

SOBRE LAS CONTROVERSIAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS PÚBLICAS

Science and society. On public scientific-technological controversies

Adriana Murguía Lores

Resumen

El artículo reflexiona sobre las controversias científico-tecnológicas públicas, las condiciones sociales que hicieron posible su aparición, así como sobre la relación entre la ciencia y la sociedad en términos de una teoría de la sociedad que considera a la primera producto de la evolución social de la modernidad.

Palabras clave: Controversias científico-tecnológicas públicas, evolución social, teoría de la sociedad.

Abstract

The article reflects, regarding public scientific-technological controversies, social conditions that made possible their appearance, as well as the relationship between science and society in terms of a society theory that considers the first one, a result of modern social evolution.

Key words: Public scientific-technologic controversies, social evolution, and society theory.

Introducción

Entre el 13 de mayo y el 22 de julio del 2008 se llevó a cabo en México un proceso inédito: una serie de foros con sede en el Senado que tenían como objetivo discutir la propuesta del poder ejecutivo para la reforma energética. El proceso . que una movilización social opuesta a la reforma impuso al gobierno. convocó a los actores sociales más diversos: representantes de los partidos políticos y sus asesores; organizaciones de la sociedad civil, consultores

independientes (nacionales e internacionales); colegios profesionales, académicos de las más diversas áreas (economistas, administradores, ingenieros, internacionalistas, juristas, ambientalistas, politólogos), representantes de la banca y el sector financiero, dirigentes de cámaras industriales, de sindicatos y centrales obreras.

Se realizaron 21 foros en los que se abordaron la situación y prospectiva del sector energético a partir de ángulos igualmente diversos. Las discusiones tocaron desde el familiar e ideologizado tema del papel del petróleo en el desarrollo y autonomía nacionales, hasta la más reciente y muy especializada discusión sobre los yacimientos transfronterizos y los hoyos de donación. El debate sobre la reforma energética, que a pesar del título se centró mayoritariamente en el examen de la situación de PEMEX (fiscal, administrativa, productiva, tecnológica), partió de un diagnóstico compartido por los participantes: frente a la innegable caída de la producción y de las reservas petroleras probadas, probables y posibles, se imponía la necesidad de tomar decisiones dirigidas a evitar una crisis energética en el país. Sin embargo, muy temprano en el debate se evidenció que el acuerdo sólo alcanzaba al diagnóstico inicial. Más allá de éste, las perspectivas y soluciones propuestas eran no sólo distintas, sino en muchos casos, incompatibles.

Dada la diversidad de los participantes y de los temas abordados, en un principio este hecho no sorprende. Era de esperarse que las posturas de los partidos políticos difirieran, como lo hicieron las de los sindicalistas y los financieros; las de los secretarios de Estado y las asociaciones civiles. Pero en una segunda mirada, que los expertos en cuestiones técnicas tampoco coincidieran, pone en evidencia que la esperanza . no sólo en este caso, sino en las múltiples ocasiones en las que en las sociedades contemporáneas se apela al conocimiento científico, técnico o tecnocientífico para debatir temas de interés público. en que los expertos aporten conocimientos que permitan zanjar las discusiones y tomar las decisiones más adecuadas, resulta muy problemática. Los desacuerdos entre expertos están a la orden del día, y con ellos su imagen como jueces imparciales, poseedores de conocimiento objetivo, se convierte en sí misma en tema de controversia.

Mucho se ha dicho y escrito sobre las aristas políticas del debate energético y sus magros resultados. Sin embargo, ha pasado prácticamente desapercibido lo que un proceso como éste significa sobre las relaciones entre el conocimiento experto y la sociedad;

específicamente, sobre la ciencia y la política, tradicionalmente consideradas como dos esferas antagónicas: la ciencia como el sitio privilegiado de la racionalidad y los hechos; la política, el lugar por excelencia de intereses y valores encontrados.

