprobada. Segundo, el establecimiento de un método, modelado a partir de las pruebas matemáticas, que proveería una cadena de relaciones indudables, coercitivas para todos los seres humanos racionales, entre dicha estructura y su fundamento (donde aquellos nexos resulten probabilísticos más que ciertos, la evaluación de su fuerza era lo que debía ser coercitivo). En la transición al enfoque dinámico, el fundamento se ha vuelto simplemente el cuerpo de creencias compartidas por los miembros de una comunidad científica en un tiempo dado. Lo que está

conectado a él por el método, la lógica y la razón ya no es algún conjunto de generalizaciones de mayor nivel, sino solo las creencias de otros miembros de la misma comunidad, creencias que han evolucionado a través de la investigación y la evaluación, a partir de las sostenidas en el momento inicial seleccionado por el historiador. Y, finalmente, la naturaleza de la evaluación crítica se ha vuelto una cuestión de juicio [*judgemental*] más que de coerción, y en el proceso su *locus* ha sido transferido desde el individuo racional hacia la membresía colectiva de un grupo, comprometido con los estándares establecidos de la ciencia. Estas son alteraciones importantes, y la próxima conferencia agregará otra, desde mi punto de vista la más importante de todas. Pero en vez de introducirla hoy, concluiré esta conferencia abordando una pregunta obvia e ilustrando la respuesta

[28] con un ejemplo admonitorio.

La pregunta es ésta. He descrito el nuevo enfoque de la filosofía de la ciencia como dinámico [*developmental*], y he sugerido que su fuente es una atención creciente a la historia de la ciencia. Desde Francis Bacon, sin embargo, las discusiones de la filosofía empírica de la ciencia han sido inundadas con ejemplos históricos. Si la historia es realmente la fuente de la clase de conclusiones que he estado esbozando hoy, ¿cómo puede ser que estas hayan sido

[29] omitidas por tanto tiempo?

Parte de la respuesta, por supuesto, es que la historia de la ciencia no es la única fuente del nuevo movimiento⁸. En el momento en que emergió, hace veintitantos años, las dificultades internas del enfoque tradicional habían alcanzado proporciones críticas. Pero también hay una segunda pieza central de la respuesta, la forma tomada por la historia del desarrollo científico en los libros científicos de texto, la fuente de la cual la mayoría de la gente ha desarrollado su imagen de la historia de la ciencia⁹. Debido a motivos imperiosos, tanto ideológicos como pedagógicos, los libros de texto de ciencia

⁸ Nótese que la mayoría de quienes marcan tendencia en la nueva filosofía de la ciencia históricamente orientada fueron entrenados en filosofía, adquirieron su identidad profesional en dicho campo, y acudieron a la historia primariamente como guía para los dilemas filosóficos que consideraban graves. Si la historia de la ciencia no hubiera parecido relevante para un conjunto de problemas percibidos, presumiblemente ningún incremento en los estudios históricos habría afectado a los enfoques filosóficos.

⁹ La imagen de la ciencia de los libros de texto y algunas de sus funciones son discutidas en *La Estructura*, Cap. XI. Un ejemplo particularmente sorprendente de sus efectos es discutido en "Planck Revisitado", Sección IV.

[“Revisiting Planck”, *Historical Studies in the Physical Sciences*, 14 (2), 1984, pp. 231-252. (n. del ed.)]

presentan sus temas como constituidos por la acumulación de las contribuciones de los científicos del pasado, de los cuales los más famosos tienen sus nombres adosados a los descubrimientos científicos, leyes o teorías que el texto describe. Implícita o explícitamente dichos textos sugieren que, antes de que un descubrimiento particular fuera efectuado o una teoría particular inventada, nada demasiado relevante era conocido acerca del tópico correspondiente. El proceso primario por el cual la ciencia avanza es visto entonces como la ocupación de territorio previamente vacío, con el reemplazo acumulativo de la ignorancia por el conocimiento. Incluso cuando se reconoce que la contribución ahora canónica fue exitosa solo por desplazar una posición previamente arraigada -antes de Copérnico la gente creía que los planetas giraban alrededor de la tierra*; antes de Torricelli, que la naturaleza aborrece el vacío- la historia es contada como si la vieja posición fuera prescindible, como si el nuevo territorio ocupado hubiese estado vacío si solo los científicos previos hubiesen sido más cuidadosos al testear sus conclusiones. La naturaleza del desarrollo científico y de las decisiones de las cuales depende son distorsionadas, a veces más allá de lo reconocible. [30]

Como un primer paso hacia recapturar la clase de decisiones que los científicos deben realmente tomar, considérese uno de los ejemplos estándar de la tradición, usualmente descrito como “el descubrimiento de Torricelli”, o a veces la “invención del barómetro”. Sus incontables versiones tradicionales se dividen en dos categorías principales. De acuerdo a la primera, Torricelli realizó el experimento de llenar un tubo de vidrio con mercurio, y lo colocó en posición vertical en un recipiente con la misma sustancia. El mercurio cayó desde la punta sellada del tubo y quedó a unas treinta pulgadas sobre la superficie del mercurio en el recipiente. Simultáneamente Torricelli había inventado el barómetro, y provisto una evidencia impresionante sobre el rol de la presión atmosférica como causa del ascenso del agua en las bombas. La segunda versión, ligeramente más compleja, señala que las bombas de agua ya habían sido explicadas previamente en términos de la aversión de la naturaleza al vacío. Torricelli sugirió, prosigue, la explicación alternativa de la

* En el original en inglés (p. 22) figura “before Copernicus people believed that planets go around the sun”, atribuimos a un error de tipeo esta incongruencia, por lo que en la traducción introducimos el término “tierra”. Agradecemos a Paul Hoyningen-Huene el temprano señalamiento de esta errata. (n. del ed.)

presión atmosférica a la cual había llegado, de acuerdo a algunos postulados, por la conocida incapacidad de las bombas de levantar agua a más de treinta y dos pies. El experimento del barómetro fue [31] realizado entonces para testear la explicación que había propuesto¹⁰.

La segunda de estas versiones tiene la gran virtud de explicar cómo el experimento de Torricelli llegó a ser realizado, pero las dos coinciden en las características relevantes. Ambas toman al experimento de Torricelli y a sus consecuencias tal como aparecen en los textos científicos modernos, le atribuyen todo, o la mayoría a Torricelli, y sugieren que dichas unidades motivadas pedagógicamente son lo que un método adecuado debe evaluar como un todo. Si el espacio en el que la ciencia avanzó no estaba de hecho vacío antes del trabajo [32] de Torricelli, bien podría haberlo estado.

Para el historiador, sin embargo, dichas contribuciones unitarias son invariablemente compuestas, resultantes de un proceso extendido en el tiempo y el espacio. La evaluación es un concomitante continuo de ese proceso, y muchos de sus resultados, si bien esenciales al producto, fueron revertidos mientras el proceso continuaba, y ahora cuando se los recuerda son pensados simplemente como errores prescindibles. Pueden haber sido errores, aunque esa evaluación necesita hacerse con cuidado, pero no eran prescindibles. Permítanme esbozar una vez más la historia de la contribución de Torricelli y las [33] evaluaciones concomitantes, esta vez como historiador¹¹.

Al principio del Siglo XVII la aversión al vacío de la naturaleza proveía la explicación estándar de la operatoria de bombas y sifones, de la adhesión de placas pulidas, y de varios otros fenómenos. Era generalmente aceptado que Dios podía crear una región completamente vacía de espacio si lo deseaba, pero las fuerzas naturales no. Muchas personas creían que había un vacío disperso entre las

¹⁰ Para ejemplos de estas posiciones ver Reichenbach, *Rise of Scientific Philosophy*, p. 99. Jevons, *The Principles of Science* (New York: Dover, 1958) p. 666, y C.G. Hempel, *Philosophy of Natural Science*, p. 9. Este último es particularmente revelador. Si bien es mucho más preciso y circunstancial que otros relatos de filósofos, sin embargo preserva aquellas características esenciales al uso de la historia por parte de la tradición.

[Reichenbach H., *Rise of Scientific Philosophy*, Berkeley, University of California Press, 1951. En español *La filosofía científica*, México, Fondo de Cultura Económica, 1975. Jevons, S., *Los principios de las ciencias: lógica del método científico*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1946; Hempel, C., *Philosophy of Natural Science*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1966. En español *Filosofía de la ciencia natural*, Madrid, Alianza, 1973. (n. del ed.)]

¹¹ de Waard, *L'expérience barométrique*.

[de Waard, C., *L'expérience barométrique, ses antécédents et ses explications*, Paris, Thouars, 1936. (n. del ed.)]

partículas de materia que componían los cuerpos físicos, pero ningún vacío extendido se creía posible. Aunque también se sabía -usualmente no por las mismas personas- que las bombas de agua normales generalmente eran incapaces de elevar agua más de unos treinta pies, nadie pensaba que la incapacidad presentaba un problema de principio. Los ejes de las bombas eran troncos huecos; los pistones eran trapos envueltos en varas de madera; importantes fugas eran inevitables. [34]

Galileo fue el primero en postular una relación entre las fallas de las bombas y las leyes que prohíben el vacío. Él estaba interesado en la fuerza de los materiales naturales, y creía -por analogía con la cohesión de las placas planas- que al menos parte de su fuerza cohesiva se debía al vacío disperso entre sus partes. Pero los cuerpos pueden ser rotos, su fuerza cohesiva superada, y por lo tanto parecía que la aversión de la naturaleza al vacío era limitada. El mismo límite, sugirió Galileo, era manifestado en la falla de las bombas a treinta pies. Cualquier columna de agua de más de esa altura se quebraría por su propio peso, como un alambre muy largo que fuera suspendido. La falla de las bombas de agua a treinta pies proveía una medida del peso que el vacío soportaría, y en consecuencia del poder limitado del vacío. [35]

La hipótesis de Galileo, publicada primero en su *Dos nuevas ciencias* en 1638, fue recibida con mucho escepticismo incluso entre sus admiradores*. Quizás el vacío podía ser creado, pero no por la operatoria de maquinaria normal. Un grupo en Roma decidió sin embargo probar la idea de Galileo. Para evitar las fugas reemplazaron el eje de madera de la bomba por un caño de plomo, en cuya parte superior cimentaron un globo de vidrio. El caño fue llenado primero con agua y luego levantado a una posición vertical, con la boca inmersa en una cuba de agua. Entonces el agua que contenía se soltó de la parte superior. Galileo fue vindicado. [36]

El experimento de Roma fue realizado en 1640 y menciones sobre el mismo pronto llegaron a Torricelli, alumno de Galileo. Este se dedicó a repetirlo con líquidos más pesados, razonando que, si el vacío era lo que soportaba a la columna de líquido, todas las columnas de una sección transversal dada se quebrarían con el mismo peso, y por ende a longitudes inversamente proporcionales a las densidades

* La edición que solía usar Kuhn era *Dialogues Concerning Two New Sciences*, Evanston, Northwestern University, 1946. Trad. de Henry Crew y Alfonso de Salvio, Introducción de Antonio Favaro. En español *Diálogos acerca de dos nuevas ciencias*, Buenos Aires, Losada, 2004. (n. del ed.)

de los líquidos. Solo cuando anunció el resultado del experimento del mercurio en 1644, Torricelli sugirió que se debía al peso de la atmósfera (“Vivimos,” escribió luego, “en el fondo de *un mar de aire*”)*, una conclusión aparentemente sugerida por similitudes entre el trabajo que estaba realizando entonces y su experiencia previa con la hidrostática. Sin recurrir al considerable conocimiento de hidrodinámica existente, especialmente al trabajo de Arquímedes, ni el trabajo de Torricelli ni su recepción habrían sido comprensibles. Su contribución es más acertadamente descrita como la transposición al ya bien conocido dominio de la hidrostática de un conjunto de fenómenos previamente concebidos de una manera más bien diferente, en la cual la hidrostática resultaba irrelevante.

[37]

He concluido esta conferencia con la historia de Torricelli y el barómetro, a fin de reforzar con un ejemplo una serie de puntos que previamente señalé de forma más abstracta. Los descubrimientos e invenciones que en los libros de texto científicos aparecen como contribuciones unitarias, fueron cada una el producto final de un proceso extenso. Dicho proceso involucra el descubrimiento y la evaluación en interacción continua, y la base para ambas puede cambiar mientras el proceso continúa. Ninguna actividad puede ser entendida sin conocimiento del cuerpo de observaciones, leyes y teorías que tanto quienes descubren como quienes evalúan, a menudo las mismas personas, introducen en su tarea. No hace ninguna diferencia que las teorías hayan cambiado desde entonces, que las leyes hayan sido revisadas y las observaciones rechazadas. Los juicios a través de los cuales la ciencia se mueve de una etapa a otra deben presuponer la estabilidad de los fundamentos de los cuáles la investigación parte en cada etapa. Ni la racionalidad ni la fecundidad de esos juicios depende, sin embargo, de que los fundamentos permanezcan

[38]

estables en el tiempo.

Pero sí dependen de algo más, y tanto mi historia como las lecciones que se derivan de ella permanecerán incompletas hasta que lo mencione. La racionalidad de los juicios hechos en el pasado no requiere que las creencias presupuestas en dichos juicios sean comprobadas con el paso del tiempo. Pero sí requiere que sean creencias con las cuales un individuo racional podría plausiblemente

* El pasaje corresponde a la carta de Torricelli a Michelangelo Ricci acerca del barómetro, con fecha 11 de junio de 1644. En *Opere di Evangelista Torricelli*, Faenza, G. Montanari, 1919. Ed. G. Loria y G. Vassura, p. 186. (n. del ed.)

haberse comprometido, y eso es lo que no he mostrado. Mi reciente versión de la historia de Torricelli permanece cercana al relato de los libros de texto estándar, en cuanto a su falla en mostrar por qué Galileo y sus predecesores debieron haber creído inicialmente que la naturaleza aborrecía al vacío. Habiendo fallado en eso, no es posible describir adecuadamente lo que estaba en juego en las evaluaciones. [39]

No deja lugar por ejemplo, para el argumento que respondió a Torricelli dejando de lado la analogía hidrostática, e insistiendo en que, si bien el mercurio tiene peso en el aire, el agua no tiene peso en el agua. Lo que mi historia ha desatendido es así lo que previamente describí como la primera y más relevante de las dos tareas del historiador: descubrir y reconstruir [*reconstituting*] la integridad de una tradición científica obsoleta, una tradición, por ejemplo, dentro de la cual las creencias acerca del vacío podrían reforzarse desde las creencias acerca del peso y viceversa. Examinar esa tarea y sus consecuencias es el principal tópico de las próximas conferencias, y mientras la llevo a cabo, el bastión restante del enfoque tradicional de la filosofía de la ciencia quedará cada vez más puesto en riesgo. Ese bastión es el proposicionalismo, la doctrina que sostiene que el conocimiento científico es constituido por enunciados cuyo valor de verdad no varía en el tiempo. [40]



Conferencia 2

Irrumpiendo en el pasado

Más temprano en mi conferencia de apertura, luego de resumir algunas de las características centrales de la tradición empirista en filosofía de la ciencia, introduje el reciente enfoque históricamente orientado de dicho campo, sugiriendo que los historiadores tienen dos tareas distintas, cada una con importantes implicancias filosóficas. El historiador, señalé, “debe descubrir y explicar cómo estas antiguas doctrinas (a menudo las más extrañas y aparentemente implausibles) pudieron haber sido aceptadas por gente inteligente, como base para una tradición de larga data de la práctica científica. Segundo, el historiador debe buscar entender cómo y por qué el estatus de aquellas creencias cambió, qué llevó a su desplazamiento por otro conjunto, y cómo las fronteras de la investigación fueron modificadas a consecuencia del cambio.” [conf. 1, pr. 16]. En el resto de la conferencia, me enfoqué en las implicancias de la segunda de dichas tareas eludiendo a la primera, a la cual regresaré hoy. Mientras lo hago, estaré introduciendo un conjunto de problemas mucho menos estándar en filosofía de la ciencia que el conjunto que discutí la última vez, y por algún tiempo la relación entre los dos permanecerá oscura. Permítanme por lo tanto comenzar señalando dónde confluirán finalmente, luego de lo cual procederé durante algún tiempo con la presentación de ejemplos. [41]

La última vez sugerí que, para los filósofos históricamente orientados, ni el desarrollo ni la evaluación de las afirmaciones del conocimiento humano tienen un comienzo en el tiempo, un comienzo en el cual las cosas empiezan desde cero. Siempre que una narrativa histórica se abre, algún cuerpo de conocimiento ya está allí. Los juicios que deben realizar los científicos -u otros- para que el conocimiento se desarrolle desde ese punto, solo necesitan lidiar con la deseabilidad de cambiar desde un conjunto de creencias

anteriores hacia algún sucesor propuesto, y no con un conjunto individual de creencias que sea evaluada como un todo. El proceso de evaluación relevante a la filosofía de la ciencia es entonces comparativo; las únicas creencias que pone en riesgo, son aquellas que diferencian a los dos conjuntos completos de creencias que son comparadas. Otras creencias de dichos conjuntos pueden estar en riesgo en evaluaciones subsecuentes; ninguna es sacrosanta. Pero en toda evaluación particular, las creencias comunes a los conjuntos comparados tienen estatus de presuposiciones, ofician como algo dado. Ellas proveen la plataforma *de facto* o el fundamento sin el cual no es posible ninguna evaluación racional de un cambio¹.

[42] Durante la anterior conferencia, describí a estas creencias como “constitutivas de las prácticas (científicas relevantes) de la comunidad, de su forma de vida, de una tribu que logre perdurar.” [conf. 1, p. 21]. En dicha descripción el término “constitutivo” juega un rol crucial, y entender ese rol es un objetivo primario del viaje en el cual he estado embarcado por algunos años. Si bien aún no lo he conseguido por completo, antes de que estas conferencias finalicen espero haber dado algún sentido y algún soporte a una serie de generalizaciones como la siguiente. La autoridad de las creencias actualmente constitutivas de una práctica reposa en evaluaciones efectuadas en el pasado, y dichas evaluaciones fueron respaldadas por la evidencia, mayormente de tipo empírico. Pero mientras dichas creencias ingresaban en las prácticas individuales y colectivas, mientras se volvían constitutivas, lo que había sido una vez evidencia para ellas ahora era absorbido y distribuido en la totalidad de las prácticas². Las dudas sobre aquellas creencias se volvían entonces dudas acerca de la práctica; las creencias se habían vuelto necesarias, en el sentido de que rechazarlas era abandonar la práctica y también la tribu. Para hacer plausible este tipo de generalizaciones, volveré ahora a

¹ La inescrutabilidad de Quine y el bote de Neurath.

[Kuhn se refiere a la tesis quineana de la inescrutabilidad de la referencia, y a la parábola de Otto Neurath que representa al progreso de la ciencia como el armado de un barco en altamar. La primera es postulada por Quine en *Word and Object*, Cambridge-Mass., MIT Press, 1960; en español *Palabra y Objeto*, Barcelona, Labor, 1968. La segunda la introduce Neurath en el “Anti-Spengler”, München, Callwey Verlag, 1921. Reprint: *Empiricism and Sociology*, R. S. Cohen and M. Neurath (eds.), Dordrecht, Reidel, 1973. (n. del ed.)]

² Relevancia de la formulación de Sneed/Stegmüller.

[Sneed, J., *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Dordrecht-Boston, Reidel, 1971. Stegmüller, W., *Theorie und Erfahrung*, Berlin/Heidelberg/New York, Springer-Verlag, 1973; en español *Teoría y Experiencia*, Barcelona, Ariel, 1979. (n. del ed.)]

la primera de las tareas principales del historiador. Mi propósito es explorar la naturaleza de lo “constitutivo”. En la forma que lo planteo, estaré reuniendo las preocupaciones de la última conferencia con aquellas emergentes de ésta. [43]

Todo esto es anticipación. Permítanme comenzar el avance hacia su realización. Antes de que el historiador pueda preguntar cómo fue realizado el pasaje de una forma de vida anterior a una posterior, él o ella debe descubrir y explicar cómo era la forma de vida anterior. Hacerlo presenta dificultades muy similares a las que enfrenta el antropólogo en su intento de comprender una cultura previamente foránea. El éxito depende del grado, inevitablemente limitado, en la que él o ella logre trascender el etnocentrismo que todos los observadores necesariamente traen de sus hogares temporales y culturales. Un primer ejemplo, si bien relativamente trivial, de dicho etnocentrismo fue detectado al final de la última conferencia; la importación en las descripciones filosóficas, y también en algunas descripciones históricas antiguas, de los descubrimientos e invenciones unitarios en los cuales los científicos dividen su materia por propósitos pedagógicos e ideológicos. Los ejemplos en los que avanzaré ahora revelarán una etnocentricidad de un tipo más importante, más profundo y menos familiar. Hay tres de estos ejemplos, todos traídos de mi propia experiencia, y su presentación llevará gran parte de esta conferencia. [44]

Comienzo con el ejemplo que una generación atrás me persuadió por primera vez de que la historia podría ser una fuente de entendimiento filosófico, el comienzo de mi comprensión de la física aristotélica. Solo puede ser considerada aquí una parte de la historia, centrada en los problemas del movimiento y la mecánica, e incluso mi presentación de esa parte será esquemática. Leí por primera vez algunos de los escritos sobre física de Aristóteles en el verano de 1947, cuando era un estudiante graduado de física, tratando de preparar un estudio de caso sobre el desarrollo de la mecánica como parte de un curso de ciencia para no-científicos. Naturalmente, me aproximé a los textos de Aristóteles teniendo en mente la mecánica newtoniana que había leído con anterioridad. La pregunta que esperaba responder era cuánta mecánica sabía Aristóteles, y cuánto había dejado por descubrir a gente como Galileo y Newton. Dada esa formulación, rápidamente descubrí que Aristóteles no sabía casi

nada de mecánica. Todo fue dejado para sus sucesores, mayormente a aquellos de los siglos XVI y XVII. Dicha conclusión era estándar, incluso entre aquellos que sabían griego, cosa que yo no, y puede que en principio haya sido correcta. Pero yo la encontré molesta porque, mientras lo leía, Aristóteles no solo parecía un ignorante en mecánica, sino también un físico terriblemente malo. Acerca del movimiento en particular, sus escritos me parecían llenos de [45] grandísimos errores, tanto de lógica como de observación.

Estas conclusiones eran poco probables. Aristóteles, después de todo, ha sido el muy admirado codificador de la lógica antigua. Por casi dos milenios luego de su muerte, su trabajo jugó el mismo rol en la lógica que el de Euclides en geometría. Además, Aristóteles había a menudo demostrado ser un observador extraordinariamente agudo de la naturaleza. En biología especialmente, sus escritos descriptivos proveyeron modelos que fueron centrales para la emergencia de la tradición biológica moderna en los siglos XVI y XVII. ¿Cómo pudieron sus talentos característicos abandonarlo tan sistemáticamente cuando se volcó al estudio del movimiento y la mecánica? Igualmente, si sus talentos lo habían abandonado, ¿por qué sus escritos sobre física fueron tomados tan en serio por tantos siglos luego de su muerte? Estas preguntas me perturbaban. Yo podía fácilmente creer que Aristóteles había tropezado, pero no que hubiese colapsado por completo al entrar en la física. ¿Podría ser mía la falta más que de Aristóteles? me pregunté. Quizás sus palabras no siempre habían significado para él y sus contemporáneos [46] exactamente lo mismo que significan para mí y para los míos.

Sintiéndome de esa manera, continué dándole vueltas al texto, y mis sospechas finalmente demostraron estar bien fundadas. Estaba sentado en mi escritorio con el texto de la *Física* de Aristóteles en frente mío, y con un lápiz de cuatro colores en mi mano. Observé abstractamente fuera de la ventana de mi habitación -aún retengo la imagen visual-. De repente los fragmentos en mi cabeza se ordenaron por sí mismos de una nueva manera, y todo encajó en su lugar. Quedé boquiabierto, de una vez por todas Aristóteles parecía de hecho un muy buen físico, pero de un tipo que nunca soñé que fuera posible. Ahora podía entender porqué había dicho lo que había dicho, y cuál había sido su autoridad. Los enunciados que previamente habían parecido errores grandísimos, ahora parecían en el peor de los casos pequeños errores dentro de una tradición poderosa

y generalmente exitosa. Esa clase de experiencia -una creciente perplejidad y *malestar* [*malaise*] súbitamente resueltas por una redefinición, un reordenamiento y reensamblaje de partes- expone una primera característica de la recuperación del pasado, que estará distinguiendo luego de una mayor consideración de los ejemplos. Si bien el descubrimiento interpretativo inicial, a menudo conocido como la irrupción en el círculo hermenéutico, deja por hacer mucho y poco a poco, el cambio central no puede ser experimentado fragmentariamente, de a un paso por vez. Por el contrario, involucra una transformación relativamente súbita y desestructurada, en la cual algunos aspectos de las ideas y comportamientos bajo estudio se ordenan en forma diferente, y despliegan patrones distintos a los que eran visibles antes.

[47]

Para hacer más concreto todo esto, permítanme ilustrar algo de lo que estuvo involucrado en mi descubrimiento de una manera de leer física aristotélica, que hace que los textos tengan sentido. Una primera ilustración será familiar a muchos. Cuando el término “movimiento” [*motion*] ocurre en la física aristotélica, se refiere al cambio en general, no solo al cambio de posición de un cuerpo físico. El cambio de posición, el tópico exclusivo de la mecánica para Galileo y Newton, para Aristóteles es una entre varias subcategorías del movimiento. Otras incluyen el crecimiento (la transformación de una bellota en un roble), alteraciones de la intensidad (el calentamiento de una barra de hierro), y una cantidad de otros cambios cualitativos más generales (la transición de la enfermedad a la salud). Como resultado, si bien Aristóteles reconoce que varias de las subcategorías no son similares en *todos* los sentidos, el conglomerado de características relevantes para el reconocimiento y análisis del movimiento debe ser aplicable a los cambios de todo tipo. En algún sentido esto no es meramente metafórico, todas las variedades de cambio son vistas como similares entre sí, constituyendo una familia natural³.

[48]

³ Cf. *Física* de Aristóteles, Libro V, Capítulos 1-2 (224a21-226b16). Nótese que Aristóteles tiene un concepto de cambio que es más amplio que el de movimiento. Movimiento es cambio de sustancia, cambio de algo a algo (225a1). Pero el cambio también incluye nacer y morir, i.e., cambiar de nada a algo y de algo a nada (225a34-225b9), y estos cambios no son movimientos.

[Kuhn solía trabajar con dos ediciones de la *Física*. Una contenida en el vol. 2 de *The Works of Aristotle*, Oxford, The Clarendon Press, 1930. Ed. by W. D. Ross, trans. by R. P. Hardie and R. K. Gaye. La segunda era Aristotle, *Physics*, Cambridge-Mass., Harvard University Press, The Loeb Classical Library, 2 vols., 1929, 1934. Trans. by P. H. Wicksteed and F. M. Cornford. (n. del ed.)]

Un segundo aspecto de la física de Aristóteles -más difícil de reconocer e incluso más importante- es la centralidad de las cualidades para su estructura conceptual. Con esto no me refiero simplemente a que se propone explicar las cualidades y el cambio en las cualidades, pues otros tipos de física han hecho eso. Más bien, lo que tengo en mente es que la física aristotélica invierte la jerarquía ontológica de la materia y la cualidad, que ha sido estándar desde mediados del Siglo XVII. En la física newtoniana un cuerpo está constituido de partículas de materia, y sus cualidades son una consecuencia de la forma en que dichas partículas están dispuestas, se mueven e interactúan. En la física de Aristóteles, por otro lado, el rol de la materia es muy diferente. Es un sustrato neutro, presente donde sea que un cuerpo pueda estar -esto es, donde sea que haya espacio o lugar-. Un cuerpo particular, una sustancia, existe en cualquier lugar donde este sustrato neutro, una especie de esponja, esté suficientemente impregnado con cualidades como el calor, la humedad, el color y demás, para otorgarle su identidad individual. El cambio ocurre al cambiar las cualidades, no la materia, al remover algunas cualidades de alguna materia dada y reemplazarlas por otras. Hay incluso algunas leyes de conservación implícitas que las cualidades aparentemente deben obedecer⁴.

[49] La física de Aristóteles muestra otros aspectos igualmente generales y de gran importancia. Pero trabajaré hacia los puntos que me interesan más de estos dos, eligiendo al pasar otro bien conocido. Lo que ahora quiero comenzar a sugerir es que, mientras uno reconoce estos y otros aspectos de la mirada de Aristóteles, estos comienzan a encajar juntos, a otorgarse apoyo mutuo, y así colectivamente cobran una especie de sentido del que carecen en forma individual. En mi experiencia original de irrumpir en el texto de Aristóteles, las nuevas piezas que he estado describiendo y el sentido de su ensamblaje [50] coherente de hecho emergieron juntos.

Comencemos desde la noción de una física cualitativa que he estado esbozando. Cuando uno analiza un objeto particular, especificando las cualidades que han sido impuestas en la omnipresente materia neutra, una de las cualidades que deben ser especificadas

⁴ Cf. *Física* de Aristóteles, Libro I, y especialmente su *Sobre la generación y la corrupción*, Libro II, capítulos 1-4.

[*On Generation and Corruption*, también contenida en el vol. 2 de la edición de Ross (ver nota anterior), y traducida por H. H. Joachim. (n. del ed.)]

es la posición del objeto, o en terminología aristotélica, su lugar. La posición es entonces, como la humedad o la calidez, una cualidad del objeto, que cambia cuando el objeto se mueve o es movido. El movimiento local (movimiento *tout court* en sentido de Newton) es entonces cambio-de-cualidad o cambio-de-estado para Aristóteles, en vez de ser en sí mismo un estado como lo es para Newton. La piedra es cualitativamente diferente al comienzo y al final de su movimiento. Sin embargo, ver el movimiento como cambio de cualidad es justamente lo que permite su asimilación a los otros tipos de cambio -bellota a roble o enfermedad a salud, por ejemplo-. Dicha asimilación es el aspecto de la física de Aristóteles por el que comencé, y bien podría haber recorrido la ruta en la otra dirección. La concepción del movimiento-como-cambio y la concepción de una física cualitativa demuestran una interdependencia profunda, son nociones casi equivalentes, y ese es un primer ejemplo del ensamblaje colectivo de las partes.

[51]

Si todo esto está claro, sin embargo, entonces otro aspecto de la física de Aristóteles -uno que aislado usualmente parece ridículo-comienza también a cobrar sentido. La mayoría de los cambios de cualidad, especialmente en el reino orgánico, son asimétricos, al menos cuando se los deja por sí mismos. Una bellota naturalmente se convierte en un roble, pero no viceversa. Un hombre enfermo a menudo sana por sí mismo, pero se requiere un agente externo, o se cree que se necesita, para enfermarlo. Un conjunto de cualidades, un punto final de un cambio, representan el estado natural que un cuerpo puede alcanzar por sí mismo, después de lo cual reposa. La misma asimetría debería ser característica del movimiento local, el cambio de posición, y de hecho así es. La cualidad que una piedra u otro cuerpo pesado lucha por alcanzar, es la posición en el centro del universo; la posición natural del fuego está en la periferia. Es por ello que las piedras caen hacia el centro hasta que son bloqueadas por un obstáculo, y por lo que el fuego vuela hacia los cielos. Están realizando sus propiedades naturales tal como la bellota lo hace a través de su crecimiento. Otra parte inicialmente extraña de la doctrina aristotélica comienza a ubicarse en su lugar, y al hacerlo provee una pieza de contexto esencial en la historia de Galileo y Torricelli que relaté la última vez. En la visión aristotélica, el peso de un cuerpo desplazado expresa su urgencia o impulso para alcanzar su lugar natural. Los cuerpos ya en su lugar -tierra en la tierra, agua

en el agua, aire en el aire, y demás- no tienen peso. Incluso Galileo, quien entendió bien a Arquímedes y quien quizás fue el primero en demostrar que el aire posee peso, rechazó la noción de que pudiera ser ese peso el que soportaba la columna de agua en una bomba⁵.

[52] Uno podría continuar por algún tiempo de esta manera, encas-trando en un conjunto las piezas individuales de la física aristotélica. Pero en cambio concluiré este primer ejemplo con una última ilustración, la doctrina de Aristóteles acerca del vacío [*vacuum* or *void*]. Además de proveer algo más de contexto para el experimento de Torricelli, muestra con particular claridad la manera en que una cantidad de tesis, arbitrarias si son vistas aisladamente, pueden prestarse mutuamente apoyo y autoridad. Aristóteles sostiene que el vacío es imposible: su posición subyacente es que la noción misma es incoherente. En este momento ya debería ser evidente cómo puede ser eso. Si la posición es una cualidad, y si las cualidades no pueden existir separadas de la materia, entonces debe haber materia donde sea que haya posición, donde sea que pueda encontrarse un cuerpo. Pero eso es decir que debe haber materia en todo el espacio: la imposibilidad de un vacío, de espacio sin materia, se vuelve indudable, su status se vuelve como, por ejemplo, la imposibilidad del círculo cuadrado⁶.

[53] Este argumento tiene fuerza, pero su premisa parece arbitraria. Uno supone que Aristóteles no necesita haber concebido a la posición como una cualidad. Quizás no, pero ya hemos notado

⁵ Mario Gliozzi, "Torricelli, Evangelista", in C.C. Gillispie (ed.), *Dictionary of Scientific Biography*, Vol. XIII, New York, Scribner's, 1976, p. 438.

⁶ Hay un ingrediente que falta en mi esbozo de este argumento: la doctrina de Aristóteles del lugar, desarrollada en la *Física*, Libro IV, justo antes de su discusión del vacío. El lugar, para Aristóteles, siempre es el lugar de un cuerpo o, más precisamente, la superficie interior del cuerpo contenedor o circundante (212a 2-7). Yendo a su próximo tópico, Aristóteles dice: "Since the void (if there is any) must be conceived as place in which there must be body but is not, it is clear that, so conceived, the void cannot exist at all, either as inseparable or separable [dispersed or extended]" (214a 16-20). (Cito de Loeb Classical Library, traducción de Philip H. Wickstead y Francis M. Cornford, una versión que, en los aspectos difíciles de la *Física* parece ser para mí más clara que la mayoría, tanto en el texto como en los comentarios). Que no es meramente un error sustituir "posición" por "lugar" en un esbozo del argumento, se indica en la última parte del próximo párrafo de mi texto.

[Mantenemos el pasaje de la traducción al inglés de Wickstead y Cornford dado el valor exegético que Kuhn le atribuye. En la traducción al español figura "supuesto que si el vacío existe, debe ser un lugar carente de cuerpo, y supuesto, por otra parte, lo que hemos dicho acerca de en qué sentido hay que entender la existencia del lugar, y en qué sentido no es posible admitir tal existencia, se ve claramente que no existe el vacío, ni como un ser independiente y separable, ni como un ser dependiente y no separable". En Aristóteles, *Obras*, Madrid, Aguilar, 1973. Trad. Francisco de P. Samaranch. (n. del ed.)]

que la concepción que subyace a su visión del movimiento como cambio-de-estado, y otros aspectos de su física dependen también de ello. Si puede haber un vacío, entonces el universo o el cosmos aristotélico podría no ser finito. Es debido a que la materia y el espacio son coextensivos, que el espacio puede terminar donde termina la materia, en la esfera exterior más allá de la cual no hay nada, ni espacio ni materia. También esta doctrina puede parecer prescindible. Pero expandir la esfera estelar al infinito crearía problemas para la astronomía, dado que las rotaciones de la esfera transportan a las estrellas sobre la tierra. Una dificultad más inmediata y más seria aparece respecto al movimiento terrestre. En un universo infinito no hay centro -cualquier punto es tan central como cualquier otro- y entonces no hay posición natural en la cual las piedras y otros cuerpos pesados alcanzan su cualidad natural. O para señalar el punto de otra manera, una que Aristóteles usa de hecho, en un vacío un cuerpo no podría descubrir la ubicación de su lugar natural. Es solo estando en contacto con todas las posiciones del universo, a través de una cadena de materia interviniente, que un cuerpo puede encontrar su camino al lugar donde sus cualidades naturales son realizadas completamente. La presencia de materia es lo que provee espacio con estructura⁷. Así, tanto la teoría de Aristóteles del movimiento local natural como la antigua astronomía geocéntrica serían puestas en peligro por el rechazo de la doctrina aristotélica del vacío. No hay manera de “corregir” los puntos de vista de Aristóteles acerca del vacío sin reconstruir gran parte del resto de su física. No es un accidente que los logros de Galileo, Torricelli y Newton hayan ocurrido en el siglo que asimiló la teoría copernicana.

[54]

Estas observaciones, si bien simplificadas e incompletas, deberían ilustrar de manera suficiente la forma en que la física aristotélica disecciona y describe el mundo fenoménico. También y más importante, deberían indicar cómo las piezas de dicha descripción encajan juntas para formar un todo integral, que ha sido repetidamente roto y reformado en el desarrollo histórico del vocabulario conceptual que yo, el historiador inicialmente etnocéntrico, había comenzado por tratar de imponerle al texto de Aristóteles. En vez de extenderlas más, procederé inmediatamente al segundo ejemplo,

⁷ Para este y otros argumentos estrechamente relacionados ver *Física*, Libro IV, Capítulo 8 (especialmente 214b27 - 215a24).

retornando para ello al comienzo del siglo XIX. El año 1800 es notable, entre otras cosas, por el descubrimiento de Volta de la batería eléctrica. Ese descubrimiento fue anunciado en una carta a Sir Joseph Banks, Presidente de la Royal Society⁸. Fue pensada para publicar y acompañada por la ilustración reproducida aquí en la [55] Figura 1.

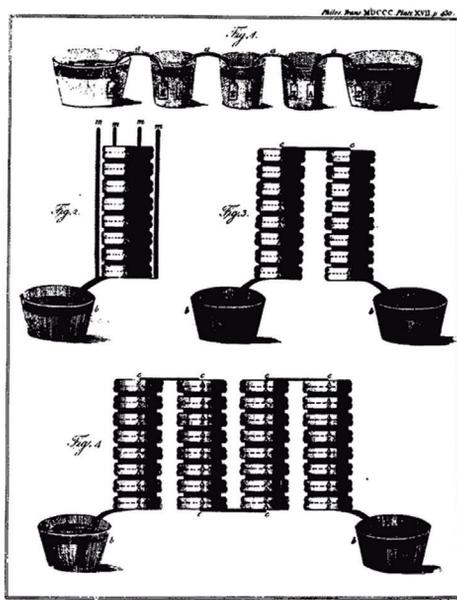


Figura 1

Para una audiencia moderna hay algo extraño acerca de ella, si bien la rareza pocas veces es notada, incluso por los historiadores.

⁸ Alessandro Volta, "On the Electricity Excited by the mere Contact of Conducting Substances of Different Kinds", *Philosophical Transactions*, 90 (1800), 403-431. Sobre este tópico ver, T.M. Brown, "The Electric Current in Early Nineteenth-Century French Physics", *Historical Studies in the Physical Sciences*, 1 (1969), 61-103 (debo agregar algunas observaciones acerca de la parte francesa de esta historia, donde la mayoría de los físicos trabajaban en la batería. En Inglaterra las cosas serían diferentes. Reconocimiento a June Fullmer. Citar a Geoff Sutton. También cambiar la próxima nota.) [June Zimmerman Fullmer (1920-2000) fue una historiadora norteamericana de la química, editora y especialista en la obra de Sir. Humphry Davy, para cuyo estudio es de referencia el libro póstumo *Young Humphry Davy: The Making of an Experimental Chemist*, Philadelphia, American Philosophical Society, 2000. El reconocimiento de Kuhn seguramente respondía a que en 1984 Fullmer anunció su retiro como profesora de Historia de la Ciencia en la Ohio State University. En 1998 publicó una semblanza de Kuhn, "Memorial. Thomas S. Kuhn (1922-1996)", *Technology and Culture*, Vol. 39, No. 2, 1998, pp. 372-377. El trabajo referido de Geoffrey Sutton es "The Politics of Science in Early Napoleonic France: The Case of the Voltaic Pile", *Historical Studies in the Physical Sciences*, Vol. 11, No. 2, 1981, pp. 329-366. La indicación de "cambiar la próxima nota" alude a que estas referencias bibliográficas también se aplican a la nota nº 9. (n. del ed.)]

Mirando a cualquiera de las así llamadas “pilas” (de monedas) en los dos tercios inferiores del diagrama, uno ve leyendo hacia arriba desde abajo a la derecha, un pedazo de zinc Z, luego un pedazo de plata A, luego un pedazo de papel secante húmedo, luego un segundo pedazo de zinc, y así sucesivamente. El ciclo zinc, plata, papel secante húmedo, es repetido un número entero de veces, ocho en la ilustración original de Volta. Ahora supongan que, en vez de tener todo esto explicado, se les pide simplemente que miren al diagrama, luego que lo aparten y lo reproduzcan de memoria. Casi seguramente, aquellos de ustedes que sepan incluso la más elemental física habrían dibujado al zinc (o la plata), seguido por el papel secante húmedo, seguido por la plata (o el zinc). Como todos sabemos, en una batería, el líquido debe estar *entre* los dos metales distintos.

[56]

Claramente, este problema de reconocimiento resulta de mirar al diagrama de Volta a través de los lentes conceptuales provistos por la física posterior. Pero si uno reconoce las anomalías en el diagrama y las examina con la asistencia del texto de Volta, uno presumiblemente reconocerá y corregirá de inmediato dos malinterpretaciones relacionadas entre sí. Para Volta y sus seguidores, el término “batería” refiere a la pila entera, no a una subunidad compuesta de un líquido y dos metales. Además dichas subunidades a las cuales Volta se refiere como “pares”, literalmente no incluyen el líquido en absoluto. Para él, la subunidad son las dos piezas de metal en contacto. La fuente de su potencia es la interfaz metálica, la juntura bimetálica que Volta había encontrado previamente y que es el asiento de la tensión eléctrica, de lo que llamaríamos voltaje. El rol del líquido es simplemente conectar un par al próximo sin generar un potencial de contacto, que neutralizaría el efecto inicial.

[57]

Estas características están todas estrechamente interrelacionadas. El término de Volta “batería” está tomado de la artillería, donde se refiere a un grupo de cañones disparados juntos o en sucesión rápida. En su época era estándar aplicarlo también a un conjunto de botellas de Leyden o condensadores conectados en serie, un arreglo que multiplicaba la tensión o el choque que podía obtenerse de una botella individual actuando sola. Volta está asimilando su nuevo aparato a este modelo electrostático. Cada juntura bimetálica es un condensador o botella de Leyden de carga automática, y la batería se forma por su ensamblaje conectado. Para confirmación observen

la parte superior del diagrama de Volta, donde ilustra un arreglo que llamó “la corona de copas”. Esta vez la similitud a los diagramas en los libros de texto modernos es sorprendente, pero otra vez hay una rareza. ¿Por qué las copas en los dos extremos del diagrama contienen solo un pedazo de metal? ¿Cuál es la causa de la incompletud aparente de las dos celdas finales? La respuesta es la misma que antes. Para Volta las copas no son celdas, sino simplemente contenedores para los líquidos que conectan las herraduras bimetálicas o pares de las cuales se compone su batería. Las posiciones aparentemente desocupadas en las copas más extremas son lo que pensaríamos como bornes. La incompletud desconcertante es de nuestra propia

[58] autoría.

Como en el ejemplo previo, las consecuencias de esta forma de mirar la batería resultan de largo alcance. Por ejemplo, como se ve en la Figura 2, la transición desde el punto de vista de Volta al

[59] moderno invierte la dirección del flujo de corriente.

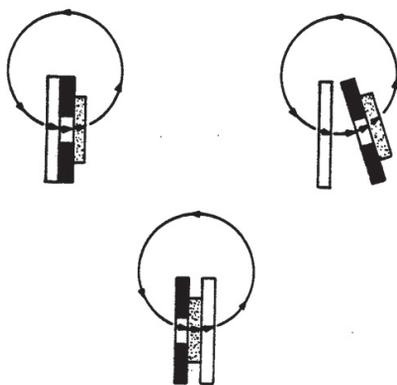


Figura 2

Un diagrama de celda moderno (en la base de la figura) puede ser derivado del de Volta (arriba a la izquierda), por un proceso como de poner al revés a este último (arriba a la derecha). En ese proceso, lo que era flujo de corriente interna a la celda se vuelve la corriente externa, y viceversa. En el diagrama voltaico el flujo de corriente externa va desde el metal negro al blanco, por lo que el negro es positivo. En el diagrama moderno tanto la dirección del flujo como la polaridad están invertidos. Mucho más importante conceptualmente es el cambio en la fuente de corriente efectuado por

la transición. Para Volta la interfaz metálica era el elemento esencial de la celda, y necesariamente la fuente de la corriente que la celda producía. Cuando la celda era puesta al revés, el líquido y sus dos interfaces con los metales proveían lo esencial, y la fuente de la corriente eran los efectos químicos en estas interfaces. Cuando brevemente ambos puntos de vista estuvieron a la vez en el campo, el primero era conocido como la “teoría de contacto”, y el segundo [60]

Estas son solo las consecuencias más obvias de referirse a la batería como un artefacto electrostático, y algunas de las otras son incluso más inmediatamente importantes. Por ejemplo, el punto de vista de Volta suprimía el rol conceptual del circuito externo. Lo que podríamos pensar como un circuito externo es simplemente una trayectoria de descarga, como el cortocircuito a tierra que descarga una botella de Leyden. Como resultado, los diagramas de batería antiguos en la tradición voltaica no muestran un circuito externo, a menos que estuviese ocurriendo allí algún efecto especial, como una electrólisis o el calentamiento de un cable, y entonces muy a menudo no se mostraba la batería. No es hasta los 1840's cuando los diagramas de celda modernos comienzan a aparecer regularmente en libros sobre electricidad. Cuando lo hacen, o bien el circuito externo o puntos explícitos para su conexión aparecen con ellos. Se muestran ejemplos en las Figuras 3 y 4. [61]

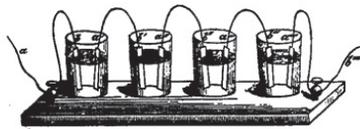


Figura 3



Figura 4

⁹ Estas ilustraciones son de A. de la Rive, *Traité d'électricité théorique et appliquée*, vol. 2, Paris, J.B. Bailliére, 1856, pp. 600, 656. Diagramas estructuralmente similares pero esquemáticos aparecen en las investigaciones experimentales de Faraday desde los 1830's tempranos (esta nota necesita revisión para especificar que estoy hablando sobre una tradición local, etc.). Mi elección de los 1840's como el período donde dichos diagramas se volvieron estándar resulta de un estudio casual de textos de electricidad que están a la mano. Un estudio más sistemático, en cualquier caso, habría distinguido entre la respuesta de Inglaterra, Francia y Alemania a la teoría química de la batería.

Finalmente, la visión electrostática de la batería lleva a un concepto de resistencia eléctrica muy diferente del que ahora es estándar. Hay un concepto electrostático de resistencia, o lo había en ese período. Para un material aislante de una sección transversal dada, la resistencia era medida como la longitud más corta que el material podría tener sin romperse o fugar -cesar de aislar- cuando era sometido a un voltaje dado. Para un material conductor de una sección transversal dada, era medida como la longitud más corta que el material podía tener sin derretirse cuando se lo conectaba a un voltaje dado. Es posible medir la resistencia concebida de esta manera, pero los resultados no serían acordes a la ley de Ohm. Si uno quiere realizar mediciones que lo sean, debe reconcebir a la batería y al circuito en un modelo más hidrostático. La resistencia debe ser concebida como la resistencia friccional al flujo de agua en los caños. Tanto la invención como la asimilación de la ley de Ohm requirió un cambio no acumulativo de ese tipo, y eso es parte de lo que hizo que su trabajo fuese tan difícil de entender y aceptar para tanta gente. Su ley por algún tiempo proporcionó un ejemplo estándar de descubrimiento [62] importante que fue inicialmente rechazado o ignorado.