El objetivo de este trabajo es doble. Primero, dibujar con trazos muy gruesos las condiciones sociales que han posibilitado que se produzcan fenómenos como el debate sobre la reforma energética. Después, bosquejar una observación sociológica de los mismos que propone un lugar para pensar la relación entre ciencia y política distinto del que se ha vuelto común en el campo de los estudios sociales de la ciencia (CTS). Una observación que inserta dichos debates en una teoría sistémica de la sociedad y que en ese sentido permite una mirada de un nivel de generalidad del que los análisis de estos fenómenos generalmente carece, y que a mi juicio se impone en la medida en que, como afirman tan acertadamente Funtowicz y Ravetz, las controversias científico-tecnológicas públicas (CTTP) en las sociedades contemporáneas son tan álgidas y recurrentes porque los hechos son inciertos, los valores están en disputa, lo que se pone en juego es alto y las decisiones son urgentes.¹

El contexto: el surgimiento de la ciencia posnormal

La distinción humeana entre hechos y valores, es decir, entre un ámbito de lo fácticamente demostrable y uno de lo éticamente valorable, y el *dictum* que la acompaña sobre la imposibilidad de deducir lógicamente el deber ser del ser, es sin lugar a dudas el fundamento conceptual de la separación moderna entre ciencia y política, así como del ideal de la ciencia libre de valores que cimentó la institucionalización de esta última.

El influjo de esta distinción ha sido diverso y profundo en las sociedades modernas. Se relaciona con dicotomías filosóficas que han sido centrales para la reflexión sobre el conocimiento en general y la ciencia en particular: razón teórica y práctica; objetivo/subjetivo; analítico/sintético; contexto de descubrimiento/contexto de justificación.

¹ Funtowicz y Ravetz, *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*, Icaria, Buenos Aires, 2000, p. 36.

Las derivaciones de esta dicotomía jugaron un importante papel como uno de los elementos sobre los que se construyó el contrato social para la ciencia que imperó hasta la primera mitad del siglo pasado. Dicho contrato se sostuvo sobre la firme creencia de que la producción de conocimiento científico por sí misma, es decir, que el desarrollo de la investigación sin injerencia alguna de agentes sociales externos a la ciencia, beneficiaría a la sociedad en su conjunto, y por tanto, que los límites entre las demandas sociales y las instituciones científicas tenían que mantenerse claros, asegurando la decisión autónoma de estas últimas sobre las formas en que traducirían las preocupaciones sociales en temas de investigación.²

También en relación con la autonomía de la ciencia, la creencia en que los científicos no tienen más interés . en términos de Merton, su desinterés en cuestiones externas a la institucionalidad científica. que la búsqueda del conocimiento ha contribuido a la sedimentación de las representaciones sociales más comunes sobre los científicos y sus actividades.

Las reflexiones metodológicas de Weber en un ensayo de 1904 sobre las diferencias cognoscitivas entre la ciencia social y la política social sintetizan claramente lo que se convirtió en la concepción prevaleciente (académica y social) sobre la distinción ciencia-política: *La capacidad de diferenciar entre conocer y juzgar, y el cumplimiento tanto del deber científico de ver la verdad de los hechos, como del práctico de adherir a los propios ideales, he aquí aquello con lo cual nos queremos familiarizar cada vez más.*³

Sin embargo, en el periodo que inicia con la segunda posguerra, tanto las transformaciones de la investigación científica misma como el conocimiento producido por los análisis histórico-sociales sobre ella han conducido a que los consensos académicos y sociales que prevalecieron durante prácticamente tres siglos hayan dado un importante giro.

El desarrollo de la *Big Science* y su creciente relación con intereses económicos y militares ha conducido a que la imagen de la ciencia pura, sin más fin que la producción de conocimiento ya no

² Fuller; S., *New Frontiers in Science and Technology Studies*, Cambridge, Polity, 2007.

³ Weber; M., *La objetividad cognoscitiva de la ciencia social y de la política social*; en *Ensayos sobre metodología sociológica*, Amorrortu, Buenos Aires, 1981.

sea creíble, como no lo es ya tampoco la indisolubilidad que se convirtió en parte del sentido común moderno entre ciencia y progreso; las CCTP surgen porque no hay un acuerdo social sobre la valoración de los riesgos que enfrentan las sociedades contemporáneas. Riesgos derivados, en gran medida, de las consecuencias inadvertidas y/o no deseadas de la aplicación del conocimiento científico. El que términos como cientificismo, positivismo y tecnocrático hayan adquirido . en un tiempo histórico corto. , una connotación negativa completamente diferente a la intención con que fueron acuñados,⁴ y sean hoy ampliamente utilizados para cuestionar la relación ciencia-sociedad, constituye una clara muestra de los profundos cambios que han abierto el camino para las actuales discusiones sobre la legitimidad, responsabilidad, capacidad de respuesta, responsabilidad, etc. de las instituciones científicas y sus miembros.