En este punto termino mi segundo ejemplo y procedo de inmediato al tercero, que es más moderno y más técnico que sus predecesores. Fundamentalmente, es controversial, ya que involucra una nueva interpretación, aún no aceptada en todas partes, del trabajo temprano de Max Planck en el denominado “problema del cuerpo negro”¹⁰. Al final del 1900 Planck aplicó a este problema un método clásico desarrollado unos años antes por el físico austríaco Ludwig Boltzmann. Con él fue capaz de derivar la actualmente familiar ley de distribución del cuerpo negro que él mismo había propuesto unos pocos meses antes. La derivación marcó el origen histórico de la teoría cuántica, una teoría que rompe con la física clásica al requerir que la energía de los cuerpos microscópicos esté restringida a niveles discretos, entre los cuales solo puede cambiar por saltos discontinuos. Preparados por mis ejemplos anteriores, ninguno de ustedes estará sorprendido de escuchar que los artículos de derivación

¹⁰ Para una consideración más completa acompañada de material de apoyo, ver mi *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912* (Oxford y New York: Clarendon y Oxford University Press, 1978). Una consideración más breve de mis argumentos principales puede encontrarse en mi “Revisiting Planck”, *Historical Studies in the Physical Sciences*, 14:2 (1984), 231-252. [En español La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894-1912, Madrid, Alianza, 1987. (n. del ed.)]

de Planck han sido regularmente leídos como si contuvieran aquellos conceptos revolucionarios -la discontinuidad y el espectro discreto de energía- asociado con su derivación por una física posterior. Pero esa lectura etnocéntrica, como las lecturas correspondientes de Aristóteles o Volta, presenta dificultades especiales, y estas son usualmente resueltas al convertir a Planck en un sonámbulo que no entendía lo que estaba haciendo¹¹. Por ejemplo, en aquellos artículos de derivación Planck no dice nada acerca de cambios de energía discontinua o sobre una restricción en niveles de energía permisibles, y leída literalmente, su derivación es incompatible con dichos conceptos. Entonces aparecen anomalías al leer textos de Planck a través de lentes modernos, y su presencia sugiere al historiador la necesidad de un modo de lectura diferente, que restituya la coherencia conceptual a los textos. [63]

Para ver cómo esto puede ser logrado, observen primero la derivación en la que Planck modeló la suya. Boltzmann había estado considerando el comportamiento de un gas, concebido como una colección de muchas pequeñas moléculas moviéndose rápidamente dentro de un contenedor, y colisionando frecuentemente tanto entre ellas como con las paredes del contenedor. De trabajos previos de otros, Boltzmann sabía la velocidad promedio de las moléculas (más precisamente, el promedio del cuadrado de su velocidad). Pero varias de las moléculas, por supuesto, se movían mucho más lentamente que el promedio, y otras mucho más rápido. Boltzmann quería saber qué proporción de ellas se estaban moviendo a, digamos, $\frac{1}{2}$ de la velocidad promedio, qué proporción a $\frac{4}{3}$ del promedio, y demás. Ni la pregunta ni la respuesta que encontró eran nuevas. Pero Boltzmann alcanzó la respuesta por una nueva ruta, desde la teoría de la probabilidad, y esa ruta fue fundamental para Planck, a partir de cuyo trabajo ha sido estándar. [64]

Un solo aspecto del método de Boltzmann es de interés ahora. Él consideró la energía cinética total E de las moléculas. Luego, para permitir la introducción de la teoría de la probabilidad, subdividió mentalmente esa energía en pequeñas celdas o elementos de tamaño ϵ , como se ve en la Figura 5. [65]

¹¹ La parte IV del artículo citado en la nota previa incluye otros dos ejemplos de lecturas etnocéntricas del desarrollo de la física moderna, desarrolla razones adicionales para llamar a estas lecturas etnocéntricas e indica qué se pone en riesgo por su rechazo.

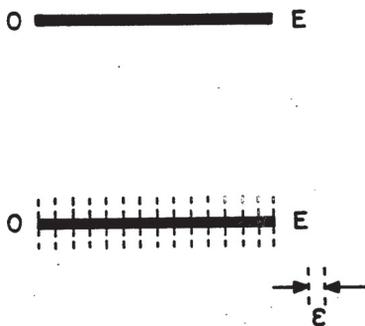


Figura 5

Luego se imaginó distribuyendo las moléculas al azar entre las celdas, extrayendo fichas numeradas de una urna para especificar la asignación de cada molécula, y después excluyó todas las distribuciones con una energía total distinta de E . Por ejemplo, si la primer molécula fuese asignada a la última celda (energía E), entonces la única distribución aceptable sería aquella que asignase todas las otras moléculas a la primer celda (energía 0). Claramente, esa distribución particular es muy improbable. Es mucho más probable que la mayoría de las moléculas tengan una energía apreciable, y por la teoría de la probabilidad uno puede descubrir la distribución más probable de todas. Boltzmann mostró cómo hacerlo, y sus resultados fueron los mismos que él y otros habían obtenido por medios [66] más cuestionables.

La técnica probabilística de Boltzmann fue inventada en 1877, y 23 años después, al final de 1900, Max Planck la aplicó a un problema aparentemente bien distinto, la radiación del cuerpo negro. En pocas palabras, el problema es explicar la manera en la cual el color de un cuerpo calentado cambia con la temperatura. Piensen, por ejemplo, en la radiación de una barra de hierro, la cual, mientras la temperatura se eleva, primero cede calor (radiación infrarroja), luego brilla con un rojo apagado, y luego gradualmente se vuelve de un blanco brillante. Para analizar esa situación Planck imaginó un contenedor o cavidad lleno con radiación, esto es, con luz, calor, ondas de radio, etc. Además, supuso que la cavidad contenía un montón de lo que llamó “resonadores” (piensen en ellos como pequeños diapasones eléctricos, cada uno sensible a la radiación en una frecuencia y no en las otras). Estos resonadores absorben energía de la radiación, y la pregunta de

Planck fue: ¿cómo la energía tomada por cada resonador depende de su frecuencia? ¿Cuál es la distribución de frecuencia de la energía sobre los resonadores?

[67]

Concebido de esa manera, el problema de Planck era muy cercano al de Boltzmann, y Planck le aplicó las técnicas probabilísticas de Boltzmann. En pocas palabras, utilizó la teoría de la probabilidad para encontrar la proporción de resonadores que caían en cada una de las distintas celdas, así como Boltzmann había encontrado la proporción de moléculas. Su respuesta ajusta con los resultados experimentales mejor que cualquier otra conocida entonces o ahora, pero resultó que había una diferencia no esperada entre su problema y el de Boltzmann. Para Boltzmann, el tamaño de la celda ε podría tener muchos valores diferentes sin cambiar el resultado. Si bien los valores permisibles estaban acotados, los aceptables no debían ser demasiado grandes o demasiado pequeños, por lo que una infinidad de valores satisfactorios estaban disponibles en el medio. El problema de Planck demostró ser distinto: otros aspectos de la física determinaban ε . Podría tener solo un valor dado por la famosa fórmula $\varepsilon = h\nu$, donde ν es la frecuencia del resonador y h la constante universal subsecuentemente conocida con el nombre de Planck. Planck, por supuesto, estaba desconcertado acerca del motivo para la restricción en el tamaño de la celda, si bien tenía una corazonada fuerte acerca de ello, que intentó desarrollar. Pero, exceptuando ese rompecabezas residual, había resuelto su problema y su enfoque permanecía muy cercano al de Boltzmann. En particular, el punto actualmente crucial en ambas soluciones, la división de la energía total E en celdas de tamaño ε era una división puramente mental realizada con propósitos estadísticos. Las moléculas y resonadores podían estar en cualquier lugar a lo largo de la línea, y estaban gobernadas por todas las leyes estándar de la física clásica. Su energía no estaba restringida a niveles discretos, y podría cambiar solo continuamente con el paso del tiempo.

[68]

Esa manera de leer a Planck elimina anomalías, y al hacerlo recobra una parte del pasado. Lo que está en juego en la reconstrucción será revelado por un esbozo de lo que sucedió luego. El trabajo recién descrito fue realizado a finales de 1900. Seis años después, a mediados de 1906, dos físicos argumentaron que el resultado de Planck no podía ser obtenido de la forma en que Planck lo hizo.

Se requería una pequeña pero absolutamente crucial alteración del argumento. No podía permitirse que los resonadores estuviesen en cualquier lugar de la línea de energía continua, sino solo en las divisiones entre celdas. Esto es, un resonador puede tener energía $0, \varepsilon, 2\varepsilon, 3\varepsilon\dots$ y así sucesivamente, pero no $(\frac{1}{3})\varepsilon, (\frac{4}{5})\varepsilon$, etc. Cuando un resonador cambiaba energía no lo hacía continuamente, sino por saltos discontinuos de tamaño ε o de un múltiplo de ε .

[69] Luego de dichas alteraciones, el argumento de Planck fue al mismo tiempo radicalmente distinto y muy similar. En términos matemáticos permaneció virtualmente sin cambios, un hecho que hizo que fuese fácil leer el paper de Planck del 1900 como si presentase el argumento moderno subsecuente. Pero físicamente, las entidades a las cuales la derivación se refiere son muy distintas. En particular, el elemento ε ha pasado de una división mental de la energía total a un átomo de energía física separable, del cual cada resonador puede tener 0, 1, 2, 3 o alguna otra cantidad. La Figura 6 trata de capturar ese cambio de una manera que sugiera su semejanza con la batería invertida de mi último ejemplo.

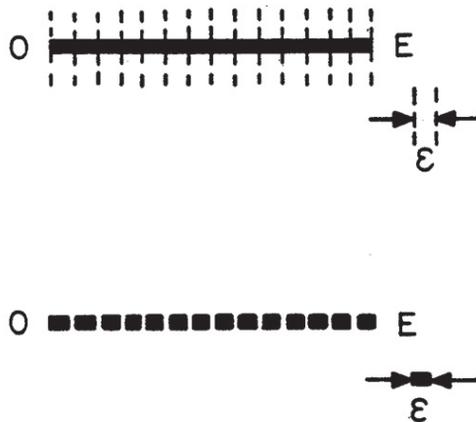


Figura 6

Una vez más el cambio es sutil, difícil de ver. Pero también una vez más, el cambio es trascendente. Ya el resonador ha sido transformado de un tipo familiar de entidad gobernada por las leyes clásicas estándar, a una extraña criatura cuya existencia misma es incompatible con la forma tradicional de hacer física. Como la

mayoría de ustedes saben, cambios de la misma clase continuaron por otros veinte años, mientras fenómenos no-clásicos similares eran descubiertos en otras partes del campo. [71]

No intentaré seguir esos cambios posteriores, sino que concluiré este ejemplo, el último, señalando otro tipo de cambio que ocurrió en una etapa temprana. Al discutir los ejemplos previos, señalé que la eliminación de anomalías en la lectura de un texto requería cambios en la forma en que términos como “movimiento” o “celda” se ligaban con la naturaleza. En este ejemplo, el cambio que el historiador debe notar se muestra en las propias palabras. Cuando alrededor de 1909 Planck finalmente fue persuadido de que la discontinuidad había llegado para quedarse, viró a un vocabulario que ha sido estándar desde entonces, y que resalta su visión alterada de la situación física con la cual lidiaba su teoría. Previamente se había referido al tamaño de celda ϵ como el elemento de energía. Ahora, en 1909, comenzó regularmente a hablar del cuanto de energía, pues “cuanto”, como se utilizaba en la física alemana, era un elemento separable, una entidad atómica que podría existir aislada. Mientras ϵ había sido meramente el tamaño de una subdivisión mental, no había sido un cuanto sino un elemento. [72]

También en 1909, Planck abandonó la analogía acústica. Las entidades a las que inicialmente había denominado “resonadores” ahora eran renombrados “osciladores”, siendo éste último un término neutral que refiere a cualquier entidad que simplemente vibre regularmente hacia adelante y atrás. En cambio, “resonador” refiere en primera instancia a una entidad acústica o, por extensión, a un vibrador que responde gradualmente a la estimulación, aumentando o disminuyendo la amplitud de sus oscilaciones con el tamaño del estímulo aplicado. Para alguien que creía que la energía cambia en forma discontinua, “resonador” no era un término apropiado, y Planck renunció a él después de 1909. Con ese cambio y el viraje de “elemento” a “cuanto”, los aspectos esenciales de la teoría del cuerpo negro de Planck fueron integrados con el vocabulario utilizado desde entonces para describirla. [73]

Ese cambio de vocabulario cierra mi tercer ejemplo. En vez de dar otros, comenzaré a explorar los aspectos del desarrollo científico que estos tres revelan. Hoy no puedo hacer más que caracterizar la posición que resultará y situarla con respecto a los puntos de vista

que me han ocupado en el pasado. Hacerlo requerirá mucha anticipación, y mi próxima conferencia será necesaria para la [74] elaboración y defensa de la posición que ahora comienzo a esbozar.

Durante la primera conferencia y otra vez al principio de ésta, hablé del desarrollo de la ciencia como la transición desde un cuerpo de proposiciones a uno posterior. El experimento de Torricelli, descrito como un episodio en una serie de desarrollo cuasi-continuo, ilustró algunas características importantes de dicha transición. Los tres ejemplos de esta conferencia agregaron otra, que resulta especialmente significativa. A diferencia del ejemplo anterior, están dirigidos en primera instancia a la experiencia del historiador, más que a la de sus sujetos. Lo que ilustran es la necesidad del historiador de dar un repentino salto hacia atrás en el tiempo, desde su propio período a un período adecuado como punto de inicio para su narrativa. Lo repentino del salto provoca un efecto de escorzo, y así resalta un aspecto del desarrollo histórico que resulta oscurecido en una narrativa continua. No solo es el conjunto de proposiciones lo que cambia cuando la ciencia se desarrolla, sino que también cambia aquí y allí el vocabulario conceptual en el cual las proposiciones son formuladas. Solo luego de que el vocabulario haya sido recapturado, pueden entenderse las creencias incorporadas [*embodied*] en dichas proposiciones, y reconocerse su coherencia. La barrera inicial al entendimiento histórico es entonces la dificultad (diré luego “la imposibilidad”) de describir aspectos esenciales de las creencias del pasado con el lenguaje descriptivo del presente. En un sentido técnico, lo que he estado llamando “proposiciones” pueden no ser proposiciones de hecho, dado que lo que expresan puede ser accesible en principio solo a miembros de una comunidad de lenguaje particular, y no a otros. Una característica esencial de las proposiciones es la independencia

[75] del lenguaje.

Cuando la ciencia es vista como un proceso dinámico, cada generación primero hereda de su predecesora tanto el lenguaje como las creencias, luego altera a ambos a través del uso y finalmente los transmite, modificados, a la generación siguiente. Para los propósitos presentes, el aspecto del lenguaje involucrado es predominantemente lexical, y en estas conferencias restringiré la atención a lo que podría llamarse a la ligera el léxico de las expresiones y términos supuestamente referenciales. Estas son la clase de expresiones enfatizadas en los ejemplos precedentes: “elemento de energía” y “cuanto de

energía”, “celda de batería” y “resistencia eléctrica”, o “movimiento”, “velocidad”, “materia” y “lugar”. La asimilación de dichos términos es un prerrequisito para la membresía en la comunidad de lenguaje que los utiliza, y la asimilación requiere no solo el descubrimiento de que dichos términos existen, sino también algún conocimiento de cómo son utilizados y aplicados a la naturaleza¹². Hasta que un individuo haya aprendido bastante, la participación en los procesos de descripción, generalización y evaluación es imposible. Permítanme cerrar esbozando primero tres características significativas de ese proceso de aprendizaje, para luego sugerir su consecuencia primaria. [76]

Comienzo con lo obvio. Lo que es aprendido en el proceso de adquisición del lenguaje no es simplemente acerca de palabras y frases sino también, e inseparablemente, acerca del mundo al cual dichos ítems lexicales se refieren. Al asimilar una expresión referencial, uno aprende que su referente juega un rol en el mundo de la comunidad lingüística que lo utiliza. Adquirir un léxico es entonces adquirir una taxonomía, un conocimiento de las clases de objetos y situaciones que pueblan y no pueblan el mundo correspondiente. Además, es adquirir conocimiento de las características (no todas ellas, ni las mismas para todos los aprendices) que permiten a los miembros de las diversas categorías ser distinguidos e identificados. Los miembros de una única categoría deben ser parecidos entre sí y distintos de aquellos de otras categorías. El proceso de aprender a seleccionarlos es entonces también el proceso de descubrir algunas características que comparten entre ellos, y algunas que los distinguen de los miembros de otras categorías. A veces dichas características clasificatorias son directamente accesibles, aplicables por todos los hablantes a la vista; a veces son accesibles solo a los expertos entrenados, a menudo con la asistencia de aparatos elaborados, físicos o intelectuales; en el último caso, muchos de los que utilizan la expresión no necesitan saber mucho más que cómo identificar a los expertos relevantes. Pero cualquiera sea el estatus de estas

¹² Cuánto debe ser aprendido es discutible, siendo la respuesta dependiente de la estructura de especialización en la sociedad de los usuarios del lenguaje. Pero, para usar un ejemplo hecho famoso por Hilary Putnam, el usuario del lenguaje que está satisfecho de referir a los expertos por la diferencia entre un olmo y un haya, debe no obstante saber que ambos son árboles, que los árboles son de tipos distintos y que una escuela de silvicultura es el lugar más probable para buscar expertos relevantes.

[El ejemplo está en el cap. 1 de Putnam, H., *Reason, Truth and History*, Cambridge-UK, Cambridge University Press, 1981. En español *Razón, verdad e historia*, Madrid, Tecnos, 1988. (n. del ed.)]

características descubiertas, todos los hablantes autorizados a utilizar una expresión deben conocer algunas características asociadas con ella. Dichas características no necesitan haber sido parte del vocabulario conceptual del aprendiz antes de ser puestas en consideración por el proceso de aprendizaje, pero para el momento en que el proceso está completo, el aprendiz ha adquirido no solo una taxonomía, sino la habilidad de utilizarla en muchas circunstancias.

[77] Noten en segundo lugar, que un proceso como la metáfora o la analogía regularmente parece jugar un rol central en la adquisición de estas características clasificatorias. El universo de un aristotélico, por ejemplo, incluye la categoría “movimiento”. Esto es ejemplificado por una piedra que cae y por un proyectil, pero también por el pasaje de bellota a roble o de enfermedad a salud. Para el aristotélico, estos y otros tipos de cambio son *semejantes* entre sí, forman una familia natural. Todos poseen puntos de comienzo y de finalización y a todos les toma tiempo pasar entre ellos. Un individuo adquiriendo el término es expuesto a ejemplos del término en uso, y se le requiere descubrir estas u otras características que hacen que los ejemplos sean similares entre sí. Aquí la analogía es interna, exhibida por miembros ejemplares de una familia establecida¹³. En otro lugar, la analogía es externa. Lo que conecta términos tales como “pila” y “batería” al aparato de Volta es la analogía con la electrostática, y el reconocimiento de los pares bimetálicos de la batería *como* botellas de Leyden con carga automática, o condensadores. Las características relevantes de la batería son, entonces, la intensidad y la capacidad-para-cargarse, ambos términos familiares de la electrostática e importados de ese campo. O de nuevo, los resonadores de Planck son *como* las moléculas de Boltzmann, una analogía de la cual se siguen propiedades esenciales de su elemento de energía.

[78] Tercero, tanto las expresiones referenciales como las características que permiten la identificación de sus referentes, deben normalmente ser aprendidos no uno por uno, sino en conjuntos interrelacionados, mutuamente dependientes. Una alteración en la manera en que un miembro de dicho conjunto refiere (o la negación de que, de hecho, refiere a algo) afecta también a los otros miembros del conjunto. Para aprender el uso de un término o expresión en el conjunto, uno

¹³ Comparar con Black acerca de las metáforas.

[Kuhn se refiere al texto de Max Black, *Models and Metaphors: Studies in Language and Philosophy*, Ithaca, Cornell University Press, 1962. (n. del ed.)]

debe aprender el uso de todos, y hasta que ese proceso de aprendizaje localmente holístico no esté bien avanzado, uno no puede siquiera comenzar a forjar un bosquejo del mapa que provee el aprendizaje de esa parte del léxico. En la localidad cubierta por el mapa, la asimilación de esos ítems lexicales es un prerrequisito para actividades tales como la descripción y la generalización, actividades que podrían refinar el mapa o quizás llevar a su reemplazo. Esa es la razón por la cual, para citar una frase que usé antes, el historiador tan a menudo experiencia la recaptura del pasado como “una transformación relativamente súbita y desestructurada, en la cual algunos aspectos de las ideas y comportamientos bajo estudio se ordenan en forma diferente, y despliegan patrones distintos a los que eran visibles antes.” [conf. 2, pr. 47]. Recapturar el pasado requiere, en algunas áreas, la adquisición de un nuevo léxico conceptual; esa adquisición no puede ser fragmentaria, sino que debe, para la locación apropiada, tomar lugar como un todo; luego de que ha ocurrido, el mundo mapeado por esa parte del léxico se ve diferente de la manera en que se veía mientras el historiador intentaba encajarlo al léxico que traía desde casa.

[79]

Incluso en el último de mis ejemplos, al menos dos ajustes lexicales interrelacionados tenían que realizarse juntos: para entender a Planck uno tenía que dejar de leer el término “resonador” como si fuese “oscilador” y, simultáneamente, el término “elemento” como “cuanto”. Con estos cambios vinieron cambios correspondientes en las afirmaciones descriptivas y generalizaciones que contenían estos términos, y algunos eran trascendentes. Cuando ε se volvió un elemento, por ejemplo, la fórmula $\varepsilon = hv$ cesó de implicar discontinuidad; las leyes de Newton y las ecuaciones de Maxwell ya no estaban en riesgo. O de nuevo, para recapturar la posición de Volta y sus seguidores, el término “batería” tenía que ser transferido desde la celda individual a un ensamblaje de unidades eléctricas o pares. Esas unidades no eran las que ahora son referidas por el término “celda” o por cualquier otra expresión eléctrica contemporánea. Si bien los teóricos del contacto, también lidiaron con metales, líquidos y flujos de carga, las unidades de sus análisis eran diferentes que las nuestras y se interrelacionaban de forma distinta. Dentro del vocabulario conceptual de los teóricos del contacto, por ejemplo, la resistencia eléctrica no podría haber sido gobernada por la ley de Ohm. Características similares son incluso más evidentes en

el primero de los ejemplos. La red de cambios lexicales requeridos para que los textos de Aristóteles tengan sentido, tiene una gama de términos tan diversos como “movimiento”, “materia” y “lugar”. Entre las consecuencias de aquellos cambios estaba la asociación dentro de una familia natural de, por ejemplo, el cambio de posición con el cambio de salud. El movimiento entonces se volvía un cambio de estado más que un estado, y estaba en una categoría distinta que el resto. Un movimiento permanente, debido a su falta de puntos [80] finales, era una contradicción de términos¹⁴. Y así sucesivamente.

Los elementos en el léxico están así conectados juntos de tal manera que los cambios en uno no pueden ser efectuados sin cambiar también a los otros. En virtud de estos nexos -de los cuales los más simples son los nombres de las propiedades comunes a los términos conectados- el léxico se vuelve el vehículo para el conocimiento compartido de la naturaleza, que los miembros de la comunidad lingüística deben adquirir con el lenguaje de su grupo. Estudiando una u otra de tales comunidades, el historiador repetidamente encuentra que algunas de sus propias creencias -la ley de Ohm, por ejemplo, o la ley de la inercia- simplemente no pueden ser redactadas mientras se use el léxico de esa comunidad. Además, el historiador descubre que entre aquellas creencias de la comunidad que él no comparte, hay algunas que para los miembros de la comunidad tienen virtualmente el estatus de tautologías. En el lenguaje de los aristotélicos, el espacio debe estar lleno y todos los movimientos deben tener dos puntos finales. Acerca de muchos otros asuntos, por supuesto, los miembros de los aristotélicos o de cualquier otra comunidad de lenguaje pueden estar en desacuerdo. Hay asuntos contingentes a decidirse en base a la evidencia. Pero en áreas como las recién ilustradas, algunas creencias no pueden ser verbalizadas y otras no pueden ser puestas en duda. No pueden plantearse cuestiones de evidencia, o de acuerdos y desacuerdos. Y por lo tanto no parece correcto describir dichas creencias como “compartidas”, pues esa forma de poner el punto sugiere que no necesariamente lo han sido¹⁵. El cambio puede, por supuesto, tomar lugar en estas áreas: lo que

¹⁴ Las excepciones aparentes son las rotaciones eternas de las esferas celestes. Esto Aristóteles lo asimila a un estado de reposo, enfatizando que toman lugar sin que las esferas dejen nunca sus lugares. En otros lugares señala que cualquier punto de un círculo puede ser tomado como el punto de inicio y de finalización del movimiento circular.

¹⁵ Cf. Charles Taylor sobre lo que está mal al hablar del mundo social intersubjetivo como consensuado. [Taylor, C., *Social theory as practice*, Delhi, Oxford University Press, 1983. (n. del ed.)]

es inarticulable (o por el contrario inevitable) en un tiempo y lugar no necesita serlo en otro. Pero cambios de ese tipo demandan modificaciones en el léxico, pues es el léxico el que da acceso al mundo, y resulta así constitutivo de las creencias acerca de las cuales los miembros de la comunidad pueden estar de acuerdo y en desacuerdo. [81]

Por ahora, “constitutivo” puede haber comenzado a parecer por primera vez algo más que un término de encantamiento. En cualquier caso retornaré a él. Mientras tanto, cierro poniéndolo a trabajar brevemente en una comparación de la posición que he estado desarrollando aquí con una que he tomado antes. En esta conferencia he descrito lo que el historiador debe pasar para recapturar el estado pasado de alguna ciencia. Muchos de ustedes habrán notado, sin embargo, que mi descripción es muy similar a la que proporcioné algunos años atrás, sobre lo que los científicos mismos deben pasar durante los episodios de desarrollo no acumulativo que he etiquetado como “revoluciones científicas”. La semejanza no es accidental. Mi experiencia como historiador irrumpiendo en el texto de Aristóteles, marca también mi primer reconocimiento de la existencia de las revoluciones científicas. Presentando un reporte de esa experiencia, incluso una vez dije: “el camino que yo (formado como un newtoniano) recorrí hacia atrás con la ayuda de textos escritos fue *lo suficientemente* parecido al que los antiguos científicos recorrieron hacia adelante sin contar con la ayuda de ningún texto, con la naturaleza como única guía.”¹⁶ El historiador y sus sujetos, estaba suponiendo implícitamente, se someten mayormente *al mismo tipo* de experiencia, mientras se mueven en direcciones temporales opuestas. [82]

En un sentido que estaré detallando, todavía creo en esa simetría temporal. Pero no puede ser tan literal como una vez supuse. Recientemente, he reconocido más y más cuánto ha sido cubierto con frases como “casi la misma” y “mayormente al mismo tipo”. La brecha temporal que el historiador salta de una vez, fue atravesada durante un período extendido de tiempo por los científicos del

¹⁶ *La tensión esencial*, “Introducción”, para mi primer descubrimiento: “¿Qué son las revoluciones científicas?”, para citar, mis itálicas.