En la academia, tanto la crítica filosófica a la dicotomía hecho-valor a partir de la década de los cincuenta, como la consolidación de la investigación empírica en el campo CTS dos décadas más tarde, han evidenciado que éstas no se producen en un vacío axiológico. Sin embargo, como sostiene J. Dupré, la afirmación de que los valores ejercen influencia en la ciencia es equivalente a sostener que los genes influyen en el comportamiento. A este nivel de generalidad, hoy prácticamente nadie negaría la validez de esa afirmación, pero cuando las preguntas se especifican (¿qué valores son los que se involucran en la producción científica? ¿En qué ámbitos de dicha práctica ejercen influencia? ¿Con qué efectos para las pretensiones de objetividad del conocimiento científico?),⁵ los desacuerdos son enormes. Una respuesta filosófica que se generalizó a partir de la década de los sesenta, después de que el trabajo de Kuhn evidenciara que los científicos requieren más que evidencia empírica y principios lógicos para elegir entre teorías rivales, fue la de distinguir entre valores epistémicos y no-epistémicos, y legitimar la influencia de los primeros en el quehacer científico. Una muestra clara de esta posición es la de N. Rescher:

⁴ Términos que fueron creados con el objetivo de significar el lugar central que habrían de tener la ciencia y la tecnología en la construcción de sociedades progresistas; los dos primeros nacieron en Francia a mediados del siglo XIX; el movimiento tecnocrático, en Estados Unidos en la década de 1920.

⁵ Kinkaid, H., John Dupré, *Value Free Science?*, Oxford University Press, Oxford, 2007, p. 78.

o la ciencia, como otras actividades humanas, es por sí misma un lugar de valores: los relacionados con el conocimiento y control del curso de los sucesos de la Naturaleza. Los valores concernientes a bienes cognitivos y materiales. Además, la distinción entre hecho y norma no representa una división absoluta e irrefragable, porque la búsqueda de conocimiento está, en cuanto tal, gobernada por normas con la idea de establecer bien una afirmación+, que figura como el eslabón de enlace entre lo cognitivo y lo normativo. Nuestras afirmaciones fácticas descansan, como tales, en un derecho o en un título de cierto tipo: el derecho de mantener algo bajo la égida de reglas epistémicas fundadas.⁶

Investigar el origen de la normatividad epistémica que rige la actividad científica, la fuerza de dichas normas así como su transformación, sin lugar a dudas resulta central para comprenderla. Sin embargo, es evidente que dicha indagación deja intacto el problema sobre la relación entre la ciencia y la sociedad.

A este respecto, en torno al vínculo ciencia-política, a lo largo del siglo XX se consolidó la tendencia a fundamentar la toma de decisiones en el conocimiento experto, como evidencia claramente la ubicuidad de las CCTP. Posteriormente se ha desarrollado el reclamo para que la ciencia se democratice en un doble sentido: por un lado, que se fomenten políticas científicas que promuevan la apropiación social de la ciencia (mediante la educación formal y no formal, el fomento de la comunicación y la cultura científicas); por otro, que se abran espacios de deliberación y participación pública relacionados con la toma de decisiones que involucran conocimiento tecnocientífico.