[Kuhn menciona su “descubrimiento” de Aristóteles en las pp. 11-12 del Prefacio de *La tensión esencial* (cf. conf. 1 n. 1). La cita corresponde a “What Are Scientific Revolutions?”, in Lorenz Kruger, Lorraine, J. Daston, and Michael Heidelberger (eds.), *The Probabilistic Revolution, Volume I: Ideas in History*, Cambridge-Mass., MIT Press, pp. 7-22. Reprint: *The Road Since Structure*, Chicago, University of Chicago Press, 2000, pp. 13-32. Ed. by James Conant and John Haugeland. Tomamos el pasaje de la edición en español, “¿Qué son las revoluciones científicas?”, en *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002, p. 26. Traducción de José Romo. (n. del ed.)]

pasado, y a menudo se requirieron varias generaciones. Si aquellos científicos experimentaron una revolución, probablemente sean necesarios muchos de tales episodios para cubrir el cambio que el [83] historiador experimenta todo de una vez.

Menos obvio y mucho más central (para el final de estas conferencias puede parecer *el* punto central), la experiencia de un historiador irrumpiendo en un texto es intrínsecamente individual. Ese hecho me ha permitido repetidamente comparar su naturaleza a la de un cambio gestáltico. Pero los ejemplos que he estado dando son siempre acerca de algo que le sucede a un grupo, acerca de un cambio en aspectos *compartidos* de su léxico o vocabulario conceptual, de un cambio en algo inculcado por la educación que es prerequisite para la membresía en un grupo. Los grupos, sin embargo, no son la clase de entidades que pueden someterse a cambios gestálticos o, de hecho, a experiencias de cualquier otro tipo¹⁷. Si bien sus miembros individuales pueden experimentar cambios gestálticos mientras el grupo avanza en el tiempo, lo que sucede en el grupo no puede ser apropiadamente descrito en tales términos. En episodios como aquellos que he estado describiendo, lo que cambia para el grupo no es la experiencia sino los prerequisites aprendidos de la experiencia, el vocabulario conceptual o léxico a través del cual los miembros del grupo intercambian experiencias y reconocen sus experiencias como las mismas. Decir que el léxico es constitutivo de las creencias acerca del mundo, es decir también que es constitutivo de lo que [84] puede ser experimentado en él.

¹⁷ Cuando uno habla de la experiencia de un grupo uno refiere a una experiencia compartida por los miembros individuales del grupo, y la pregunta de en qué sentido es la misma experiencia para todos se ha vuelto importante. Una respuesta a ella -porque se proyecta a la misma cosa o situación en el mundo del grupo- será básica en el Capítulo 4 [cuarta conferencia]. Cuando uno habla de una experiencia de grupo uno refiere a algo más *jungeano*, una experiencia que es formativa del grupo, haya sido o no vivida por cada miembro actual del grupo. Todo esto necesita trabajarse.

Conferencia 3

Asimilando el lenguaje del pasado

En mi última conferencia, la segunda de esta serie, desarrollé tres ejemplos de lo que los historiadores deben pasar usualmente para entender creencias antiguas acerca de la naturaleza. Para recapturar el pasado, sugerí entonces, el historiador necesita adquirir un léxico que aquí y allí difiere de aquel con el cual fue criado. Algunas partes del cuerpo de creencias que estudia están incorporadas [*embodied*] en ese léxico, insistí, y no pueden ser expresadas sin recurrir a él. Para los usuarios del antiguo léxico, algunas creencias que el historiador y su sociedad rechazan tienen un estatus muy similar al de las tautologías. En cambio, algunas creencias que son centrales para el historiador y sus contemporáneos, no son expresables y no son temas posibles para la discusión en el lenguaje del grupo bajo estudio. [85]

Mi punto no era que el lenguaje o el léxico determinan las creencias. Una infinidad de creencias alternativas son accesibles para los miembros de una comunidad lingüística; de estas, las que realmente se creen están determinadas por técnicas normales de discurso y por argumentos basados en evidencia. Mi afirmación fue, más bien, que el léxico es constitutivo de las creencias acerca de las cuáles puede haber un discurso, o para las cuáles puede haber evidencia, y que algunos pasos clave en el desarrollo del conocimiento requieren cambios en dicho fundamento constitutivo. Argumenté además que dichos cambios no pueden ser realizados por partes, de a una palabra o ítem lexical a la vez. Si bien la clase de cambios ilustrados por mis ejemplos no afectan y no necesitan afectar al léxico entero -un punto al cual regresaré hoy- usualmente son localmente holistas, involucrando una cantidad de términos relacionados, que deben ser aprendidos o reaprendidos juntos. [86]

Dado el formato de la conferencia, estas afirmaciones fueron expuestas solo de forma breve y dogmática. Por lo tanto hoy volveré

a ellas, en parte para clarificar y hacer algunas salvedades, pero aún más para examinar ciertas dificultades obvias que presentan. En cierto modo, dichos objetivos apartan esta conferencia de las otras tres. En ella exploraré poco territorio nuevo, pero en cambio consolidaré mi posición sobre lo que ya afirmé. Espero en general, permanecer entendible mientras lo hago, pero en mayor medida que antes, mis observaciones serán dirigidas específicamente a los filósofos presentes [87] en la audiencia.

He hablado de las creencias incorporadas [*embodied*] en el léxico como cuasi-tautológicas, al menos en algunos casos. Pero esa manera de plantearlo no funcionará: las tautologías son el producto de convenciones y no dicen nada acerca del mundo, no pueden ser objeto de duda ni de creencia. Para mostrar más claramente lo que tengo en mente, permítanme intentar un enfoque más frontal al problema del conocimiento incorporado lexicalmente [*lexically embodied knowledge*]. El camino que seguiré me llevará pronto de regreso a los ejemplos discutidos la última vez, y desde allí a la discusión del estatus de las leyes del movimiento de Newton y algunas generalizaciones relacionadas. Sin embargo comenzaré con algunas observaciones, la mayoría relativamente estándar, acerca de la adquisición de términos referenciales elementales, palabras como “perro” y “gato”, [88] “pato” y “ganso”, o “juego” y “lucha”¹.

Dichos términos pueden ser adquiridos por varios medios y con variados resultados; típicamente varias de estas técnicas juegan su rol en el proceso de aprendizaje del lenguaje. Pero aquí me concentraré en una parte frecuente y a menudo indispensable del proceso: la exposición ostensiva a ejemplos concretos de un término en uso. Alguien que ya conoce la parte relevante del léxico lo transmite a otros, mostrando ejemplos de patos, de perros o de juegos (nótense los plurales) y diciéndoles en cada caso cuál es el que está siendo mostrado. Introducido de esta manera a un término en uso, el aprendiz busca características compartidas por los objetos o actividades que llevan el mismo nombre. Los perros, o la mayoría de ellos, tienen cuatro patas, están cubiertos de pelo, y poseen colas; los patos tienen alas, plumas, patas palmeadas y son acuáticos, y así sucesivamente. De esta manera un espacio de características [*feature space*] es asociado

¹ Mi inclusión de términos de clases naturales y términos que denotan objetos o actividades hechas por el hombre es deliberada. Los mismos procedimientos lingüísticos se les aplican a ambos, un hecho cuyas consecuencias emergerán en la próxima conferencia.

con cada categoría nombrada. Dentro de este espacio los portadores del nombre se agrupan juntos, y aparecen como semejantes. Algunas de estas características, quizás tener plumas y cuatro patas, estaban disponibles para el aprendiz del lenguaje en virtud de experiencias previas. Otras, por ejemplo los colores focales, eran muy probablemente innatas. Pero otras fueron adquiridas por primera vez cuando se aprendían los nombres de los objetos o situaciones caracterizados por ellas. Los nombres de los predicados y la habilidad para seleccionar las cualidades que designan también deben ser aprendidos, y su adquisición generalmente ocurre mientras se aprende a identificar a una u otra de las criaturas que poseen dichas cualidades.

[89]

Hasta aquí solo he considerado características compartidas por la mayoría o todos los referentes de un nombre particular, y a veces estas pueden ser las únicas que se requieren. Pero normalmente también intervienen características de otra clase. Algunos perros se parecen mucho a algunos gatos; algunos gansos se parecen mucho a algunos patos; algunos juegos se asemejan estrechamente a combates o guerras². Bajo estas circunstancias, adquirir un espacio de características que permita la identificación de patos, por ejemplo, requiere la exposición no solo a patos de muestra sino también a gansos y posiblemente también a cisnes. Los términos que refieren a estas criaturas están interrelacionados, y seleccionar sus referentes depende del acceso no solo a las características compartidas sino también a las discriminantes. En el caso de los patos y los gansos, un miembro común del conjunto de características distintivas es la relación de longitud del cuello con la longitud del cuerpo. Los gatos a menudo son distinguidos de los perros por los sonidos que hacen, como así también por su simetría cilíndrica y la alta articulación de sus colas ondulantes. Muchos juegos se asemejan a guerras en que son contiendas entre lados opuestos, y en el uso de equipo especial. Pero los juegos, a diferencia de las guerras, están gobernados por reglas

² Por ser obvios, estos casos pueden parecer excepcionales. Pero es común que toda la adquisición de ítems lexicales involucre la discriminación de categorías previamente combinadas. El uso temprano del niño de "mamá" usualmente designa a todos los humanos adultos, luego a todas las mujeres, y finalmente a un individuo particular. Discutiré luego el problema de discriminar entre los referentes de "masa" y "peso", y he discutido en otro lado [*La estructura*, cap. X] el proceso por el cual la velocidad media fue discriminada de la instantánea. Historias similares pueden contarse acerca de fuerza y energía, así como de calor y entropía. Estos casos son típicos, excepto quizás en haber sido restringidos a bifurcaciones.

constitutivas explícitas, y dañar deliberadamente a otro jugador en un juego es una razón para la descalificación. La pregunta, “¿puede uno tener una guerra sin generales?”, no plantea los mismos problemas que la pregunta de Wittgenstein, “¿puede uno jugar al ajedrez sin la reina?”*

[90] En síntesis, estoy sugiriendo que la adquisición de un vocabulario elemental de términos referenciales a menudo involucra la adquisición de un espacio de características, dentro del cual los referentes de términos diferentes se agrupan en distintas regiones. Habiendo adquirido dicho espacio al examinar a algunos ocupantes ejemplares de cada región, el usuario del lenguaje puede a partir de entonces identificar a otros ocupantes a la vista, ya que cada uno está más cerca de los miembros de uno de los conjuntos previamente aprendidos que de los miembros de cualquier otro conjunto. Las características utilizadas para realizar identificaciones de este tipo usualmente no proveen nada como una definición de los términos cuya función mantienen. No es necesario siquiera que haya una característica particular que deban poseer o no poseer todos los referentes de un término dado. Con todo ello, que el sistema de identificación sea exitoso se debe a cómo es el mundo. Si hubiesen pato-gansos, perro-gatos o juego-guerras -notar que las actividades llamadas “juegos de guerra” no son ni juegos ni guerras- entonces el sistema de identificación incorporado [*embodied*] en el espacio de características se rompería³. Incorporando dicho espacio de características, el léxico mapea al mundo particular en el cual evolucionó, y simultáneamente restringe el rango de fenómenos que pueden ser descritos con los términos que contiene. Conocer el lenguaje de una comunidad o tribu es conocer a las criaturas que habitan su mundo, y también saber mucho acerca de la manera en que dichas criaturas lucen y se comportan. Igualmente es conocer algo acerca de criaturas y

[91] comportamientos que no ocurren: no hay perro-gatos.

* [Como es sabido, la pregunta no figura en ningún texto de Wittgenstein, sino que forma parte de una tradición oral, probablemente iniciada por John Wisdom en “Other Minds (I.)”, *Mind*, vol. 49, n° 196, 1940, 369-402. Las consideraciones de Wittgenstein sobre el juego y los ejemplos del ajedrez se hallan en *Philosophical Investigations*, Oxford, Basil Blackwell, 1953, sec. 30 y ss. En español *Investigaciones filosóficas*, Barcelona, Crítica / UNAM, 1988. Trad. Alfonso García Suárez y Ulises Moulines. (n. del ed.)]

³ Cf. David Marr, *Vision*.

[Kuhn se refiere al libro del neurofisiólogo David Marr (1945-1980), *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*, New York, Freeman, 1982. Kuhn y Marr coincidieron en el MIT entre 1979 y 1980. (n. del ed.)]

Noten ahora que a cada característica utilizada para identificar los referentes de un ítem lexical le corresponde una generalización verbalizable: “los gatos, o la mayoría de ellos, tienen colas ondulantes, altamente articuladas”. Tales enunciados miran en dos direcciones: en el léxico, donde el acoplamiento de “cola ondulante” a “gato” es un constituyente de estructura lexical, y en el mundo, donde los gatos poseen, de hecho, colas ondulantes. Que esto pueda ser derivado solo del léxico no hace que la generalización acerca de las colas ondulantes sea una tautología analítica. Las colas ondulantes no han sido señaladas como características definitorias de los gatos en ningún lado. En todo caso, la cola de mi gata Tabitha ha sido cortada, y el enunciado no es verdadero de ella. Pero la generalización acerca de las colas ondulantes tampoco puede ser puramente contingente, pues es un criterio significativo en virtud del cual se aplica el término “gato”. En consecuencia, esta generalización acerca de gatos es una entre otras, de las cuales algunas pocas pueden estar equivocadas en casos particulares, pero de las cuales algún subconjunto considerable (no siempre el mismo) debe aplicarse a cada gato. Hasta que uno no ha asimilado un número considerable de tales generalizaciones, articuladas o no, no puede usar la parte correspondiente del lenguaje. Pero aprender el lenguaje con su asistencia es interpretarlas como necesarias en algún sentido. En cualquier aplicación particular, uno u otro pequeño subconjunto puede resultar falso. Pero un mundo en el cual varios miembros del conjunto pueden ser falseados a la vez sería un mundo que requeriría un lenguaje diferente. [92]

En este punto muchos de ustedes habrán reconocido un tópico que fue sondeado en mi conferencia de apertura, donde hablé del cuerpo de afirmaciones de conocimiento que son *constitutivas* de las prácticas de una comunidad. “Si bien hay mucho”, dije, “en lo que los miembros de una tribu individual -físicos o químicos, por ejemplo- pueden diferir, esos mismos desacuerdos son posibles, reconocibles y discutibles solo por el amplio cuerpo de creencias que los miembros comparten, creencias que los unen como miembros de una sola tribu.” [conf. 1, pr. 21]. Tales creencias, podemos reconocer ahora, no forman un conjunto completamente determinado. Dos individuos pueden comunicarse completamente y hablar el mismo lenguaje, sin desplegar los mismos criterios cuando aplican términos que ambos comparten: no hay un procedimiento de decisión concebible que permita atribuir la etiqueta de “constitutiva” o

“contingente” a todas y cada una de las creencias compartidas⁴. Aún así, sería posible decir algo acerca de lo que hace que algunas generalizaciones sean más centrales que otras, y acerca de las condiciones que deben ser satisfechas por conjuntos equivalentes. A medida que avance en esta conferencia, tomaré al menos algunos primeros pasos en estas direcciones.

[93] Hasta ahora he estado hablando acerca de taxonomías, las categorías en las cuales un lenguaje viable recorta el mundo. Las taxonomías involucradas han estado, además, limitadas a objetos y situaciones que pueden ser directamente observadas sin la ayuda de instrumentos especiales, o la guía de algo propiamente descrito como una teoría. Estas restricciones no hacen que mis observaciones sean irrelevantes para las ciencias. Como mostraron los tres ejemplos en mi última conferencia, todas las ciencias -no solo aquellas que pensamos como taxonómicas- están construidas sobre una taxonomía sostenida por el lenguaje, usualmente un lenguaje especial. Las más antiguas de las ciencias -astronomía, óptica, estática, y música- son aquellas que han podido explotar exitosamente una taxonomía que está disponible, la que fue sugerida por los números y la geometría de sombras y cuerdas estiradas. El origen de las ciencias más recientes ha sido a menudo asociado con la invención de una taxonomía más distante de los asuntos cotidianos, y el desarrollo posterior de partes particulares de la ciencia ha sido repetidamente caracterizado por cambios adicionales en la taxonomía que provee su lenguaje.

[94] En la mayoría de las ciencias, sin embargo, la taxonomía no está restringida a lo directamente observable. Piensen en algunos nombres de categorías que figuraron en mi última conferencia: “materia” y “vacío”; “carga eléctrica”, “corriente” y “resistencia”; o “átomos”, “radiación”, “energía”, “elementos”, y “cuantos”. Los términos de este tipo están normalmente asociados con teorías científicas. Identificar sus referentes frecuentemente requiere el uso de instrumentos especiales, y dichos referentes son frecuentemente el tema de poderosas leyes científicas. Sin embargo, a menudo estos términos funcionan en virtud de algo como un espacio de características, y las leyes que se aplican a ellos a menudo son esenciales para el establecimiento de dicho espacio. Las generalizaciones descriptivas no son las únicas que miran tanto hacia el léxico como hacia el mundo, si bien el

⁴ La distinción es cercana a la distinción de Aristóteles entre “esencia” y “accidente”.

sentido de “mirar” aquí invocado a menudo se apoya en instrumentación especial. [95]

Los tres ejemplos de mi última conferencia ofrecen una rica fuente de ilustraciones. Pero debo aquí restringirme a un único caso, el léxico de la mecánica newtoniana, con el que comenzó mi lectura de Aristóteles. Antes de que la exposición a la terminología newtoniana pueda comenzar a ser útil, otras porciones significativas del léxico deben haber sido adquiridas. Los estudiantes deben, por ejemplo, conocer el uso de términos como “objeto físico”, un vocabulario matemático que englobe a la aritmética, y un vocabulario para el espacio y tiempo, lo suficientemente rico para permitir la descripción de trayectorias y el análisis de velocidades y aceleraciones a lo largo de ellas⁵. Además deben dominar, al menos implícitamente, la noción de magnitud extensiva, cuyo valor para el cuerpo entero es la suma de sus valores para las partes del cuerpo. La cantidad de materia provee un ejemplo estándar. [96]

En el proceso de aprender los elementos de la mecánica newtoniana, los estudiantes deben adquirir tres términos adicionales: “fuerza”, “peso”, y “masa” (En la práctica, al menos en los casos de “fuerza” y “peso”, los términos preexisten y los estudiantes adquieren diferentes formas de usarlos, los antiguos usos juegan así un rol en el proceso de aprendizaje. Las versiones newtonianas pueden, sin embargo, haber sido adquiridas *de novo*, y aquí supondré que lo han sido). Las leyes de la mecánica juegan un rol esencial en este proceso de adquisición lexical, que puede avanzar por dos rutas distintas. Ambas hacen uso de la ley de Hooke y de la primera y tercera ley de Newton. A lo largo de una ruta, estas deben ser complementadas por la ley de la gravedad, y a lo largo de la otra, por la segunda ley de Newton. Usualmente, las cinco leyes son utilizadas a la vez, pero vale la pena examinar la elección que en principio está disponible entre ellas⁶. [97]

⁵ En la práctica, las técnicas para describir las velocidades y las aceleraciones a lo largo de trayectorias son generalmente adquiridas junto a la segunda ley de Newton. Pero podrían haber sido aprendidas independientemente, que es todo lo que mi argumento requiere.

⁶ Si bien mi análisis diverge del de ellos, muchas de las consideraciones que siguen fueron sugeridas al pensar acerca de la técnica de Sneed/Stegmüller para formalizar teorías físicas, especialmente por su manera de introducir términos teóricos. Noten también que sus observaciones sugieren una ruta a la solución de un problema central de su enfoque, el de cómo distinguir el núcleo de una teoría de sus expansiones. Para este problema ver mi artículo.

[“Theory-Change as Structure-Change: Comments on the Sneed Formalism”, in Robert E. Butts and Jaakko Hintikka (eds.), *Historical and Philosophical Dimensions of Logic, Methodology and Philosophy*

Comencemos con el término “fuerza”. Sus referentes generalmente no son accesibles directamente. La presencia de la fuerza en cambio es anunciada por signos y síntomas: esfuerzo muscular, una cuerda o resorte estirado, un cuerpo que posee peso, o, finalmente, un cuerpo en movimiento. Aunque incompleta, la lista de características servirá para los propósitos presentes. Noten solo que las características discriminantes también son requeridas si “fuerza” debe ser distinguida de, digamos, “energía”, o si los movimientos que requieren fuerza van a ser distinguidos de aquellos que no.

[98] Estas características y otras vienen a ser asociadas con el término “fuerza”, a través de múltiples ostensiones o algunas exposiciones equivalentes. Acabo de indicar la más importante de ellas: el peso, una cuerda estirada, el movimiento bajo gravedad o en un círculo. Los estudiantes son expuestos directamente a algunas de ellas en la lectura o en el laboratorio. Otras les son descritas. Los ejemplos que despliegan la distinción entre los movimientos forzados y no-forzados son particularmente importantes, porque entran en conflicto con una intuición pre-newtoniana muy desarrollada. El ejemplo aristotélico estándar de movimiento forzado era el lanzamiento de un proyectil. El movimiento no-forzado era ejemplificado por la piedra en caída libre, el trompo giratorio o la rueda del molino. Para los newtonianos todos estos son casos de movimiento forzado. El único ejemplo newtoniano de movimiento no-forzado es el movimiento en línea recta a velocidad constante, y éste puede ser enseñado por ostensión directa solo en el espacio interplanetario. Todavía recuerdo la ingeniosa conferencia de demostración -un bloque de hielo deslizándose en una lámina de vidrio- que me ayudó a deshacer intuiciones previas y adquirir el concepto newtoniano de “fuerza”. Pero el artefacto principal a través del cual aprendí este aspecto clave del concepto fue provisto por un encadenamiento de palabras aparentemente descriptivo, conocido como primera ley del movimiento de Newton. Funcionó como una ostensión en un sentido extendido, dirigiendo la atención a situaciones en las cuales las fuerzas estaban ausentes, conectando al mundo con el léxico, e indicando qué es una “fuerza”

[99] y cómo se comportan los cuerpos en movimiento⁷.

of Science, Dordrecht, Reidel, 1977, pp. 289-309. Reprint: *The Road Since Structure*, edited by James Conant and John Haugeland, Chicago, University of Chicago Press, 2000, pp. 176-195. En español, “El cambio de teoría como cambio de estructura: comentarios sobre el formalismo de Sneed”, en *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002, pp. 211-232. (n. del ed.)]

⁷ Desde hace tiempo se ha señalado que la primera ley es una consecuencia lógica de la segunda,

Hasta ahora he estado lidiando con aspectos cualitativos del concepto de “fuerza”. Pero se requiere algo más para el uso del término newtoniano, y es que el estudiante debe saber cómo medirlo. Solo la unidad puede ser establecida por convención; la escala debe ser seleccionada de manera que el peso sea una cantidad extensiva y que las fuerzas puedan ser sumadas vectorialmente (contrasten con el caso de la temperatura, en que tanto la unidad y la escala pueden ser elegidas por convención). Una vez más, el problema yace en la interfaz ostensiva entre el léxico y el mundo. En el mundo descrito por la teoría newtoniana, la única manera de introducir una escala para la fuerza (y por ende para el peso) es con una balanza de resorte u otro artefacto elástico. Dichos instrumentos no han aparecido en ningún lado en la teoría o práctica científica antes de los tiempos de Newton, pero han jugado un rol central desde entonces, especialmente un rol conceptual, en el establecimiento del espacio de características para “fuerza”. Sin embargo su introducción como la medida apropiada de fuerza exige recurrir a dos leyes adicionales. Una es la tercera ley de Newton, la cual establece, por ejemplo, que la fuerza ejercida por un peso en un resorte es igual y opuesta a la fuerza ejercida por el resorte en el peso. La otra es la ley de Hooke, la cual establece que el desplazamiento de un resorte es proporcional a la fuerza aplicada. Al igual que la primera ley de Newton estas leyes también funcionan como fuentes de ostensiones, proporcionando ejemplos de un término en uso, y por ende informando al estudiante tanto acerca del mundo como acerca del léxico. No son meramente empíricas, si bien tampoco son meramente convencionales. [100]

Vayamos ahora a los términos “masa” y “peso”. El primero es generalmente introducido como equivalente a “cantidad de materia”, donde la materia es el sustrato que subyace a los cuerpos físicos, la cosa en la que la cantidad se conserva mientras las cualidades de un cuerpo material cambian. Cualquier característica como el peso, que sea distintiva de un cuerpo físico, es también un indicador de la presencia de materia y de masa. Pero otra vez, como en el caso de la fuerza, la cuestión de la medición aparece, y otra vez la elección de la unidad puede ser convencional, pero no la de la escala. Dado que

y ha sido correspondientemente misterioso saber por qué Newton las estableció separadamente. La respuesta, sugiero, puede bien yacer en la pedagogía. Si Newton hubiese permitido que la segunda ley se subsuma en la primera, sus lectores tendrían que haber descifrado su uso de “fuerza” y “masa” al mismo tiempo, algo que puede ser hecho, pero solo con gran dificultad. Separar las leyes hizo que la adquisición lexical sea más fácil.

la masa se conserva, la escala debe proveer una medida extensional.