La conjunción de estos procesos ha llevado a algunos autores a afirmar que estamos presenciando la consolidación de una nueva modalidad de producción de conocimiento, que difiere de la que prevaleció hasta la primera mitad del siglo XX en tres sentidos fundamentales:

- La investigación ya no se lleva a cabo sólo en las instituciones que tradicionalmente la hacían (universidades e institutos), ni con la autonomía con la que dichas instancias trabajaban. Se

⁶ Rescher; N., *Razón y valores en la era científico-tecnológica*, Paidós, Buenos Aires, 1999, p. 104.

afirma, por tanto, que asistimos a un proceso de desintitucionalización de la ciencia.⁷

- El financiamiento de la investigación tiene orígenes diversos, públicos y privados, y la privatización de muchos de los resultados mina el ideal del conocimiento científico como un bien público.⁸
- La creciente relación entre la ciencia la política en los sentidos ya señalados permite afirmar que se producen las paralelas politización de la ciencia y cientifización de la política.⁹

Las preguntas acerca de las implicaciones que tienen estos fenómenos para nuestras concepciones del conocimiento científico y su relación con la sociedad en general se imponen. A este respecto, una cuestión resulta central: ¿afecta la relación de la ciencia con la política la confiabilidad del conocimiento que produce?

En este contexto es que surgen nociones como *ciencia por mandato*, es decir, investigación comisionada por los gobiernos cuyos resultados se utilizan para la toma de decisiones políticas. El origen de este tipo de investigación, evidentemente, no respeta la autonomía de la esfera científica sobre la que se construyó el ideal de la ciencia neutral (Salter; 1988).

En este mismo sentido, el estudio de Sheila Hasanoff (1990) sobre múltiples CCTP en los Estados Unidos muestra claramente que la participación de los expertos no se circunscribe a los aspectos técnicos de los problemas que se debaten. Por eso es que sostiene la imposibilidad de separar los elementos políticos de los técnicos en lo que denomina *ciencia regulativa*.

Por su parte, Funtowicz y Ravetz proponen el término *ciencia posnormal* para referirse a la ciencia que se produce

o cuando las incertidumbres son ya sea de tipo epistemológico o ético, cuando lo que se pone en juego en las decisiones refleja propósitos en conflicto entre aquellos que arriesgan algo en el juego. Denominamos ciencia posnormal para indicar que los

⁷ Hellstöm, T. y Merle Jacobs (editores), *The Future of Knowledge Production in the Academy*, Open University, Buckingham, 2000, p. 72.

⁸ Para un análisis del problema del carácter público/privado de la producción científica desde un punto de vista económico véase Jesús Zamora *Ciencia pública-ciencia privada*, México, FCE.

⁹ Brante, Th., Steve Fuller y William Lynch, *Controversial Science*, State University of New York Press, Albany, 1993, pp.178-179.

ejercicios de resolución de problemas de la ciencia normal (en el sentido kuhniano) que fueron tan exitosamente extendidos desde el laboratorio hasta la conquista de la naturaleza, ya no son apropiados para la solución de nuestros problemas. La ciencia posnormal tiene el rasgo paradójico de que en su actividad de resolución de problemas se *invierte el dominio tradicional de los hechos duros por sobre los valores blandos*.¹⁰

El surgimiento de controversias en el que las distinciones disciplinares son desbordadas, como lo es también el ámbito de quienes tradicionalmente se han considerado participantes legítimos en los debates (la comunidad de pares), se aplica a una multitud de problemas que enfrentan las sociedades contemporáneas, y cambian profundamente el rostro de la ciencia y su relación con la sociedad.

A diferencia de las controversias científicas que han existido desde que se inició la investigación sistemática y en las que lo que se disputa son pretensiones de conocimiento al interior de las disciplinas (la ciencia normal), las CCTP abren a muy amplio espectro de agentes la discusión sobre cursos de acción (diseñados con fundamento en conocimiento de muy diversas áreas) posibles y/o deseables frente a problemas y riesgos que afectan a agentes igualmente diversos. En un proceso así, la distinción entre razón teórica y práctica; la dinámica de las comunidades científicas tradicionales y por ende su neutralidad respecto a los valores no epistémicos quedan completamente rebasadas.

Concluyendo: como ilustra claramente el debate sobre la reforma energética, las CCTP explicitan la diversidad de intereses económicos, posiciones políticas, valoraciones éticas, tradiciones científicas, soluciones técnicas, que coexisten en las plurales sociedades contemporáneas, como también los profundos cambios que se han producido sobre las tradicionales relaciones entre la ciencia y la política. En ese sentido es que se las considera procesos privilegiados para el análisis de la relación entre la ciencia y la sociedad. Como afirma Thomas Brante

...las sociedades contemporáneas están plagadas de controversias basadas en el conocimiento científico. Éstas ofrecen un buen material para los sociólogos de la ciencia que quieren explorar las dimensiones tanto epistémicas como sociales de la ciencia en sus formas contemporáneas y que buscan formular

¹⁰ Funtowicz y Ravetz, 2000. Subrayado mío.

una epistemología social como una alternativa a la filosofía racionalista de la ciencia.¹¹

La afirmación de Brante alude a tres áreas (las dimensiones sociales de la ciencia, las epistémicas y la formulación de una epistemología social) que de hecho han sido ampliamente investigadas tanto en la sociología de la ciencia como en el campo interdisciplinario de los estudios CTS. Las conclusiones a las que se han llegado son muy variadas y controvertidas, pero a mi juicio los practicantes de estos campos estarían de acuerdo en que destacan las siguientes:

Sobre las dimensiones sociales de la ciencia, se reconoce que no sólo las instituciones científicas, sino también sus productos son resultado de procesos histórico sociales y por tanto, contingentes, cambiantes, y condicionados por los contextos de su producción. Se ha criticado desde todos los ángulos imaginables la concepción de la ciencia como la cultura de la no-cultura¹² es decir, una visión de ésta como una práctica que no tiene influencia alguna de elementos culturales (económicos, políticos, de género, étnicos, etc.) sino que está guiada tan sólo por una racionalidad algorítmica, ahistórica y universal.

Sobre las dimensiones epistémicas del conocimiento científico, la multitud de análisis empíricos de la práctica científica que se han llevado a cabo bajo el principio de simetría del programa fuerte, las etnografías de la vida de laboratorio, el programa empírico del relativismo, han conducido a que se cuestione el lugar de privilegio epistémico que tradicionalmente se le ha otorgado y en general favorecido la deflación de las asunciones sobre la excepcionalidad de su racionalidad y sobre la superioridad de la ciencia frente a otras formas de conocimiento.

En relación con la formulación de una epistemología social como una alternativa a la filosofía racionalista de la ciencia, a pesar de que evidentemente se relaciona con las conclusiones a las que han llevado los hallazgos empíricos y la discusión conceptual ya aludidas, dado que se trata de un tema más reciente, en el que me interesa insertar mis argumentos, me voy a detener a bosquejar los contornos del tema.

¹¹ Brante, *op. cit.*, p. 182.

¹² La expresión es de D. Haraway, *Modest-Witness-Second Millenium. FemaleMan-Meets-OncoMouse: Feminism and Technoscience*, Routledge, New York, 1996.

El proyecto de una epistemología social

Desde que surgió la teoría del conocimiento en el siglo XVII y se convirtió en filosofía de la ciencia en el XX, la ficción cartesiana sobre el sujeto de conocimiento ha constituido su objeto de análisis privilegiado: un individuo asocial y ahistórico que no sólo produce conocimiento por sí mismo, sino que inclusive, en caso de error, se autocorriga sin más herramientas que las proporcionadas por sus facultades cognitivas. De esta ficción se deriva la concepción del conocimiento como un logro exclusivamente individual, y si bien tuvo el mérito de dirigir la epistemología hacia el análisis de los procesos inferenciales y perceptivos involucrados en la producción de creencias y conocimientos, dando lugar a todo un acervo de hallazgos que son indispensables para la comprensión de cómo nos relacionamos los seres humanos con la realidad natural, su principal error fue convertir por principio a lo social. Ya fueran tradiciones, costumbres o autoridades, en una palabra, a prácticas e instituciones culturales. , en fuente de errores y prejuicios, con la connotación negativa que la filosofía ilustrada asoció a estos últimos. En palabras de E. Gellner:

Descartes inició un programa para escapar de las convicciones no fiables adquiridas accidentalmente. En efecto, propuso un programa para liberar al hombre de la cultura. Ello tenía que alcanzarse por medio de una comprensión adecuada de lo que era y lo que no era legítimamente accesible a nuestras mentes. Esta estrategia para liberar al hombre de la cultura fue perpetuada por otros y completada en el siglo XVIII por David Hume e Immanuel Kant. Sin embargo, el espíritu de la investigación y sus términos implícitos de referencia siguieron siendo en gran medida tal y como Descartes los formuló: el espíritu burgués, clasicista, individualista, no romántico, anti-comunal y a-histórico impregnaba su ejercicio y les proveía de sus tácitas asunciones.¹³