[101] La teoría newtoniana es una fuente de condiciones adicionales.

Es en este punto que la ruta al léxico newtoniano completo se divide, y consideraré muy brevemente cada una de sus ramas. A lo largo de la primera, “masa” es introducido con la apariencia de lo que hoy es a menudo etiquetado como “masa gravitacional”. Al comienzo el estudiante es introducido en la noción de gravedad, como una fuerza de atracción universal entre pares de cuerpos materiales, siendo su magnitud proporcional a la cantidad de materia en cada uno. La gravedad entonces entra ostensivamente, introduciendo el término “masa” dentro de una descripción de la manera en que es el mundo. A continuación, el peso es explicado como una consecuencia de la atracción gravitacional. Es entonces una propiedad relacional dependiente de la presencia de dos o más cuerpos, y a diferencia de la masa puede diferir de una locación a otra, en la superficie de la Tierra y de la Luna, por ejemplo. Esa diferencia es capturada únicamente por la balanza de resorte, no por la balanza de platos previamente estándar, pues esta última provee la misma lectura en toda locación. Lo que la balanza de platos puede medir es la masa, una cantidad que depende solo del cuerpo y entonces es independiente del tiempo y el espacio. Esa es la primera de las rutas a los términos newtonianos “masa” y “peso”. Una vez que ha sido atravesada, la segunda ley de Newton puede ser presentada como empírica, simplemente como una consecuencia de la observación. Para ese propósito, los experimentos sobre fuerza centrípeta son particularmente adecuados. A cambio, sin embargo, esta ruta requiere la estipulación ostensiva de la gravitación universal, y de la proporcionalidad de su fuerza de atracción al producto de las masas atractoras.

[102] Estas regularidades son, si se quiere, construidas en el léxico.

Ahora consideren la segunda ruta, la cual introduce “masa” en la forma de lo que hoy es llamado “masa inercial”. Los estudiantes son introducidos a la segunda ley de Newton como una descripción de la manera en que se comportan los cuerpos en movimiento, una descripción que los introduce al término “masa” en uso. Habiendo encontrado la segunda ley en esta forma ostensiva, los estudiantes pueden entonces usarla para proveer la medida faltante de masa, esta vez como una cantidad proporcional a la aceleración de la masa, a ser medida bajo la influencia de una fuerza conocida.

El aparato de fuerza centrípeta otra vez es apropiado, pero ahora lo es para medir masa y no para establecer la segunda ley. Una vez que la masa y la segunda ley han sido adquiridas de esta manera, la ley de la gravedad puede ser establecida experimentalmente, aplicando la teoría newtoniana a la observación de los cielos, y comparando las atracciones manifestadas allí con aquellas que ocurren entre la Tierra y los cuerpos que yacen en ella. Un resultado estipulado por ostensión a lo largo de la primera ruta ha sido introducido empíricamente en ésta. Pero esto fue posible solo por la estipulación ostensiva en esta ruta de una ley introducida empíricamente en la otra. Respecto a esto las dos rutas son muy diferentes, sin embargo los léxicos adquiridos al atravesarlas son los mismos. Cada una diferencia los mismos objetos y situaciones, y los objetos diferenciados por cada una obedecen a las mismas leyes, aún cuando el estatus de las leyes pueda ser diferente. Sin embargo, para referencias futuras es necesario notar que estas dos rutas proveen léxicos equivalentes solo cuando son usadas en el mundo para el cual el léxico fue desarrollado. En un mundo donde la ley de gravedad o la segunda ley de Newton sean falsas, los léxicos adquiridos a lo largo de las dos rutas darían resultados muy distintos.

[103]

En la práctica pedagógica, por supuesto, las dos rutas diagramadas generalmente se fusionan. Ni la segunda ley ni la ley de la gravedad son introducidas *meramente* por estipulación ostensiva. Pero bajo esas circunstancias, ninguna de ellas puede ser nombrada como siendo meramente el producto de experimentos sobre las relaciones entre masa, fuerza, aceleración y peso. Antes de encontrar las leyes, los estudiantes no tenían acceso a los términos necesarios para describir los experimentos. Igual que en el caso de entidades observables como patos y gansos, o perros y gatos, no hay un único conjunto de generalizaciones que estipule el espacio de características que todos los miembros de la comunidad deben usar. Pero hay un conjunto de generalizaciones del cual uno u otro subconjunto considerable debe ser aceptado por cada miembro de la comunidad, antes de que la descripción y la evaluación de evidencia pueda comenzar. Entre ellas hay una cantidad usualmente pensada como leyes empíricas. Su inclusión en el conjunto de afirmaciones constitutivas de una ciencia determinada, a menudo le otorga a la instrumentación especial también un rol constitutivo.

[104]

Cuando hablo del léxico y su adquisición de esta manera invito a dos clases de respuesta, cada una digna de una discusión más completa que la que puedo dar aquí. Primero, como los filósofos en la audiencia saben y pueden desear decírmelo, el terreno en el que he estado aventurándome es hoy muy discutido en términos de la teoría causal de la referencia. Lo que entonces también necesita ser resaltado, si bien aquí no puede ser demostrado, son las dificultades con las cuales casos como los que estoy examinando confrontan esa teoría.

[105] La teoría causal provee una explicación admirable, aunque también superflua, de por qué términos como “fuerza” perduran a través de la historia: usos posteriores y anteriores del término tienen muchos referentes en común⁸. Pero la teoría causal le presta poca atención a los drásticos cambios que ocurren en las categorías de objetos o situaciones a las cuales un término aplica (por ej. el cambio de “libre de fuerzas” de los movimientos circulares a los lineales y de “forzado” en la dirección opuesta). Tampoco le presta ninguna atención a las interrelaciones sistemáticas entre las elecciones de referentes paradigmáticos para diferentes términos (por ej., entre los referentes para “peso” y aquellos para “cantidad de materia”), interrelaciones sin las cuales el cambio de uso no podría producirse, y sin las cuales no se comprenderían los propios términos. Estos problemas no aparecen para nombres propios, y no son para nada severos en un término como “oro”, cuyos referentes han sido relativamente estables en el tiempo. Pero en el muy discutido caso de “agua”, restringen a la teoría causal al uso cotidiano, excluyendo el científico. En el primero el agua es siempre un líquido, pero en el segundo es el H₂O, de modo que sus referentes incluyen el hielo y el vapor. El cambio que agrupó estos tres estados de agregación juntos no fue

⁸ La saga de Putnam y la referencia superpuesta de Field.

[‘La saga’ refiere a una paráfrasis de Wittgenstein que Putnam introduce en “The Analytic and the Synthetic”, in Herbert Feigl and Grover Maxwell (eds.), *Scientific Explanation, Space, and Time*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1962, pp. 358-397. Reprint: *Mind, Language and Reality, Philosophical Papers*, vol. 2, Cambridge, Cambridge University Press, 1975, pp. 33-69. En español *Lo analítico y lo sintético*, México, UNAM, 1983. La mención a Hartry Field corresponde a “Theory Change and the Indeterminacy of Reference”, *The Journal of Philosophy*, 70 (14), 1973, pp. 462-481. (n. del ed.)]

* Teoría semántica propuesta por John Searle, según la cual la referencia de los nombres propios no se fija a través una descripción definida (como en los casos de Russell y Frege), sino mediante un cúmulo disyuntivo de descripciones. Estas intervienen de forma alternada en cada caso y en cada hablante, pero manteniendo la referencia del mismo objeto. Searle, J., “Proper Names”, *Mind*, Vol. 67, No. 266, 1958, pp. 166-173. (n. del ed.)

meramente un ajuste para corregir la extensión del término “agua”, sino una parte integral de un cambio de amplio rango en toda la ontología química, y en el espacio de características relevantes a la clasificación química. Las dificultades presentadas por un término como “calor”, también muy discutidas en la literatura de la teoría causal, son aún más severas. [106]

Mi segunda digresión, que es más breve y más importante, me regresará rápidamente a mi tópico principal. Cuando hablo de espacios de características y del léxico de la manera en que lo hago, estoy seguro de haber sido escuchado como reintroduciendo al verificacionismo y a la teoría cúmulo [*cluster theory*]* del significado, ambas teorías han sido amplia y justamente criticadas en la ruta del descrédito filosófico. Pero yo no defiendo a ninguna de los dos. Ambas son teorías del significado y describen maneras en que los términos individuales pueden ser definidos. Sin embargo el léxico que estoy describiendo no opera por definiciones, y los términos que contiene no tienen ningún significado *individualmente*. Más bien, si puedo recurrir a una metáfora, el léxico provee un bosquejo del mundo, un mapa en el cual las interrelaciones entre los términos reflejan las interrelaciones entre las cosas en el mundo. Un léxico tal es aplicado al mundo como un todo o en pedazos, en virtud de la homología estructural entre sus partes y las ostensiones halladas en el aprendizaje del lenguaje, que proveen los puntos de conexión para el proceso de combinación. Hablar de definiciones y del significado de los términos no cuenta como una paráfrasis de lo que estoy diciendo. [107]

Si bien lo hace tentativamente, el léxico que he estado describiendo provee una herramienta especialmente económica para la descripción y la generalización, ya sea en las ciencias o en la vida cotidiana. Es suficientemente flexible para aplicarse a todas las situaciones anticipables en el tipo de mundo para el cual ha evolucionado, pero no necesita ser utilizado en mundos de otro tipo, aquellos con perro-gatos, por ejemplo. Sin embargo, dicha economía tiene su precio. Las partes centrales del conocimiento que la comunidad tiene de su mundo están incorporadas [*embodied*] en el léxico. Confrontados con un mundo de otro tipo, los miembros de la comunidad no sabrían qué decir ni cómo decirlo. Ese es el problema con el cual me confrontó inicialmente la lectura de la *Física* de Aristóteles, y con el cual la Teoría General de la Relatividad confrontó

primero a los físicos. Ni en el mundo aristotélico ni en el relativista se aplican la segunda ley de Newton y la ley de la gravedad, y en tales mundos los términos newtonianos carecen de referentes. No pueden entonces ser enseñados por ostensión, y la vida en cada uno de esos mundos requiere términos que sí puedan serlo.

Muchos de ustedes ya se habrán dado cuenta que cada vez que hablo de esta manera acerca del léxico, estoy invocando una doctrina que Paul Feyerabend y yo introdujimos en forma independiente hace más de dos décadas, bajo la rúbrica “incommensurabilidad”. Pero si bien la doctrina permanece más o menos de la misma manera, el contexto en el cual ahora la invoco permite tanto su clarificación como su desarrollo⁹. “Incommensurabilidad” es un término prestado de las matemáticas, donde significa ausencia de medida común ni una unidad que pueda ser contenida una cantidad entera de veces, por ejemplo, la relación entre los lados y la hipotenusa de un triángulo rectángulo isósceles. Cuando lo extendimos a dos teorías científicas o dos cuerpos de creencias científicas, la “incommensurabilidad” indicaba que no hay, en principio, un lenguaje común en el cual pudieran traducirse ambos sin residuo o pérdida.

Aquí me restringiré a una versión ligeramente más débil de la misma afirmación: ninguna de dos teorías o cuerpos de creencias incommensurables pueden ser traducidos sin pérdida al lenguaje del otro. Excepto por su formulación, esta es precisamente la afirmación que he estado haciendo a lo largo de esta conferencia y la anterior. Si el historiador educado como un newtoniano, un maxwelliano o un físico cuántico, tiene que entender los escritos de un Aristóteles, un Volta, o un Planck temprano, entonces él o ella debe aprender a entender un lenguaje descartado. Las creencias de Aristóteles, Volta, o incluso el Planck temprano no pueden ser capturadas en el léxico de la física moderna. El camino desde sus creencias a las nuestras requirió cambios lexicales.

Todo eso ahora es familiar, pero replantear mi posición en términos

⁹ Mi 3 C's incluye una breve discusión de este “más o menos” y un tratamiento extendido de una cantidad de cuestiones de las cuales me ocuparé a continuación.

[“Commensurability, Comparability, Communicability”, in *PSA 1982: Proceedings of the 1982 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, East Lansing, MI, Philosophy of Science Association, 1983, vol. 2, pp. 669-688. Reprint: *The Road Since Structure*, edited by James Conant and John Haugeland, Chicago, University of Chicago Press, 2000, pp. 33-57. En español, “Commensurabilidad, comparabilidad, comunicabilidad”, en *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002, pp. 47-75. (n. del ed.)]

de la imposibilidad de traducción puede resaltar un problema que ha pasado desapercibido antes. A menudo me preguntan, ¿cómo puedes declarar -actuando como filósofo-, que es imposible traducir las creencias de Aristóteles al inglés moderno y luego proceder -actuando como historiador-, a explicar dichas creencias sin salirte del lenguaje que hablamos a diario? Considerar esa pregunta debería clarificar lo que he estado tratando de decir. Con ese propósito regresemos una vez más a los ejemplos desarrollados en mi última conferencia, y permítanme continuar suponiendo, como hice cuando los presenté, que tanto Aristóteles como Planck escribieron en una forma de inglés. [111]

Cuando desarrollé aquellos ejemplos para ustedes, no estaba traduciendo al inglés contemporáneo. Más bien, estaba enseñándoles la forma del lenguaje vigente cuando los textos bajo consideración fueron escritos, y a partir de entonces usé dicha forma para discutir las visiones presentadas en aquellos textos (más precisamente, estaba enseñando algunas partes del lenguaje antiguo, partes que ya no coinciden con el nuestro, dando por hecho su conocimiento de otras partes). A veces, algunas palabras utilizadas en el texto original están todavía vigentes, pero su uso difiere del que ahora es estándar: el uso de Aristóteles de “movimiento” y “materia”, o el de Volta de “resistencia” eléctrica, proveen ejemplos. En otros casos, las palabras mismas eran diferentes de las que estamos tentados a poner en su lugar: son de nuevo ejemplos el uso de Planck de “elemento” y “resonador” para “cuanto” y “oscilador”, o el de Volta de “par” para la unidad fuente de una corriente eléctrica (nuestra “celda”). Pero más allá de si las palabras eran o no las mismas, mi procedimiento fue enseñarles a ustedes el uso de los términos en cada autor. Además, las técnicas que usé para hacerlo fueron las mismas que ahora he usado de nuevo al discutir la adquisición de los términos newtonianos. [112]

A veces, como con los “pares” mostrados en el dibujo de Volta para la Royal Society, simplemente señalé referentes ejemplares de uno u otro término. Los “elementos” de energía de Planck, o la roca que cae, el roble que crece y el paciente convaleciente distinguidos por el término de Aristóteles “movimiento”, proveen otros ejemplos. En otros casos, como por ejemplo la “materia” de Aristóteles o la “resistencia” de Volta, ilustré el uso de un término describiendo el mundo en el cual encontró aplicación. Asimismo, estas ostensiones y descripciones fueron generalmente acompañadas por comentarios

acerca del espacio de características dentro del cual los referentes de los términos en cuestión podían ser distinguidos. Cuando discutimos a Aristóteles, las características fueron normalmente explícitas: para los referentes de “movimiento”, dos puntos finales y un tiempo transcurrido; para “materia”, el ocupar un espacio. En los otros dos ejemplos, las características fueron especificadas por analogía a un campo para el cual el espacio de características era conocido: en el caso de Volta, a la electrostática; en el de Planck a la discusión de Boltzmann de la teoría de gases. Cuando después hablé de “movimiento”, “resistencia”, o “elemento”, no estaba usando la versión actualmente vigente del término, sino la forma más antigua que les había proporcionado¹⁰.

[113] Ese argumento solo pretende establecer que no utilicé la traducción al presentar ejemplos en mi anterior conferencia. No muestra que no podría haberlo hecho. Sin embargo la discusión puede haber sugerido las dificultades que un intento de traducción hubiera supuesto. Consideren el término aristotélico “movimiento” [*motion*], el único ejemplo al cual podré dedicar tiempo aquí. No hay un equivalente en el inglés moderno. La palabra “cambio” [*change*] puede parecer una traducción satisfactoria, pero Aristóteles explícitamente excluye su uso. A diferencia de los cambios, los movimientos deben tener dos puntos extremos; llegar-a-ser y morir dice Aristóteles, son cambios pero no movimientos. Ese mismo pasaje, sin embargo, sugiere la posibilidad de traducir la palabra aristotélica por una frase del inglés moderno, siendo la candidata obvia “cambio-con-dos-puntos-extremos”. Pero eso tampoco funcionará. La frase “cambio-con-dos-puntos-extremos” selecciona a todos a los referentes del término aristotélico “movimiento” y solamente a ellos. Pero para hacerlo hace uso de un espacio de características newtoniano, y por ello es incompatible con los patrones de similaridad de los cuales depende la plausibilidad de la física aristotélica. La dificultad se extiende también al término “cambio”.

[114] Como insistí la última vez, para Aristóteles el movimiento es un

¹⁰ Kitcher sobre establecer referencias. Su rol esencial en la interpretación. Pero no es traducción. [Kuhn se refiere a la teoría de los potenciales de referencia de Philip Kitcher, y a las diferencias que éste mantenía con las ideas kuhnianas sobre la intraducibilidad de los lenguajes científicos. Kitcher, P. “Theories, Theorists, and Theoretical Change”, *The Philosophical Review*, LXXXVII (4), 1978, 519-547. “Implications of Incommensurability”. in *PSA 1982: Proceedings of the 1982 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, East Lansing, MI, Philosophy of Science Association, 1983, vol. 2, pp. 689-703. (n. del ed.)]

cambio de estado, no un estado. Esto es lo que asocia y hace que se parezcan el pasaje de un árbol de bellota a roble, de un paciente de la enfermedad a la salud, y de una piedra de la mano a la tierra. Por lo tanto, dentro del léxico de Aristóteles la posición de un cuerpo es una de sus cualidades, de sus características, tanto como su color y su forma. Ninguna descripción de una piedra puede estar completa sin incluir la especificación de su posición. Entre las posiciones posibles, además, algunas cumplen con la naturaleza de la piedra en forma más completa que otras, tanto como la naturaleza del hombre es cumplida en forma más completa por la salud que por la enfermedad, o la de un roble más por un árbol crecido que por una bellota. Realizar su naturaleza en el centro del universo es parte de lo que es ser una piedra, tanto como tener hojas de una cierta forma o mantener la temperatura dentro de un cierto rango es parte de lo que es ser, respectivamente, un roble o un hombre. Las asociaciones de características como estas -de las hojas con el roble, de la tibieza de la sangre con el hombre, y del movimiento centrípeto con las piedras- no solo caracterizan al mundo aristotélico sino también al léxico aristotélico, y a los nexos entre los términos aristotélicos. Si bien puedo, desde afuera, describirlos para ustedes en el lenguaje que compartimos, diciéndoles cómo un aristotélico usa las palabras, no puedo en nuestro lenguaje decir *sobre* el mundo aristotélico lo que un aristotélico diría viviendo *en* él.

[115]

La sustitución de frases inglesas por términos aristotélicos no harán la traducción posible, y tampoco lo hará lo que a veces se denomina “extender” un lenguaje. En este caso la extensión relevante se lograría agregando el término aristotélico “movimiento” (*motion*) al inglés newtoniano, de manera que a partir de entonces el léxico newtoniano contuviese dos términos donde previamente había tenido uno, llamémoslos “movimiento_{newtoniano}” y “movimiento_{aristotélico}”. Pero ese cambio en el léxico newtoniano no puede ser realizado a menos que una gran parte también sea cambiada. Los nexos que hacen que la posición sea una cualidad intrínseca de los cuerpos, y que asocian la centralidad de la posición con las piedras, no afectan solamente al término “piedra”, sino a otros como “posición”, “peso”, y por una ruta esbozada en mi última conferencia, también a “materia”. Insertar “movimiento_{aristotélico}” en el léxico newtoniano, requiere entonces la inserción de las contrapartes aristotélicas de estos términos y también de otros. Y lo que resulta de ese proceso

no es la extensión de un solo léxico, sino la creación de un segundo léxico que se solapa con el primero, aunque permanece diferente a él. Aquellos capaces de usar ambos léxicos serían bilingües, y algunas de las cosas que serían capaces de decir dependerían, como con los otros bilingües, de cuál léxico eligen usar para la ocasión. Cuando luego de enseñarles los términos aristotélicos, les digo lo que él expresaba con ellos, estoy yo mismo actuando como un bilingüe y utilizando [116] el léxico aristotélico.

Permítanme enfatizar que no estoy sugiriendo que los lenguajes no pueden ser extendidos. Si un nuevo elemento transuránico fuese descubierto mañana, no habría problema alguno en agregar su nombre a la tabla periódica. Pero el descubrimiento de un elemento para el cual no hay espacio en la tabla crearía dificultades, y el lenguaje que emergería con la asimilación del descubrimiento no sería una mera extensión del léxico químico que existía antes. Ninguna traducción [117] completa sería posible entre los dos.

¿Qué empresa puedo tener en mente, sin embargo, cuando hablo de la traducción como algo imposible? Seguramente no la que practican los traductores reales. Nadie que haya tenido experiencia con las traducciones reales supone que estas puedan ser realizadas en forma precisa o por reglas de sustitución sistemática. Más bien, mi objetivo es una empresa que ha sido muy discutida en la literatura filosófica reciente, bajo el título de “traducción radical”. Por supuesto que el título es de Quine, y el producto de la empresa que describe es algo que él llama “manual de traducción”¹¹. A lo largo de los años, mis propias perspectivas en esta área han sido afectadas decisivamente por las suyas, y pienso que de forma fructífera. Pero nuestras perspectivas no concuerdan, y la posición a la cual he llegado quedará aclarada si señalo nuestras principales divergencias. Permítanme esbozar [118] brevemente las dos que me parecen las más relevantes.

El traductor universal de Quine es un antropólogo imaginario, que puesto entre nativos sobre los cuales no sabe nada, intenta adquirir su lenguaje observando su comportamiento y el ambiente en el que ocurre. Viendo lo que él considera un conejo, por ejemplo, y escuchando a los nativos pronunciar la palabra “*gavagai*” cuando pasa la criatura, el antropólogo tentativamente supone que “*gavagai*” tiene el mismo significado que “conejo”, o quizás que “mira, un conejo”.

¹¹ *Palabra y objeto.*

[Para todas las citas y referencias de esta obra de Quine, cf. conf. 2, n. 1. (n. del ed.)]

Observando un comportamiento similar otra vez y no percibiendo señal alguna de corrección cuando él, en presencia de un conejo, señala y pronuncia “gavagai”, acepta la hipótesis y registra la equivalencia de “*gavagai*” y “conejo” en el manual de traducción que está comenzando a compilar. Las exploraciones del antropólogo continúan desde allí, pero no necesito avanzar más en ellas para notar una primera dificultad con el concepto de traducción radical. [119]

La descripción de Quine del antropólogo trabajando combina dos procesos diferentes, aprendizaje de un lenguaje y traducción. Lo que le permite hacerlo imperceptiblemente es la presencia de conejos en la isla que el antropólogo está explorando. Si no hubiese ninguno, y si “*gavagai*” se hubiese referido a una especie que el antropólogo jamás hubiese visto antes, él podría a pesar de ello haber aprendido a reconocer *gavagais*, y a usar el término nativo. Pero bajo esas circunstancias, no habría tenido una palabra inglesa con la cual traducir el nuevo término. Quine habría sugerido, por supuesto, que bajo estas circunstancias el inglés debe ser extendido: un nuevo término, quizás el propio “*gavagai*”, debe ser agregado a su léxico. Y puede ser que esta técnica tenga éxito, en cuyo caso no habría problema de traducción. Pero, como acabo de argumentar, la técnica de la extensión no tiene por qué tener éxito. Para identificar *gavagais*, el antropólogo podría haber tenido que desarrollar un espacio de características que altere la distribución de los miembros de las especies previamente conocidas, por ejemplo, agrupando juntos a los gatos Manx y los perros Pug. No creo que ese reagrupamiento sea probable, pero reajustes igualmente extraños ocurrieron cuando se le solicitó por primera vez a los botánicos encajar las plantas exóticas recolectadas por los viajeros del Pacífico en una taxonomía desarrollada para los especímenes europeos¹². Mi punto es simplemente que algo de esta clase podría haber sucedido. El antropólogo a pesar de ello habría podido aprender el lenguaje nativo. Pero ese éxito no le habría permitido traducirlo. El aprendizaje y la traducción

¹² Dupree, Asa Grey.

[Dupree, H., *Asa Gray, American Botanist, Friend of Darwin*, Baltimore-MD, Johns Hopkins University Press, 1988. A pesar de que la tesis doctoral de Hunter Dupree sobre Asa Gray se publicó en 1988, fue defendida en Harvard durante 1952, época en la que Kuhn se encontraba en la universidad. Kuhn seguramente haya tenido acceso a este y otros textos de Dupree, como “Thomas Nuttall’s Controversy With Asa Gray”, *Rhodora*, Vol. 54, 1952, pp. 293-303, o bien en el período de Harvard, o bien en la Universidad de Berkeley, donde coincidió con Dupree desde 1957 a 1964. (n. del ed.)]

del lenguaje son dos procesos diferentes. De hecho el traductor de Quine es solo un aprendiz de lenguaje, y la traducibilidad de lo que aprende requiere la exploración mediante técnicas separadas¹³.

[120]

Una dificultad más central de la concepción quineana de la traducción puede ser descubierta en su discusión sobre el manual de traducción. Dicho manual consiste en listas paralelas de palabras y frases, una en el lenguaje propio del traductor, y la otra en el lenguaje de la tribu bajo investigación. Cada ítem en cada lista está conectado a uno o a menudo varios ítems en la otra, cada conexión específica una palabra o frase en un lenguaje, que el traductor supone puede ser sustituido en contextos apropiados por la palabra o frase conectada en el otro. Donde las conexiones son de una palabra a muchas, el manual incluye especificaciones de los contextos en los cuales es preferible cada una de las varias conexiones¹⁴. La dificultad que quiero aislar afecta a los elementos especificadores de contexto. A veces estos son claramente requeridos: la palabra francesa *pompe* provee un ejemplo. En algunos contextos (típicamente aquellos que involucran ceremonias) su equivalente inglés es *pomp* (pompa); en otros contextos (típicamente en hidráulica), su equivalente es *pump* (bomba). Ambos equivalentes son precisos. *Pompe* proporciona entonces un ejemplo típico de ambigüedad, como el ejemplo estándar del inglés *bank* (banco): a veces un margen

[121]

de río y a veces una institución financiera.

Ahora contrasten el caso de *pompe* con el de palabras francesas como *esprit* o *doux/douce*. Dependiendo del contexto, *esprit* puede ser reemplazado por términos ingleses como *spirit* (espíritu), *aptitude* (aptitud), *mind* (mente), *intelligence* (inteligencia), *judgement* (juicio), *wit* (ingenio), o *attitude* (actitud). *Doux/douce*, un adjetivo, puede ser aplicado, *inter alia*, a miel (*sweet* -dulce-), a lana (*soft* -suave-), a sopa con poco condimento (*bland* -insípido-), a un recuerdo (*tender* -tierno-), o a una pendiente o un viento (*gentle* -suave-). Estos no son casos de ambigüedad, sino de disparidad lexical entre el francés y el inglés. Los múltiples nexos que conectan, por ejemplo, *esprit* a una amplia variedad de términos ingleses, proveen las múltiples ostensiones

¹³ Quine nota que su traductor radical puede elegir la manera "costosa" y "aprender directamente el lenguaje indígena como lo haría un niño". Pero toma este proceso simplemente como una ruta alternativa al mismo fin que es alcanzado por sus medios estándar, siendo ese fin el manual de traducción (*Palabra y Objeto*, p. 60).

[La paginación corresponde en todos los casos a la edición en español. (n. del ed.)]

¹⁴ *Palabra y Objeto*, pp. 40, 81-95.

desde las cuales un estudiante de francés de habla inglesa puede esperar adquirir un espacio de características, dentro del cual agrupar las situaciones variadas a las que refiere el concepto unitario *esprit*. Si tiene éxito, después de ello el estudiante reconocerá dichas situaciones a la vista, pero eso no le permitirá describirlas de forma completa en inglés. Como *doux/douce*, el término “*esprit*” es traducible solo en parte y por compromiso. La elección de alguna palabra inglesa o frase para reemplazarlo, es *ipso facto* la elección de algunos aspectos de la intensión del término francés a expensas de los otros. [122]

Para el hablante nativo que adquiere el léxico del francés sin la intervención de algún otro lenguaje, el proceso de aprendizaje debe ser descrito de un modo un tanto diferente. Tales hablantes adquieren términos como *doux/douce* dentro de un conjunto de términos interrelacionados, muchos de los cuales deben ser aprendidos juntos. Ese proceso de aprendizaje holístico le da estructura a alguna porción tanto del léxico como del mundo experimentado, y esa estructura es diferente de la que es familiar para los hablantes nativos del inglés. En el caso de *doux/douce* el conjunto incluye, por ejemplo, *mou/molle*, una palabra más cercana que *doux/douce* al inglés *soft* (suave), pero la cual se aplica también a un clima tibio y húmedo. O, en el cúmulo con *esprit*, podemos considerar *disposition* (disposición). Este último se solapa con *esprit* en el área de las actitudes y aptitudes, pero también se aplica al estado-de-salud o a los arreglos de palabras dentro de una frase. Aprender estas asociaciones intensionales es aprender lo que los términos asociados significan. Habiendo aprendido eso, el hablante francés puede comunicar experiencias no comunicables en inglés. Incluso en las partes no-científicas de los lenguajes naturales hay cosas que valen la pena y que no pueden ser dichas sin cambio de lenguaje. [123]

Cierro con unas pocas palabras acerca de un rompecabezas sobre el cual aún será necesario decir mucho más. Al presentar el concepto de léxico en el comienzo de esta conferencia, restringí la atención a los términos referenciales, pronto complementados por los nombres de características útiles para identificar los objetos y las situaciones a los cuales aquellos términos referían. Dentro del espacio que estas características proveían, las distancias entre los miembros de cualquier categoría taxonómica eran pequeñas, comparadas con las distancias que los separaban de los miembros de otras categorías. Un espacio de características proveía entonces una métrica de

similitudes/diferencias que permitía comparar objetos y situaciones, ya sean perros y gatos o fuerzas y movimientos. Esa manera de hablar es metafórica, por supuesto, pero por algún tiempo me ha provisto una fuente de sugerencias y desafíos valiosos, estando entre [124] los últimos el rompecabezas que ahora me preocupa.

Es muy poco probable que diferentes miembros de una comunidad de lenguaje compartan un único espacio de características. Como resultado de diferencias en la educación y el entorno, personas diferentes saben cosas diferentes acerca de los mismos objetos, y por consiguiente distinguen dichos objetos en forma diferente. Un hablante de la Isla de Man es menos proclive que uno del continente a enfatizar la forma de la cola cuando identifican gatos. Antes en esta conferencia desarrollé dos rutas diferentes, con características igualmente distintas, que podían ser utilizadas para distinguir los referentes del término “masa”. Diferencias de ésta clase se multiplican fácilmente. Sin embargo, ¿cómo pueden individuos cuyos léxicos difieren de tales maneras, ser hablantes del mismo lenguaje? ¿Qué es lo que [125] comparten, y que a su vez no es compartido por hablantes de lenguajes diferentes, o no traducibles?

Pienso que la respuesta debe buscarse en la siguiente dirección. Acabo de hablar de un espacio de características que provee una métrica de similitud/diferencia, que permite comparar objetos y situaciones. A su vez la métrica dota al léxico de una estructura determinada por las distancias relativas entre los nodos en los cuales los referentes de los términos se agrupan, y a los cuales los nombres de aquellos referentes están adheridos. Si quieren piensen en la estructura como una retícula multidimensional de puntos nodales, cada uno etiquetado por un término referencial, y todos interconectados por líneas de un largo diferente pero determinado. Como cualquier otra estructura geométrica, ésta es independiente del espacio particular o conjunto de coordenadas utilizadas para especificar sus vértices o nodos. En el caso literalmente geométrico, la homología de estructura es preservada por cualquier sistema de coordenadas que preserve la congruencia, las distancias relativas entre vértices correspondientes, y también la quiralidad o lateralidad. En el caso lexical, la homología de estructura requiere preservación de las relaciones de similitud relativa y también de las relaciones jerárquicas entre términos, aunque para este requerimiento no he

preparado el camino. Sin duda, otros aspectos del léxico también requieren preservación, pero la lista de características con las cuales los individuos especifican las estructuras que comparten no es una de ellas. La estructura lexical compartida es por sí sola lo que caracteriza a una comunidad de lenguaje. Un espacio de características capaz de soportar a esa estructura es lo que caracteriza a cada miembro de la comunidad. [126]

Una ligera extensión de esa sugerencia provee mi conclusión. Antes en esta conferencia sugerí que la estructura del léxico de un individuo provee un mapa esquemático del mundo habitado por la comunidad de ese individuo. A la inversa, compartir un mundo es lo que permite a los individuos participar en una comunidad de lenguaje. Como acabo de decir, nada depende de que compartan un espacio de características. Pero el carácter comunitario del lenguaje perdura solo mientras el mundo continúe comportándose en las formas a las cuales la prueba del tiempo ha adaptado las estructuras lexicales. Entonces cuando cesa de hacerlo, cuando el gato que se aproxima meneas una cola de perro, o cuando las leyes de Newton son violadas, las respuestas de los individuos reflejarán las diferencias entre los espacios de características en los que cada uno ha incorporado la estructura lexical, estructura que por un tiempo continúan compartiendo. Individuos diferentes aplicarán entonces palabras incompatibles a las mismas cosas y las mismas palabras a cosas incompatibles. La comunicación estará en riesgo, y con ella tanto el lenguaje como la comunidad. [127]

Folleto

Adquiriendo “fuerza”, “masa” y “peso” newtonianos

[128] Prerrequisitos: cuerpo físico, trayectoria espacio tiempo con la matemática correspondiente, magnitud extensiva.

I. Aprendiendo “fuerza”

A. Cualitativo:

[129] Dentro de las ostensiones: tire y empuje muscular, cuerpos pesados, resorte estirado, varios movimientos seleccionados. Dentro de la descripción: la primera ley de Newton (en ausencia de una fuerza aplicada, todo cuerpo continúa en movimiento con velocidad constante en línea recta).

B. Cuantitativo:

[130] Dentro de las ostensiones: balanza de resortes. Dentro de la descripción: la tercera ley de Newton (para cada acción hay una reacción igual y opuesta); la ley de Hooke (la distorsión de un cuerpo elástico es proporcional a la fuerza aplicada).

II. Aprendiendo “masa” y “peso”: Ruta I

A. Masa, cualitativo:

[131] Por análisis conceptual: cantidad de materia.

B. Masa, cuantitativo:

[132] Dentro de la descripción: la gravitación universal es una fuerza proporcional al producto de las masas de los cuerpos atrayentes. La masa es entonces medida en cualquier locación comparando (normalmente con una balanza de platos) la fuerza en un cuerpo experimental con la fuerza en una unidad estándar de masa.

C. Peso, cualitativo y cuantitativo:

Dentro de la descripción: la fuerza en un cuerpo experimental en una locación dada, debida a la atracción de todos los otros cuerpos en el universo. Medida con una balanza de resorte. A lo largo de esta ruta, la segunda ley de Newton y la dependencia de la atracción gravitacional con la distancia entre las masas atrayentes son empíricas. [133]

III. Aprendiendo “masa” y “peso”: Ruta II

A. Masa, cualitativa:

Por análisis conceptual: cantidad de materia. [134]

B. Masa, cuantitativa

Dentro de la descripción: segunda ley de Newton: la fuerza es proporcional a la masa por la aceleración. La masa es medida por la fuerza requerida para producir una aceleración unitaria. A lo largo de esta ruta, la gravitación universal, incluyendo la dependencia de la fuerza atrayente, tanto de la masa como de la distancia entre los cuerpos atrayentes, es establecida empíricamente. Luego de eso: [135]

C. Peso, cualitativo y cuantitativo:

Dentro de la descripción: la fuerza en un cuerpo experimental en una locación dada, debida a la atracción de todos los otros cuerpos en el universo. Medida con una balanza de resorte. [136]



Conferencia 4

Transportando el pasado al presente

Durante tres conferencias he estado examinando las consecuencias de darle una posición central en la filosofía de la ciencia a la afirmación trivial de que el conocimiento científico evoluciona o se desarrolla. Mi primera conferencia comenzó por enfatizar que el fundamento en el que se erige la ciencia cambia con el tiempo. Lo que oficia como fundamento en un momento dado es simplemente el cuerpo de conocimiento aceptado entonces, junto con el reservorio de observaciones a las cuales dicho conocimiento hace accesible. Desde este punto de vista dinámico -continúe-, el problema tradicional de justificar la aceptación de un cuerpo dado de conocimiento da paso al problema de justificar la transición desde un cuerpo de conocimiento previamente aceptado a un contendiente nuevo. En dicho proceso justificatorio, además, las creencias comunes a los dos cuerpos de conocimiento comparados no están en riesgo, sino que proveen la base localmente estable que requiere cualquier decisión racional. Insistí luego que en cualquier tiempo dado, uno u otro subconjunto de esas creencias compartidas es, colectivamente constitutivo de las prácticas de investigación y justificación por las cuales el conocimiento científico avanza. Si bien las creencias en dicho subconjunto pueden ser reemplazadas, eso solo puede ocurrir en otro momento en respuesta a algún otro contendiente. [137]

En las otras dos conferencias busqué las bases de la autoridad de las creencias compartidas que he descrito como constitutivas, localizándola finalmente en la estructura del léxico de la comunidad. La estructura lexical, argumenté, incorpora [*embodies*] una taxonomía del mundo. Es constitutiva de la comunidad, porque la comunicación que hace posible la comunidad depende de que la estructura sea compartida. También posee autoridad, porque el léxico es el único repositorio del vocabulario conceptual con el que

los miembros de la comunidad describen y generalizan acerca del mundo de la comunidad. Lo que no puede ser dicho con la asistencia del léxico no puede ser concebido por los miembros de la comunidad, y entonces no es una ocurrencia discutible en el mundo que la estructura lexical refleja. Pero si algo sale mal, si el mundo parece tambalearse, un léxico estructurado diferentemente será necesario para descubrir qué ha ocurrido, más allá del mal comportamiento problemático. Un cambio de léxico tal permite la descripción de fenómenos previamente inimaginables, pero simultáneamente obstruye la descripción de otros que antes habían sido tópicos estándar. Aquí y allí los dos léxicos son inconmensurables: ninguna traducción completa es posible entre ellos. El pasaje hacia atrás y adelante puede ser logrado, pero solo por aprendizaje del lenguaje, por bilingüismo. Y el bilingüismo exige un precio. Los dos léxicos reflejan mundos diferentes, no completamente compatibles, y es necesaria una vigilancia eterna para asegurarse que el mundo en el

[138] que uno está sea el mundo al cual las propias acciones están dirigidas.

No puedo pensar que he persuadido a muchos de ustedes, pero el tiempo es corto, y no voy a detenerme ahora para realizar otro intento. En cambio, en la conferencia de cierre de hoy, quiero examinar un problema fundamental que enfrenta la posición que he presentado hasta aquí. Si la estructura lexical marca los límites de la comunidad, y si la traducción es imposible en áreas donde las estructuras lexicales difieren, ¿cómo pueden los miembros de comunidades diferentes comunicarse? ¿En qué medida pueden penetrar en el mundo del otro, describir o justificar las creencias y prácticas encontradas dentro de cada mundo? A su vez ese problema se divide en dos, y para describirlos

[139] volveré a enfocar la atención en el desarrollo científico.

El primer conjunto de dificultades presentado por la inconmensurabilidad es conocido familiarmente como el problema de la elección de teorías. Si una teoría previa fue incorporada [*embodied*] en un léxico diferente al de su sucesora, ¿qué clase de comunicación fue posible entre sus proponentes en el momento en que ambos estaban en el campo? ¿Qué razones podía cada parte darle a la otra para mantener o alterar las creencias, y qué efectos podían tener dichas razones en la elección de la teoría? Ese es uno de los conjuntos de problemas planteados por la inconmensurabilidad, y cuya respuesta resultará simple. Voy a dirigirme a ella casi de inmediato. Pero la

inconmensurabilidad también caracteriza la relación entre los léxicos de teorías distantes en el tiempo, no simultáneas en su campo. En particular, caracteriza la relación entre el léxico de las ciencias contemporáneas y los léxicos de sus predecesores históricos, por ejemplo las teorías obsoletas, ya sea las de Aristóteles, Volta o Planck, que me han servido como ejemplos en estas conferencias. ¿Puede cualquier léxico ser adecuado para una explicación de este tipo de transiciones entre teorías científicas? Si no, ¿hay alguna manera en la cual esa narrativa pueda ser presentada? Estas preguntas también tienen respuestas, pero son profundamente problemáticas. Entre sus problemáticos sub-productos está mi reiterada aserción de que el mundo cambia con el léxico, una frase que finalmente afrontaré en el cierre. Cuando la utilicé por primera vez hace más de veinte años, pensé que mi señalamiento era metafórico y que la metáfora era eliminable. Ahora no estoy tan seguro.

[140]

Terminadas estas preliminares, vuelvo a los problemas de elección de teorías. ¿Qué clase de comunicación es posible entre proponentes contemporáneos de diferentes teorías, por ejemplo, en el siglo XVII, entre los proponentes de la mecánica newtoniana, y aquellos cuya visión del movimiento fuese todavía aristotélica en aspectos relevantes? Claramente, la comunicación no podría ser completa. Como han mostrado mis últimas dos conferencias, términos como “fuerza”, “materia”, “movimiento” y “espacio” funcionaban diferentemente en los léxicos de estos dos grupos. Una oración que involucrara algunos de estos términos no construiría el mismo enunciado en ambos lenguajes, y las diferencias entre ambos no serían capturadas por la traducción. Si tal oración fuese aceptada por un grupo y rechazada por el otro, lo que separa a los dos sería tanto el lenguaje como los hechos. Si bien los hechos estarían en cuestión, también lo estaría el lenguaje apropiado para la descripción de los hechos, lo que implica un cuestionamiento de los lenguajes en juego. Diferencias como estas inevitablemente limitan la comunicación y el entendimiento mutuo. Sin embargo, ¿pueden las buenas razones para preferir una teoría sobre la otra ser transmitidas a través de la división lexical?

[141]

Esa dificultad sería real si la división fuese completa, pero no lo es. Los newtonianos y los aristotélicos pueden haber utilizado de forma diferente términos como “fuerza” y “materia”, pero había

un número mucho mayor de términos que usaban de la misma manera, grandes áreas donde sus léxicos permanecían estructuralmente homólogos. Los newtonianos y los aristotélicos diferían acerca de “peso” [*weight*], por ejemplo, pero mantenían unanimidad en sus aplicaciones del término “pesado” [*heavy*], así como en las posiciones que atribuían a los cuerpos pesados. De nuevo, describiendo los cielos, miembros de los dos grupos estaban de acuerdo en el uso de términos tales como “estrella”, “planeta” y “satélite”, si bien en este caso tanto la unanimidad como el uso eran relativamente nuevos. Y ambos grupos también utilizaban las mismas coordenadas e instrumentos para registrar las posiciones de estos cuerpos celestes. Probablemente habría pequeñas diferencias sistemáticas en las *características* utilizadas por cada grupo al aplicar estos términos, diferencias que reflejaban sus divergencias significativas en el uso de términos como “fuerza”. Pero estas diferencias sobre qué características intervienen en la aplicación de “pesado” o “planeta” permanecían invisibles, por lo que no resultaban en desacuerdos acerca de las entidades y las situaciones a las cuales se aplicaban dichos términos. Al igual que las diferencias entre los espacios de características utilizados por miembros distintos de una comunidad, estas no alteraban la estructura lexical, y por ende no afectaban el entendimiento o la traducibilidad.

[142]

Como indica el ejemplo de “planeta”, términos de esta segunda clase no estaban libres de teoría, aplicables de una y solo una manera por todos los observadores racionales. Pero en la discusión entre aristotélicos y newtonianos eran neutrales *de facto*, y no se requería nada más para permitir una comunicación significativa. Si bien las mismas leyes de Newton requerían el uso de términos problemáticos como “fuerza”, muchas de sus consecuencias eran expresables en esta porción neutral del vocabulario. Estas consecuencias incluían, por ejemplo, una variedad de predicciones cuantitativas sin precedentes sobre el movimiento terrestre y celestial. Para aquellos que valoraban dichas predicciones, como lo han hecho siempre los astrónomos en particular, dichas novedades proporcionaban fuertes argumentos para asimilar la posición newtoniana y la terminología novedosa en la cual era descrita. Proporcionaban buenas razones para aprender el prerrequisito lingüístico para participar en la posición newtoniana. Otros argumentos, por ejemplo la implausibilidad de la acción a distancia, proporcionaban fuertes argumentos a la

otra parte. Hombres razonables podían diferir por algún tiempo en su evaluación de la evidencia. Algunos eran conversos tempranos al newtonianismo; otros fueron persuadidos solo cuando se acumuló más evidencia; y otros todavía continuaron resistiendo hasta sus muertes. Pero estas diferencias en las evaluaciones individuales de la evidencia muestran solo que la evidencia no era convincente, no que la inconmensurabilidad evitase que cada grupo presente evidencia cuya relevancia sobre los puntos en cuestión pudiese ser reconocida por el otro¹.

[143]

En este punto es esencial una digresión. Muchos de ustedes se habrán dado cuenta que estas observaciones acerca de la inconmensurabilidad y el cambio de teoría tienen la intención, entre otras cosas, de corregir un malentendido ampliamente extendido sobre mi más conocido trabajo temprano, *La estructura de las revoluciones científicas**. Es un malentendido, quiero insistir, lo que ha estado involucrado. La posición sobre la elección de teorías recién esbozada es la misma que sostuve cuando ese libro fue escrito. Nunca cruzó mi mente que los lectores pudiesen suponer que tomaba a la elección de teorías como irracional. Pero si bien mi posición sobre la elección de teorías permanece igual, aquí he fijado esa posición en un marco muy revisado, y la naturaleza de esa revisión debería subrayarse. Reconocerla puede ayudar a explicar porqué el malentendido se ha generado tan fácilmente. Más importante, esta revisión introducirá un asunto primario, situado entre las cuestiones más difíciles a las que me abocaré cuando la digresión esté completa.

[144]

Por mucho tiempo ha sido habitual discutir las características cognitivas de un grupo, en los mismos términos que uno usaría para discutir las de un miembro individual del grupo. Es decir, que con respecto a las cuestiones del conocimiento, las creencias y el cambio de creencias, el grupo ha sido tratado simplemente como el individuo generalizado. Como resultado, el cambio ampliamente extendido en los años recientes de hablar de individuos a hablar de comunidades o grupos, ha hecho mucho menos de lo que debería

¹ Más en mi paper sobre elección de teorías.

[“Rationality and Theory Choice”, *Journal of Philosophy*, 80, 10, 563-570, 1983. Reprint: *The Road Since Structure*, edited by James Conant and John Haugeland, Chicago, University of Chicago Press, 2000, pp. 90-104. En español, “Racionalidad y elección de teorías”, en *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002, pp. 247-255. (n. del ed.)]

* *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962. En español *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 2013. (n. del ed.)

para eliminar lo que, en la primera de estas conferencias, referí como solipsismo metodológico, la reducción de la ciencia a un juego de una sola persona². No he sido menos culpable que otros. *La estructura* no se ha referido a una “mente grupal”, pero está llena de de alusiones, mayormente implícitas, a cambios en la cosmovisión o en el *Zeitgeist*. Los fenómenos revelados por los experimentos en individuos, especialmente experimentos sobre la percepción, son indudablemente atribuidos a grupos. En particular los cambios gestálticos, si bien claramente suceden solo a individuos, proveen el modelo para las transferencias revolucionarias del compromiso de un grupo que dan nombre al libro. En ocasiones la transferencia es etiquetada como “conversión”, un término que puede ser aplicado a grupos pero solo en virtud de su aplicación previa a miembros del grupo. Cuestionado como lo he sido, acerca de si los grupos del tipo que

[145] he sabido cómo responder.

En estas conferencias estoy tratando, aunque en un modo preliminar, de distinguir lo que le pertenece al individuo de lo que le pertenece al grupo. La estructura lexical, la comunicación que permite y el mundo que refleja, son en primera instancia propiedades del grupo. El individuo solo puede participar en ellas en forma derivada, como miembro del grupo. Los espacios de características, por otro lado, son propiedades de los individuos, y pueden, siempre y cuando soporten la misma estructura, variar de persona a persona dentro de un mismo grupo. Si hubiese solo un individuo, hablar de estructura lexical sería superfluo. No habría un grupo ni nada que

[146] compartir, y no habría comunicación.

Aplicando estas distinciones a *La estructura*, son los individuos quienes tienen experiencias que se asemejan a conversiones, cambios gestálticos, o alteraciones repentinas de la cosmovisión. Mi experiencia como un historiador *individual* trabajando hacia atrás en el tiempo, es una que los científicos *individuales* a menudo tienen cuando van hacia adelante. Notoriamente también, cuando esto ocurre por primera vez, el individuo, si bien firmemente comprometido con lo nuevo, a menudo oscila por un tiempo entre

² Una consecuencia relacionada puede ser la incapacidad de muchos sociólogos de encontrar algo que no sean intereses operando en el desarrollo cognitivo. Los individuos piensan; los grupos no; pero los grupos, al igual que los individuos, tienen intereses. Sobre este tópico ver las últimas páginas de esta conferencia.

dos mundos, conmutando hacia atrás y adelante entre la estructura lexical antigua y la nueva emergente³. Por otra parte, lo que le pasa a la comunidad es un proceso extendido. En sus etapas tempranas, cuando solo unos pocos individuos han comprendido la nueva estructura, la comunidad misma está en riesgo. Durante este período, las oscilaciones involuntarias de los pioneros son importantes para su preservación. Luego, cuando las partes se dividen en forma más pareja, la comunidad está más cerca de ser dos que una, y la división a menudo permanece con dos comunidades de especialistas distintas, ocupando el área donde antes había habido una sola. Solo cuando uno o más grupos se estabilizan en torno a una o más estructuras lexicales distintas, se completa el proceso que alguna vez denominé *revolución científica*. La revolución es un proceso comunitario, a menudo requiere una generación y a veces mucho más. Los cambios gestálticos deberían haber estado reservados para los miembros de la comunidad.

[147]

Esta distinción entre los prerequisites de una comunidad y los de sus miembros tiene aplicaciones incluso más importantes. Ellas yacen dentro del segundo y más profundo conjunto de problemas que provee el tópico primario de esta conferencia, y ya completada la digestión, comenzaré a allanar mi camino hacia él.

[148]

Luego que la estructura del léxico de una comunidad ha cambiado, algunas de las creencias previamente constitutivas de la comunidad ya no pueden ser descritas. Los miembros, incluidos algunos que han vivido durante el cambio, generalmente han construido un pasado que puede ser reproducido en su lenguaje presente, y a partir de ahí esa construcción puede jugar un rol importante en su cultura.

³ Mis artículos "Bohr" y "Thought Experiment"; chequear el de Larry Holmes "Lavoisier" y quizás el de Elkana "Energy Conservation". Dichas oscilaciones son particularmente probables debido a que las grandes diferencias estructurales son frecuentemente consecuencias de pequeños cambios en el espacio de características.

[Los artículos de mencionados son Heilbron, J.; Kuhn, T., "The genesis of the Bohr atom", *Historical Studies in the Physical Sciences*, 1, 232, 1969, y Kuhn, T., "A Function for Thought Experiments", in *L'aventure de la science: Melanges Alexandre Koyré*, vol. 2, Paris: Hermann, 1964, 307-334. Reprint: *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago, The University of Chicago Press, 1977, pp. 240-265. En español "La función de los experimentos imaginarios", en *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*, México, FCE, 1993, pp. 263-289. Trad. Roberto Helier. El texto de Lawrence Holmes sobre Lavoisier no estaba publicado al momento de las Thalheimer, pero es altamente probable que Kuhn ya hubiera accedido a él a través de John Heilbron. Holmes, L., *Lavoisier and the Chemistry of Life: an Exploration of Scientific Creativity*, Madison, The University of Wisconsin Press, 1985. La referencia a Yehuda Elkana corresponde a *The Discovery of the Conservation of Energy*, London, Hutchinson International, 1974. (n. del ed.)]

[149] Mi segunda conferencia estuvo dedicada primariamente al examen de tres de estos pasados contruidos, a las anomalías que resultan cuando son confrontadas con los registros históricos, y al proceso que el historiador debe atravesar para recuperar un pasado libre de dichas anomalías⁴.

[150] Hasta ahora en estas conferencias, he considerado solo una parte de ese proceso: la recuperación del lenguaje en el cual fueron escritos los textos del período bajo estudio. Para el historiador, sin embargo, este no es sino un primer paso. Conocer un lenguaje y la cultura que ayudó a constituir provee información solo acerca de los *tipos* de eventos que podrían haber sucedido a sus miembros, pero no acerca del subconjunto contingente de eventos que sucedieron. Una narrativa dinámica depende, sin embargo, de estos eventos reales, y para indagar acerca de ellos el historiador debe estudiar muchos textos adicionales, la mayoría escritos en el lenguaje que ha aprendido recientemente, pero también otros escritos en lenguajes que lo precedieron y lo sucedieron. Si el intervalo de tiempo que le interesa es largo, la investigación requerida puede desplegar una serie completa de léxicos localmente inconmensurables. ¿Y qué hay entonces del producto narrativo final de la investigación? ¿Puede al menos estar escrito en el léxico nativo del historiador? ¿O debe también repetir la serie de léxicos requeridos para la investigación que yace detrás de él?

[151] A la luz de lo que he dicho antes en estas conferencias esa pregunta puede tener solo una respuesta, que posteriormente exigirá una aclaración crucial. Una narrativa histórica debe proveer a sus lectores un enfoque plausible del desarrollo. Los eventos que registra pueden ser de un tipo no familiar para ellos, pero tanto los eventos como su sucesión deben tener sentido. El historiador debe, en pocas palabras, eliminar las anomalías recurrentes que invariablemente resultan de los intentos de ajustar el pasado al léxico del presente. Una narrativa histórica libre de anomalías solo puede entonces ser escrita en el lenguaje del tiempo que describe. Si el tiempo cubierto por la narrativa es largo, entonces puede requerirse una serie completa de léxicos.

⁴ Para ejemplos adicionales y alguna discusión sobre la función de las reconstrucciones ver *La estructura*, Capítulo XI, y Parte IV de "Revisiting Planck".

[El cap. XI de *La estructura* es "La invisibilidad de las revoluciones". Para "Revisiting Planck", cf. conf. 2, n. 10. (n. del ed.)]

Afortunadamente, proveer una narrativa de ese tipo no es tan difícil como puede parecer. Los historiadores lo han estado haciendo por mucho tiempo, si bien no siempre han sido lo suficientemente autoconscientes como para hacerlo bien⁵. La mayoría de los libros de historia comienzan preparando el escenario, describiendo la cultura de los actores sobre los cuales el telón de apertura se elevará, lo que creían acerca del mundo y de las criaturas en él, qué instituciones dieron forma a sus vidas y a las de sus contemporáneos. Si bien tales preliminares históricos no son anunciadas como enseñanza del lenguaje, ellas, *inter alia*, proveen a los lectores el léxico que necesitarán cuando la lectura avance. Especifican los referentes de los términos en el léxico de los actores históricos, describen las características principales de aquellos referentes, y dicen algo acerca de la manera en que se interrelacionan. Toda esta porción del léxico es necesaria para que los lectores puedan comenzar la narrativa. Pero el trabajo de preparar el escenario necesita ser realizado solo una vez. Si el léxico cambia posteriormente mientras la trama se desarrolla, los lectores pueden ser informados de sus alteraciones dentro de la narrativa misma. [152]

La descripción del lenguaje y de los cambios de lenguaje han sido por mucho tiempo características estándar de la escritura histórica. Pero normalmente no han sido vistas por lo que son, y reconocer su naturaleza resulta de importancia. La historia provee un enfoque de cómo nosotros y nuestros contemporáneos alcanzamos nuestro estado presente, y ese enfoque es integral a nuestro sentido de identidad. Una de las cosas que esperamos que provea son respuestas a preguntas como las siguientes. ¿Qué creía Aristóteles acerca del movimiento? ¿O Galileo acerca de la fuerza? ¿O Volta acerca de la resistencia eléctrica? Si lo que he estado diciendo acerca del cambio lexical es correcto, sin embargo, entonces estas preguntas no tienen respuesta, al menos no de la clase que es deseada. Los términos “movimiento”, “fuerza” y “resistencia” utilizados por estas figuras históricas, fueron extraídos de partes de sus léxicos con estructuras diferentes a las nuestras. Lo que dijeron cuando utilizaron estos términos no puede ser reproducido en nuestro lenguaje. Los intentos de traducir dichas observaciones representan erróneamente el

⁵ Historia Whig: Butterfield.

[Butterfield, H., *The Whig Interpretation of History*, London, G. Bell, 1931. (n. del ed.)]

pasado y nuestras raíces en él. El historiador no tiene otro recurso más que aprender los términos antiguos, enseñarlos a quien pregunta, y luego utilizarlos en su respuesta. Pero si el historiador hace eso, la respuesta es probable que sea: “Todo eso es muy interesante, pero no es lo que quería saber. Lo que me importa es lo que Aristóteles (o Galileo, o Volta) pensaban acerca de lo que *nosotros* llamamos movimiento (o fuerza, o resistencia)”. Estas preguntas están mal formuladas: ni los historiadores ni nadie más puede responderlas. Posiblemente pueden surgir de una necesidad humana fundamental, pero que no puede ser satisfecha.

[153]

Para acercarnos a la fuente de esa necesidad (no la alcanzaremos por un tiempo), consideren una consecuencia posterior del reconocimiento del cambio lexical. Si no podemos traducir términos como “movimiento” de Aristóteles o “resistencia” de Volta, entonces no podemos confrontar sus creencias acerca de los referentes de sus términos con nuestras creencias acerca de los referentes de los nuestros. Como resultado, no podemos clasificar apropiadamente sus creencias como correctas o incorrectas, verdaderas o falsas. Términos evaluativos como estos -“correcto” e “incorrecto”, “verdadero” y “falso”- presuponen el léxico en el cual se emiten los enunciados a ser evaluados. Dado ese léxico un enunciado particular que es objeto de evaluación puede ser juzgado mediante las técnicas estándar del discurso racional: la observación, el experimento y la comparación con enunciados previamente evaluados. Estas técnicas no siempre bastan para inducir creencias, pero, cuando no lo hacen, la razón ya no posee más recursos. Además estas técnicas no se aplican cuando el enunciado a ser evaluado involucra términos de una parte del léxico del creyente, estructurada de forma diferente en el léxico de quien evalúa. Utilizando su propio léxico, los evaluadores no pueden siquiera producir el enunciado que pretenden evaluar. Su único recurso es adquirir el otro léxico, *utilizarlo* en la evaluación del enunciado en cuestión, y finalmente, si todavía se busca más, utilizar una serie de dichas evaluaciones para juzgar al léxico antiguo

[154]

como un todo.

Por supuesto que esta clase de evaluación puede ser realizada. Mi discusión anterior sobre elección de teorías se interesaba en ella. Pero las técnicas que requiere son muy diferentes de aquellas utilizadas para juzgar un enunciado individual expresado en el léxico propio

del evaluador, y una dañina confusión resulta de utilizar términos como “verdadero” y “falso” para describir su resultado. Como mi introducción a esta conferencia también enfatizó, los juicios que involucran la evaluación de un léxico entero son intrínsecamente comparativos. Dos léxicos deben ser comparados por su performance en una variedad de cometidos. Los juicios que resultan toman formas tales como: “más preciso para este propósito, menos preciso para aquello”, “cubre un rango más amplio de fenómenos”, “más simple en aplicación a cómputos del siguiente tipo”, y así sucesivamente. Ninguna elección necesita resultar de comparaciones de esta clase: típicamente ni los antropólogos ni los historiadores las hacen. Pero si una elección tiene que hacerse debe estar basada en los propósitos y gustos del evaluador. Términos evaluativos absolutos como “verdadero” y “falso”, “correcto” e “incorrecto” simplemente no son apropiados a estas circunstancias.

[155]

Hay otras razones también para rechazar estos términos absolutos cuando son aplicados desde fuera al léxico evaluado. Muchos de los enunciados a ser comparados cuando se elige entre léxicos incorporan [*embody*] creencias de la clase que previamente describí como constitutivas, enunciados que dan acceso simultáneamente al mundo y a las palabras en las cuales el mundo es descrito. Dichos enunciados no son simplemente definiciones, pero tampoco son simplemente descripciones. No son meramente estipulativos, pero tampoco están libres de un elemento de estipulación. Ese elemento de estipulación, de convención si quieren, no bloquea la aplicación de enunciados constitutivos a términos como “verdadero” y “falso”. Pero lo que estos términos comunican cuando se aplican así en parte responde al léxico, y es entonces bastante distinto que lo que comunican cuando se aplican a enunciados contingentes, a enunciados que son meramente acerca del mundo.

[156]

Ese argumento soportaría menos peso si pudiese haber una lista inequívoca de los enunciados constitutivos del léxico de una comunidad. Dichos enunciados serían verdaderos por convención, y no estarían sujetos a evaluación. Todos los otros enunciados construidos con términos del léxico serían contingentes, simplemente cuestiones de hecho. Las convenciones serían entonces premisas, y su aceptación provisional permitiría que los enunciados contingentes fuesen evaluados por los medios usuales. Sin embargo y como he enfatizado

previamente, no puede haber tal lista. Incluso un enunciado como “los solteros son hombres que no están casados” no es inmune a un ataque. Si bien miembros diferentes de una comunidad de lenguaje comparten la misma estructura lexical, adquieren sus léxicos de manera diferente, y cada uno puede después utilizar técnicas diferentes cuando aplica los términos que contiene el léxico. Si un enunciado considerado predominantemente estipulativo por un hablante es cuestionado por otro, algún otro enunciado, previamente tomado como contingente, podría sustituirlo sin alterar la estructura lexical. La preservación de la estructura requiere solo que ningún enunciado constitutivo sea rechazado, sin sustituirlo previamente por algún enunciado contingente capaz de hacer el mismo trabajo. Con la posible excepción de los enunciados lógicos, no hay verdades por convención. Todos los enunciados descriptivos individuales, constitutivos o no, están sujetos a evaluaciones de valor de verdad. La evaluación debe, sin embargo, ser conducida dentro del léxico utilizado para formular el enunciado. Desde afuera, uno no puede

[157] decir qué es lo que hay que evaluar, ni qué afirma el enunciado.

El así llamado mundo externo, es el árbitro de las afirmaciones sobre el valor de verdad de los enunciados descriptivos, y es la inescrutabilidad de tales declaraciones desde afuera del léxico lo que me ha llevado a hablar de la dependencia del mundo respecto de la estructura del léxico. Brevemente haré un intento directo de encarar esta forma de hablar. Pero otra dificultad mayor debe ser considerada primero: el relativismo aparente de la posición que he estado desarrollando. Si dicho relativismo es aparente o real depende de lo que uno considere que es el relativismo, un tópico sobre el cual no tengo opinión. No defenderé entonces la posición contra una acusación de relativismo, pero argumentaré en cambio que las

[158] razones que dan surgimiento a la acusación no dañan la posición.

Si es que las entiendo, las acusaciones de relativismo tienen dos fuentes principales. Corresponden a lo que previamente he denominado los dos conjuntos de dificultades presentados por la inconmensurabilidad, y comienzo con la parte de la acusación que se relaciona con las dificultades en la elección de teorías. En estas conferencias, he insistido dos veces en que no puede haber una justificación ahistórica para el cuerpo de afirmaciones de conocimiento que sustenta las actividades de una comunidad dada en un

tiempo dado. Podemos, argumenté en la conferencia de apertura, dar buenas razones para transferir nuestra lealtad desde un cuerpo de creencias a otro, pero los dos deben solaparse enormemente, y las creencias compartidas por ambos deben ser asumidas como la base *de facto* desde la cual procede la evaluación. El hablar de buenas razones para *sostenerlas* debe estar reservado para otras situaciones, en las cuales otras creencias se dan por sentadas. Ninguna situación permite una evaluación de un tipo más completo. [159]

En esta conferencia he presentado el mismo punto de nuevo pero en una forma más desarrollada. Las evaluaciones que pueden justificar valores de verdad, siempre deben presuponer el léxico en el cual fueron formulados los enunciados que se van a evaluar. Cuando no pueda hacerse una asunción tal, la evaluación requiere la comparación de léxicos, y dichas comparaciones, si bien ya no permiten la atribución de valores de verdad, todavía dependen de la existencia de grandes áreas en las cuales la estructura lexical es compartida. La evaluación, ya sea de creencias particulares o de léxicos enteros, puede entonces proceder solo dando por sentadas otras creencias. Por su naturaleza, el resultado de las evaluaciones debe ser relativo a algún cuerpo aceptado de creencias, usualmente creencias que han sido heredadas. [160]

Quizás la posición es relativista, pero si es así, ¿qué se ha perdido? Ni Descartes ni nadie más ha tenido éxito en limpiar la pizarra, construyendo el conocimiento ítem por ítem desde fundamentos seguros. No hay tales fundamentos. Todas las evaluaciones deben ser de creencias particulares o conjuntos de creencias, y aquellas que no están en cuestión permanecen disponibles para usarse en el proceso evaluativo. Para las creencias que están en cuestión, los criterios de evaluación siguen siendo los que eran antes -poder predictivo, exactitud, simplicidad y demás-. También queda sin afectar la certeza de los juicios logrados, ya sean absolutos o probabilísticos. Uno puede incluso explicar por qué el proceso evaluativo produce los síntomas estándar del progreso científico, si bien aquí solo puedo indicar la dirección que la explicación podría tomar. Los científicos son criados para valorar características tales como la exactitud, el poder predictivo, el alcance, la simplicidad, y demás. Si una evaluación particular no lleva a un incremento global en estos *desiderata*, la comunidad rechaza el o los enunciados que son evaluados. Si la ciencia

[161] se desarrolla, el desarrollo debe mejorar estos *desiderata*.

La segunda y más profunda fuente para las acusaciones de relativismo aparece cuando los conjuntos de creencias comparados no coexisten. Piensen por ejemplo, en la comparación de la física contemporánea con la de Aristóteles o la de Newton, la clase de comparaciones emprendida en mi segunda conferencia. En estas comparaciones no hay cuestión de elección, y mi uso del término “evaluación” está algo distorsionado. Las elecciones o evaluaciones relevantes fueron realizadas hace tiempo. Aquellos que las hicieron están muertos, como así también las cuestiones que afrontaron. Pero estos puntos de vista pasados están con nosotros en otro sentido. Son parte de la historia de la tribu, y la historia de la tribu es parte de lo que constituye su identidad presente, y también las identidades de sus miembros. Las tribus que narran su pasado en mitos difieren de aquellas que, como la nuestra, requieren una narrativa naturalista que se ajuste en detalle a los residuos textuales y artefactuales del pasado. Los físicos formarían una clase distinta de comunidad si el entrenamiento profesional no estableciera el lugar de sus miembros en una sucesión, que incluye figuras como Aristóteles, Newton, Volta y Planck. La visión que he estado desarrollando parece, sin embargo, separarnos y aislarnos de nuestros ancestros. Porque usamos un léxico que no nos permite relacionar sus perspectivas con las nuestras, ellas parecen incluso pertenecer a una cultura de una isla extranjera, no siendo posible el intercambio entre nosotros. Esa es una segunda fuente para la acusación de relativismo. ¿Puede la historia del pasado, así concebida, jugar aún un rol en la formación de la

[162] identidad contemporánea?

Esa manera de esquematizar mi posición no es una parodia, y mucho de ella me parece correcto. Pero no así la referencia a las culturas insulares, y la acusación de relativismo depende de ella. Los vínculos cognitivos que nos unen a nuestros antepasados son tan fuertes como los vínculos biológicos, y colocan restricciones rígidas en lo que podemos o debemos aceptar como ciencia o como historia. Cuando construimos nuestra historia, es inevitable que *intentemos* contar la historia de nuestros antepasados en nuestro propio lenguaje: no tenemos otro lenguaje con el cual comenzar. Pero nada depende de nuestro éxito en ese esfuerzo. Incorporarlos en nuestro pasado no requiere que seamos capaces de hablar con ellos (no podríamos hacer eso incluso si habláramos el mismo lenguaje).

Lo que se requiere es que los entendamos, que seamos capaces de proporcionar un enfoque plausible -libre de anomalías, sensible a los detalles de los registros que nos han dejado- de la manera en que se comportaron y de por qué se comportaron de la manera en que lo hicieron. Y para hacer eso solo necesitamos adquirir su léxico, no describir lo que hicieron en el lenguaje que hablamos entre nosotros. Las restricciones impuestas por la necesidad de adquisición del lenguaje son tan fuertes como aquellas que la tradición ha atribuido a una clase más directa y literal de comunión -de hecho son las mismas-.

[163]

He insistido en que entender a una comunidad del pasado requiere la adquisición de su léxico. No podemos simplemente adivinarlo. Más bien debemos comenzar intentando relatar la historia de sus miembros con nuestro propio léxico, y descubrir en ese proceso cuáles de sus acciones y creencias pueden ser plausiblemente relatadas en nuestro propio lenguaje, es decir, qué partes de su léxico tienen estructuras homólogas a las nuestras. Si cualquier parte de dicho esfuerzo tiene éxito, como debe suceder incluso si se logra solo un entendimiento limitado, también debe revelar áreas de anomalías sistemáticas, áreas en las cuales nuestras descripciones de lo que dijeron o hicieron tienen poco sentido, y estas anomalías son ordinariamente indicadoras de áreas en las cuales la estructura de nuestros léxicos difiere de la de ellos, áreas en las cuales se requiere el aprendizaje del lenguaje⁶. Ese proceso de aprendizaje de lenguaje es el que he ilustrado en detalle en la segunda de estas conferencias, y tiene un prerrequisito esencial. Si queremos tener una oportunidad de éxito, debemos ser capaces de averiguar qué estaban observando cuando dijeron o hicieron las cosas que encontramos anómalas. Es decir, debemos ser capaces de recrear las situaciones que podemos usar para aprender las partes problemáticas de su léxico, por un proceso como la ostensión. Si bien indirectamente, debemos exponernos a los estímulos a los cuales ellos se expusieron cuando dijeron lo que dijeron e hicieron lo que hicieron. Y para ese propósito a menudo necesitaremos acceso a lo que conocemos acerca de *nuestro mundo y acerca de nuestra naturaleza*⁷.

[164]

⁶ No siempre funciona. A veces uno concluye que estaban locos. Pero es un último recurso, y usualmente está equivocado.

⁷ Notar que aquí las ciencias naturales y las sociales están a la par. La distinción entre ciencias del hombre y de la naturaleza, familiar desde Dilthey y Weber a Winch y Taylor, no funcionará. Sin embargo, esto no implica decir que no hay diferencias. Solo que no son subjetividad vs. objetividad.

No es anacrónico para un historiador hacer uso en la investigación de datación con radiocarbono, cómputos modernos de eclipses, exámenes químicos o espectroscópicos de la alfarería, u otras técnicas desarrolladas por la ciencia moderna. Donde son aplicables, estas técnicas incrementan la cantidad y la precisión de los datos desde los cuales crecerá la narrativa del historiador. Tampoco fue anacrónico para mí utilizar mi conocimiento sobre el crecimiento de los robles y la caída de las piedras, o las baterías eléctricas, o de la teoría cuántica al tratar de entender lo que Aristóteles, o Volta, o Planck habían querido decir cuando utilizaron términos como “movimiento”, “par” o “elemento de energía”. Sin tal conocimiento no habría podido descubrir las partes relevantes de sus léxicos, entender lo que dijeron y por qué lo dijeron. Así como tampoco es anacrónico para el historiador hacer uso de las categorías psicológicas provistas por la teoría de la percepción, la teoría del aprendizaje, la teoría cognitiva o la teoría freudiana. Para hacer su trabajo, debe tener algunas perspectivas sobre qué es ver, aprender, saber y actuar. La doctrina actual sobre estos tópicos es la más efectiva disponible. Mientras las teorías en estas áreas mejoran, el historiador será capaz de hacer un mejor trabajo, pero mientras tanto no puede esperar por la mejora. De hecho, haciendo lo mejor que puede hacer en el presente, el historiador puede contribuir a la emergencia de mejores teorías. Si el pasado no puede ser entendido con la ayuda [165] de la ciencia actual, puede ser la historia la que se ha quedado corta.

Es el uso de teorías modernas para entender el pasado lo que une al presente y al pasado. Las ocasiones en que el historiador se separa de su narrativa para ofrecer tales teorías como evidencia, son las únicas en que los términos que no están en el léxico de sus sujetos pueden aparecer legítimamente en su texto. Los nexos resultantes son sólidos. Proveen una base para todas las restricciones que el pasado le impone al presente, y para todos los usos en los cuales el pasado puede conectarse con la vida moderna. Pero no requieren que las creencias de nuestros ancestros, o lo que vieron, o el mundo en que vivieron, sean descriptibles en nuestro lenguaje. Lo que

[Kuhn desarrolló el punto en “The Natural and the Human Sciences, in David R. Hiley, James Bohman and Richard Shusterman (eds.), *The Interpretive Turn: Philosophy, Science, Culture*, Ithaca, Cornell University Press, 1991, pp. 17-24. Reprint: *The Road Since Structure*, edited by James Conant and John Haugeland, Chicago, University of Chicago Press, 2000, pp. 216-223. En español, “Las ciencias naturales y las humanas”, en *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002, pp. 257-265. (n. del ed.)]

requieren -fue introducido implícitamente arriba y debe explicitarse ahora- es una hipótesis bastante más mínima. Debemos suponer, so pena de solipsismo, que si hubiéramos estado localizados en las mismas posiciones que nuestros ancestros, con nuestros ojos apuntando en las mismas direcciones, y nuestras extremidades ordenadas similarmente, nuestros órganos sensoriales habrían recibido los mismos estímulos que los de ellos. Lo que llamamos un eclipse podría haber hecho que su mundo se oscureciese, lo que llamamos una inundación podría haber hecho que se mojen; y así sucesivamente. Lo que he estado argumentando es que podemos encontrar más sentido en los registros del pasado si comenzamos desde esa sola asunción, permaneciendo escépticos acerca de la comunidad de visiones, sonidos, sentimientos, y acerca de la posibilidad de un vocabulario en el cual tanto el de ellos como el nuestro puedan ser descritos. Nada de lo que hacemos con los registros del pasado es directamente amenazado por ese cambio. Lo que está en juego es más bien nuestro entendimiento de una red tradicional de concepciones filosóficas como la objetividad, el conocimiento, la realidad y el mundo externo. [166]

Permítanme concluir considerando una pequeña muestra de estas concepciones, que sería puesta en riesgo si la aserción de que el mundo cambia con el léxico fuese tomada literalmente. ¿Qué es lo que resulta shockeante de esa aserción? No es, simplemente, que el mundo cambia. Los geólogos, los astrónomos y los biólogos evolutivos han estado diciendo eso por algún tiempo y proporcionando descripciones detalladas de la dirección de los cambios. Lo que es molesto es, más bien, que la aserción realiza cambios en el mundo que depende de *nosotros*, y más particularmente, de la manera en que lo describimos y pensamos sobre él. Lo que está en juego entonces son las dos facetas más prominentes de nuestro concepto de “objetividad”, la primera equipara el término con “real” o “independiente de la mente”, la segunda con “intersubjetivo” o “accesible a todo observador normalmente calificado”. Lo que estaré sugiriendo mientras continúo, es la necesidad de ajustar nuestro léxico en formas que disocien estas dos facetas, lo suficiente para permitir la alteración de sus nexos con algunas de las otras categorías filosóficas importantes. [167]

Las razones para igualar objetividad con intersubjetividad son

obvias y deben ser honradas. La estabilidad de una comunidad depende de la disponibilidad de técnicas no-coercitivas capaces de producir consenso acerca de un amplio rango de asuntos prácticos. Es decir, los miembros deben compartir tanto la estructura lexical como los estándares de evidencia y argumentación. El comercio, por ejemplo, requiere un sistema compartido de números, de cálculo, y de identificación de productos. La planificación requiere el reconocimiento compartido de muchos signos naturales y de lo que significan. Esa lista, que en las sociedades avanzadas incluye leyes científicas, puede ser extendida con facilidad. Pueden cometerse errores, por supuesto, en cualquiera de sus ítems, pero deben ser corregibles directamente. Los asuntos en los que desacuerdos irresolubles son tolerables deben ser contenidos en un rango especificable. No todo puede ser un tema de gusto o voluntad individual. Los miembros de una comunidad deben ser capaces de asumir que, en un amplio rango de cuestiones, las técnicas normales del discurso racional producirán acuerdos en la aplicación de etiquetas como “correcto” e “incorrecto”, “verdadero” y “falso”. No solo en la lógica sino también en la observación, la comunidad requiere que se aplique algo como el principio de no-contradicción, y [168] que lo real sea distinguible de lo quimérico.

Todo eso es estándar y pienso que es indudable. Allí donde estándares como estos estén ausentes, no puede haber discurso y no puede haber comunidad. Pero estándares similares no necesitan ser aplicados entre comunidades o a través de ellas, y nada de utilidad se lograría si lo hicieran. Esa es otra versión del punto sobre el que recientemente he llamado la atención, acerca de las relaciones entre las comunidades presentes y las pasadas. La coexistencia pacífica, ya sea en la mente o en la tierra, requiere solo el entendimiento mutuo entre comunidades, no el acuerdo mutuo. Algún acuerdo habrá sin duda: el entendimiento sería imposible sin él. Pero, en contraste con los requerimientos del intercambio dentro de una comunidad, ni el entendimiento ni el acuerdo entre comunidades necesitan ser hechos punto-por-punto, o creencia-por-creencia. La traducción no tiene porqué ser posible entre afirmaciones redactadas en léxicos diferentemente estructurados. Y, donde no lo es, conceptos como el de discurso racional y de no-contradicción, fundamentales para las actividades de las comunidades individuales, dejan de aplicar. Si bien se han peleado guerras para probar lo contrario, lo que es

objetivo para los miembros de una comunidad no necesita ser objetivo para los miembros de otra. [169]

A veces, por supuesto, miembros de comunidades distintas deben trabajar juntos, y miembros de una o de ambas deben entonces adquirir el léxico de la otra, volverse bilingües, y moverse hacia atrás y adelante entre las dos. La exposición resultante puede incluso persuadir a algunos a adoptar el nuevo léxico como propio, y a unirse a la otra comunidad. Pero lo que ocurre entonces es la adopción de una nueva forma de vida, no una serie de juicios sobre la verdad o falsedad de enunciados individuales y creencias. Los juicios de esa clase no son posibles a través de líneas comunitarias, y afortunadamente tampoco es necesario que lo sean. Si bien nociones como “objetivo” y “verdadero” cesan de cumplir sus funciones indispensables si se relativizan a individuos, solo el imperialismo y quizás el monoteísmo son puestos en riesgo por relativizarlas a comunidades. Ni en las relaciones entre comunidades contemporáneas ni en sus relaciones con sus ancestros, se gana algo que valga la pena al suponer que los miembros de una comunidad tienen una base sobre la cual declarar que la creencia individual de otro es verdadera o falsa. Y, donde “verdadero” y “falso” no son aplicables a creencias individuales, no son aplicables a nada. [170]

En este punto, muchos de ustedes tendrán la impresión de que la perspectiva que estoy desarrollando sobre el intercambio entre comunidades, es sorprendentemente similar a la posición generalmente pragmatista sobre el intercambio entre individuos, desarrollada recientemente por Richard Rorty⁸. Para Rorty las etiquetas como “verdad” deben ser desterradas llevándose a la epistemología con ellas. Una creencia debe justificarse simplemente por su éxito en alcanzar los objetivos o intereses del individuo que la sostiene. En vez de aspirar a producir un cuerpo de creencias consensuado, el intercambio entre individuos debería aspirar a un entendimiento hermenéutico y a los horizontes más amplios que resultan de él. Los intentos de producir algo más no solo no son funcionales, sugiere Rorty, sino que de hecho son dañinos: estrechan el sentido individual de lo posible y así erigen barreras a la coexistencia pacífica. [171]

Con respecto al intercambio que une la barrera del lenguaje entre

⁸ Rorty, *Philosophy and the Mirror of Nature*.

[Rorty, R., *Philosophy and the Mirror of Nature*, Princeton, Princeton University Press, 1979. En español *La filosofía y el espejo de la naturaleza*, Madrid, Cátedra, 1989. (n. del ed.)]

comunidades, estoy completamente de acuerdo. Dado mi reciente reconocimiento de esta importante congruencia de nuestras visiones, he entendido mejor por qué mi nombre aparece tan a menudo en las páginas de Rorty. Pero el área de congruencia, si bien amplia, es considerablemente limitada. Casi desde el principio, el tópico central de estas conferencias ha sido que la comunidad requiere un lenguaje o léxico compartido, que la estructura lexical compartida trae con ella un cuerpo de creencias compartidas que no pueden ser puestas en duda mientras la comunidad sobreviva, y que estas creencias compartidas proveen una base desde la cual otras creencias pueden ser logradas, independientemente de los intereses *individuales* de los miembros de la comunidad. He estado diciendo que los valores de verdad y la legitimidad de la epistemología no serán dejadas de lado, sin desterrar también al lenguaje y a la comunidad. Encontrando ese resultado inaceptable, no veo alternativa a tomar literalmente mi [172] repetida locución de que el mundo cambia con el léxico.

Estoy presuponiendo -el límite de tiempo no deja alternativa- que es el mundo el que hace verdaderos o falsos los enunciados descriptivos individuales. Si, como he argumentado, también es el caso que términos como “objetivo” y “verdadero” deben ser relativizados a la comunidad que los aplica, entonces lo real debe ser relativizado con ellos, y es lo real lo que puebla al mundo. Los enunciados acerca del mundo solo pueden ser juzgados desde dentro del léxico del miembro de la comunidad que los formula, y su valor de verdad debe entonces depender de la comunidad a la cual el hablante pertenece. Vuelvan a mis ejemplos estándar y consideren los siguientes enunciados de Aristóteles: tanto la caída de una piedra como el crecimiento de un roble son movimientos; el movimiento es un cambio de estado, no un estado; y, finalmente, ningún movimiento puede perdurar excepto en presencia de una fuerza que constantemente lo renueve. Todas estas afirmaciones son verdaderas utilizando el léxico de Aristóteles, falsas usando el nuestro, y en ambos casos es el mundo el que determina dichos valores de verdad. Divergencias similares en los valores de verdad, en ese entonces y ahora, podrían ser ilustradas con la discusión de Volta de la resistencia o de la polaridad de los elementos en la pila, con las afirmaciones de Planck acerca del comportamiento de los resonadores y [173] elementos de energía, y demás.

Sin embargo, que estos enunciados fuesen verdaderos dentro de sus respectivos léxicos y en los mundos que dichos léxicos describían, no los inmuniza contra la experiencia. Consideren uno más de los enunciados de Aristóteles sobre el movimiento: es el aire, dijo, el que mantiene a un proyectil moviéndose luego de que pierde contacto con la mano que inicialmente lo impulsó. Esa generalización es la respuesta de Aristóteles (o una de ellas), a la pregunta que se sigue del enunciado verdadero de que el movimiento requiere un impulsor continuo. Dentro del léxico aristotélico, la pregunta no desaparecerá. Pero las respuestas de Aristóteles a ella fueron controversiales desde el momento de su enunciación, y la observación proveía la base principal para la oposición. En última instancia, la inhabilidad para encontrar una respuesta consensuada fue un factor importante en la desaparición de la teoría aristotélica. Pero eso no hace que las respuestas de Aristóteles sean simplemente falsas. El mundo al cual el léxico aristotélico se aplicaba era incompatible con cualquier respuesta a la pregunta. Lo que estaba en peligro era entonces el propio léxico, las preguntas que requería y las respuestas que permitía. Finalmente la solución fue disolver la pregunta, un resultado solo alcanzable al rehacer el léxico. Y una vez que ello había ocurrido, las oraciones que habían sido previamente verdaderas invertían su estatus epistémico. Estas inversiones, también podrían ser ilustradas con enunciados acerca de los elementos de energía y la resistencia eléctrica.

[174]

¿No hay bases más sólidas desde las cuales pueda evaluarse la verdad de un enunciado? Una afirmación realizada antes en esta conferencia puede sugerir que sí las hay. “Debemos suponer, so pena de solipsismo -observé-, que si hubiéramos estado localizados en las mismas posiciones que nuestros ancestros, con nuestros ojos apuntando en las mismas direcciones, y nuestras extremidades ordenadas similarmente, nuestros órganos sensoriales habrían recibido los mismos estímulos que los de ellos.” [pr.166]. Al menos los estímulos deben ser independientes del léxico, o de otro modo los individuos no podrían tener esperanzas de entenderse entre sí. ¿No podríamos entonces, decir simplemente que el mundo se compone de estímulos, y que al menos estos no cambian? Por supuesto que podríamos, pero al hacerlo no ganaríamos nada. Si bien los estímulos pueden ser inmutables, no tenemos ningún acceso directo a ellos.

Incluso es solo mediante la aplicación de elaboradas teorías, que obtenemos hipótesis acerca de qué son los estímulos, y dichas teorías han cambiado una y otra vez con el desarrollo de la ciencia. Si bien los estímulos pueden ser la materia prima de la cual el mundo está hecho, son tan relevantes para la determinación de la verdad como la *Dinge an sich* de Kant, a la cual no casualmente se asemejan. Lo que juzgamos por valores de verdad es lo que podemos escuchar, oler, sentir, o ver: el ladrido de un perro, el aroma de una flor, la contracción debido a un shock eléctrico, o la lectura de un termómetro. Estas son la clase de cosas de las cuales consiste el mundo. También hay, *ipso facto*, referentes de términos en el léxico, y no veo alternativas a suponer que el mundo debe entonces cambiar cuando el léxico lo hace.

[175]

¿Es ésta una posición idealista? Quizás lo sea. Pero entonces este idealismo es distinto a todos los otros de los cuales tengo noticia. Las ideas proyectadas hacia afuera para hacer un mundo no son las de un individuo, ya sea humano o divino, sino más bien las de la tribu. Y esto implica decir que no son propiamente ideas sino lazos compartidos, que constituyen una comunidad que ha sobrevivido por largo tiempo en un mundo, y que han desempeñado un rol en la constitución de dicho mundo a lo largo de la historia. Ese mundo está poblado por los referentes de términos que pueden ser transmitidos por ostensión de una generación a la siguiente, señalando ejemplos que hay allí fuera, en el mundo. Y es un mundo con solidez suficiente para refutar a aquellos que lo torcerían para adecuarlo a sus intereses o voluntades individuales. Quizás es con todo el mundo

[176]

de un idealista, pero se siente muy real para mí.

Referencias

Aristotle, *Physics*, Cambridge-Mass., Harvard University Press, The Loeb Classical Library, 2 vols., 1929, 1934. Trans by P. H. Wicksteed and F. M. Cornford.

_____ *The Works of Aristotle*, Oxford, The Clarendon Press, 1930. Ed. by W. D. Ross, trans. by R. P. Hardie and R. K. Gaye. En español, Aristóteles, *Obras*, Madrid, Aguilar, 1973. Trad. Francisco de P. Samaranch.

Bacon, F., *The Works of Francis Bacon*, Denon Heath. London, Longman and Co. *et al*, 1858. Vol. VIII. Ed. by James Spedding, Robert Leslie Ellis and Douglas.

Black, M., *Models and Metaphors: Studies in Language and Philosophy*, Ithaca, Cornell University Press, 1962.

Brown, T.M., "The Electric Current in Early Nineteenth-Century French Physics", *Historical Studies in the Physical Sciences*, 1, 1969, 61-103.

Butterfield, H., *The Whig Interpretation of History*, London, G. Bell, 1931.

Carnap, R., *Der logische Aufbau der Welt*, Berlin, Bernary, 1928. En español *La construcción lógica del mundo*, México, FCE, 1988.

de la Rive, A., *Traité d'électricité théorique et appliquée*, vol. 2, Paris, J.B. Bailière, 1856.

de Waard, C., *L'expérience barométrique, ses antécédents et ses explications*, Paris, Thouars, 1936.

Descartes, R., *Descartes' Philosophical Writings*, London, Macmillan, 1952. Selected and translated by Norman Kemp Smith. Hemos tomado el fragmento en español de Descartes, R., *Discurso del método. Meditaciones metafísicas*, Madrid, Espasa Calpe, 1993. Ed. Manuel García Morente.

Dupree, H., *Asa Gray, American Botanist, Friend of Darwin*, Baltimore-MD, Johns Hopkins University Press, 1988.

_____ "Thomas Nuttall's Controversy with Asa Gray", *Rhodora*, Vol. 54, 1952, pp. 293-303.

Elkana, Y., *The Discovery of the Conservation of Energy*, London, Hutchinson International, 1974.

Field, H., "Theory Change and the Indeterminacy of Reference", *The Journal of Philosophy*, 70 (14), 1973, pp. 462-481.

Fullmer, J., "Memorial. Thomas S. Kuhn (1922-1996)", *Technology and Culture*, Vol. 39, No. 2, 1998, pp. 372-377.

_____. *Young Humphry Davy: The Making of an Experimental Chemist*, Philadelphia, American Philosophical Society, 2000.

Galilei, G., *Dialogues Concerning Two New Sciences*, Evanston, Northwestern University, 1946. Trans. Henry Crew y Alfonso de Salvio, Introd. Antonio Favaro. En español *Diálogos acerca de dos nuevas ciencias*, Buenos Aires, Losada, 2004.

Gliozzi, M., "Torricelli, Evangelista", in C.C. Gillispie (ed.), *Dictionary of Scientific Biography*, Vol. XIII, New York, Scribner's, 1976.

Hacking, I., *Representing and Intervening. Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*, Cambridge-UK, Cambridge University Press, 1983. En español *Representar e intervenir*, México, Paidós/UNAM, 1996.

Heilbron, J.; Kuhn, T., "The Genesis of the Bohr Atom", *Historical Studies in the Physical Sciences*, 1, 232, 1969.

Hempel, C., *Philosophy of Natural Science*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1966. En español *Filosofía de la ciencia natural*, Madrid, Alianza, 1973.

Holmes, L., *Lavoisier and the Chemistry of Life: an Exploration of Scientific Creativity*, Madison, The University of Wisconsin Press, 1985.

Jevons, S., *The Principles of Science*, New York, Dover, 1958. En español *Los principios de las ciencias: lógica del método científico*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1946.

Kitcher, P. "Theories, Theorists, and Theoretical Change", *The Philosophical Review*, LXXXVII (4), 1978, 519-547.

_____. "Implications of Incommensurability", in *PSA 1982: Proceedings of the 1982 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, East Lansing, MI, Philosophy of Science Association, 1983, vol. 2, pp. 689-703.

Kuhn, T., "A Function for Thought Experiments", in *L'aventure de la science: Melanges Alexandre Koyré*, vol. 2, Paris., Hermann, 1964, 307-334. Reprint: *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago, The University of Chicago Press, 1977, pp. 240-265. En español "La función de los experimentos imaginarios", en *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*, México, FCE, 1993, pp. 263-289. Trad. Roberto Helier.

_____ *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press, 1962. En español *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 2013.

_____ “The Relations between History and Philosophy of Science”, in *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago, The University of Chicago Press, 1977. En español “Las relaciones entre la historia y la filosofía de la ciencia”, en *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*, México, FCE, 1993. Trad. Roberto Helier.

_____ “Theory-Change as Structure-Change: Comments on the Sneed Formalism”, in Robert E. Butts and Jaakko Hintikka (eds.), *Historical and Philosophical Dimensions of Logic, Methodology and Philosophy of Science*, Dordrecht, Reidel, 1977, pp. 289-309. Reprint: *The Road Since Structure*, edited by James Conant and John Haugeland, Chicago, University of Chicago Press, 2000, pp. 176-195. En español, “El cambio de teoría como cambio de estructura: comentarios sobre el formalismo de Sneed”, en *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002, pp. 211-232.

_____ *Black-Body Theory and the Quantum Discontinuity, 1894-1912*, Chicago, University of Chicago Press, 1978. En español *La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894-1912*, Madrid, Alianza, 1987.

_____ “Commensurability, Comparability, Communicability”, in *PSA 1982: Proceedings of the 1982 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, East Lansing, MI, Philosophy of Science Association, 1983, vol. 2, pp. 669-688. Reprint: *The Road Since Structure*, edited by James Conant and John Haugeland, Chicago, University of Chicago Press, 2000, pp. 33-57. En español, “Conmensurabilidad, comparabilidad, comunicabilidad”, en *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002, pp. 47-75.

_____ “Rationality and Theory Choice”, *Journal of Philosophy*, 80, 10, 563-570, 1983. Reprint: *The Road Since Structure*, edited by James Conant and John Haugeland, Chicago, University of Chicago Press, 2000, pp. 90-104. En español, “Racionalidad y elección de teorías”, en *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002, pp. 247-255.

_____ “Revisiting Planck”, *Historical Studies in the Physical Sciences*, 14 (2), 1984, pp. 231-252.

_____ “What Are Scientific Revolutions?”, in Lorenz

Kruger, Lorraine, J. Daston, and Michael Heidelberger (eds.), *The Probabilistic Revolution, Volume I: Ideas in History*, Cambridge-Mass., MIT Press, 1987, pp. 7-22. En español, “¿Qué son las revoluciones científicas?”, en *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002, p. 23-46.

_____ “The Natural and the Human Sciences, in David R. Hiley, James Bohman and Richard Shusterman (eds.), *The Interpretive Turn: Philosophy, Science, Culture*, Ithaca, Cornell University Press, 1991, pp. 17-24. Reprint: *The Road Since Structure*, edited by James Conant and John Haugeland, Chicago, University of Chicago Press, 2000, pp. 216-223. En español, “Las ciencias naturales y las humanas”, en *El camino desde la estructura*, Barcelona, Paidós, 2002, pp. 257-265.

Locke, J., *An Essay Concerning Human Understanding*, London, Thomas Bassett, 1690. En español *Ensayo sobre el entendimiento humano*, México, FCE, 1999.

Marr, D., *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*, New York, Freeman, 1982.

Neurath, Otto, “Anti-Spengler”, München, Callwey Verlag, 1921. Reprint: *Empiricism and Sociology*, R. S. Cohen and M. Neurath (eds.), Dordrecht, Reidel, 1973.

Putnam, H., “The Analytic and the Synthetic”, in Herbert Feigl and Grover Maxwell (eds.), *Scientific Explanation, Space, and Time*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1962, pp. 358-397. Reprint: *Mind, Language and Reality, Philosophical Papers*, vol. 2, Cambridge, Cambridge University Press, 1975, pp. 33-69. En español *Lo analítico y lo sintético*, México, UNAM, 1983.

_____ “The ‘Corroboration’ of Theories”, in *The Philosophy of Karl Popper*, ed. Paul A. Schilpp, La Salle, Ill, Open Court, 1974, vol. 1, pp. 221-224. Reprint: en *Mathematics, Matter and Method. Philosophical Papers*, vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1975. 2nd. ed., 1985, pp. 250-269.

_____ *Reason, Truth and History*, Cambridge-UK, Cambridge University Press, 1981. En español *Razón, verdad e historia*, Madrid, Tecnos, 1988.

Quine, W., *Word and Object*, Cambridge-Mass., MIT Press, 1960. En español *Palabra y Objeto*, Barcelona, Labor, 1968.

Reichenbach, H., *Rise of Scientific Philosophy*, Berkeley, University of California Press, 1951. En español *La filosofía científica*, México, Fondo de Cultura Económica, 1975.

Rorty, R., *Philosophy and the Mirror of Nature*, Princeton, Princeton University Press, 1979. En español *La filosofía y el espejo de la naturaleza*, Madrid, Cátedra, 1989.

Russell, B., "Knowledge by Acquaintance and Knowledge by Description", *Proceedings of the Aristotelian Society*, 11, 1911, 108-128. En español "Conocimiento por familiarización y conocimiento por descripción", en *Misticismo y lógica y otros ensayos*, Buenos Aires, Paidós, 1951, 205-227.

Sneed, J., *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Dordrecht-Boston, Reidel, 1971.

Stegmüller, W., *Theorie und Erfahrung*, Berlin/Heidelberg/New York, Springer-Verlag, 1973; en español *Teoría y Experiencia*, Barcelona, Ariel, 1979.

Sutton, G., "The Politics of Science in Early Napoleonic France: The Case of the Voltaic Pile", *Historical Studies in the Physical Sciences*, Vol. 11, No. 2, 1981, pp. 329-366.

Taylor, C., *Social Theory as Practice*, Delhi, Oxford University Press, 1983.

Torricelli, E., *Opere di Evangelista Torricelli*, Faenza, G. Montanari, 1919. Ed. G. Loria y G. Vassura.

Volta, A., "On the Electricity Excited by the mere Contact of Conducting Substances of Different Kinds", *Philosophical Transactions*, 90 (1800), 403-431.

Wisdom, J., "Other Minds (I.)", *Mind*, vol. 49, n° 196, 1940, 369-402.

Wittgenstein, L., *Tractatus logico-philosophicus*, London, Kegan Paul, 1922. En español Barcelona, Altaya, 1997.

_____ *Philosophical Investigations*, Oxford, Basil Blackwell, 1953. En español *Investigaciones filosóficas*, Barcelona, Crítica / UNAM, 1988. Trad. Alfonso García Suárez y Ulises Moulines.



Desarrollo científico y cambio de léxico

En 1984 Thomas Kuhn fue invitado a dictar una serie de conferencias Thalheimer en el Departamento de Filosofía de la Universidad Johns Hopkins. Bajo el título *Desarrollo científico y cambio de léxico*, Kuhn presentó cuatro conferencias entre el 12 y el 19 de noviembre de 1984, a partir de dos hilos conductores. El primero refiere al desarrollo de la filosofía de la ciencia históricamente orientada, y a las estrategias con las que el historiador de la ciencia debe comprender las antiguas teorías científicas. El segundo se centra en la noción de *léxico* y en la idea de que el lenguaje de las teorías científicas es constitutivo del mundo, por lo que un cambio de léxico implica también un cambio en el mundo que la comunidad científica concibe como pasible de ser descrito a través del lenguaje. Ambos ejes se integran, en la medida en que los cambios de léxico exigen al historiador reconstruir las teorías del pasado partiendo del lenguaje y el dominio de objetos que les eran propios, y prescindiendo del lenguaje de las teorías aceptadas actualmente.

Los textos que dieron base a las conferencias permanecieron inéditos por más de tres décadas, sin ser traducidos ni publicados en ninguna lengua. En este volumen se presentan por primera vez en forma íntegra.



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

PROYECTO
ANII

SADAF

ISBN: 978-9974-0-1487-9