Esta oposición entre razón y cultura fundamentó la autonomización de la ciencia, y subyace inclusive a la distinción entre contexto de justificación y de descubrimiento con la que los positivistas lógicos pretendieron defender la racionalidad científica de los brutales conflictos sociales, políticos y culturales por los que

¹³ Gellner, E., *Razón y cultura*, Síntesis, Madrid, 2005, p. 38.

atravesaron las sociedades occidentales de las décadas de los treinta y los cuarenta del siglo pasado (Fuller; 2007), una distinción de contextos que demarcó los ámbitos de competencia de la filosofía y la sociología del conocimiento y de la ciencia desde su nacimiento con Mannheim hasta el estructural-funcionalismo mertoniano. Sin embargo, el giro cognitivista que se produjo en esta última hacia la década de los sesenta derribó dicha demarcación (Prego; 1992), y las conclusiones de la sociología de la ciencia y de los estudios CTS que se han producido desde entonces, evidentemente han conducido a que la dicotomía razón/cultura se replantee.

En la filosofía, un poco más tarde se inició en la tradición analítica el giro hacia la naturalización de la epistemología. Siguiendo la propuesta de Quine, ésta se acerca cada vez más a las ciencias empíricas que investigan los procesos de producción de conocimiento, particularmente la psicología y las ciencias cognitivas, abandonando su carácter de disciplina *a-priori*, aunque no necesariamente, como pretendía el mismo Quine, sus aspectos normativos.

La discusión actual sobre qué implica la naturalización de la teoría del conocimiento y la dirección que debe de seguir es muy abundante, pero si partimos de la afirmación de L. Olivé en el sentido de que el enfoque naturalizado en epistemología es el que considera imposible responder a las preguntas acerca de cómo deberíamos llegar a nuestras creencias y cómo deberíamos aceptarlas sin tomar en cuenta las respuestas a nuestro alcance acerca de cómo de hecho llegamos a ellas y cómo las aceptamos,¹⁴ resulta evidente que llegamos a nuestras creencias y las aceptamos, en la inmensa mayoría de los casos, a través de la interacción con otros individuos y/o instancias sociales, y por tanto, que el inicial acercamiento de la epistemología naturalizada a la psicología y las ciencias cognitivas debe completarse con la incorporación de los conocimientos producidos por las ciencias sociales. El reconocimiento de este hecho llevó, hacia finales de la década de los ochenta, a que se adoptara la idea de desarrollar una epistemología social¹⁵ que parte

¹⁴ Olivé, L., *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*, FCE, México, 2008.

¹⁵ Steve Fuller sostiene que la generalización del término en la tradición analítica se produjo en 1987, cuando la revista *Synthese* dedicó un número al tema en 1987, en el que los colaboradores eran, sin excepción, filósofos anglosajones que ya habían hecho influyentes aportaciones a una epistemología naturalizada *individualista*. Fuller, *op. cit.*, p.150.

de la aceptación de que, contrariamente a las pretensiones que guiaron al racionalismo subjetivista que ha prevalecido en el proyecto de la epistemología moderna, los seres humanos, inevitablemente, dependemos de otros para adquirir, producir y validar nuestro conocimiento, y por tanto a cuestionar el lugar privilegiado que ha tenido el individuo como sujeto de la teoría del conocimiento.

Esta ampliación del proyecto de naturalización de la epistemología se ha desarrollado por vías muy diversas: desde las versiones mínimas que sólo conceden que las instituciones sociales juegan un papel en la división y organización del trabajo cognitivo, hasta versiones radicales que sostienen que son las comunidades epistémicas . y no los individuos. los sujetos de conocimiento. De más está decir que las versiones mínimas son favorecidas mayoritariamente por los filósofos analíticos y las radicales por los practicantes de los estudios CTS, continuando por esta vía el diálogo (a veces de sordos) que iniciaron cuando se consolidó el giro cognitivista profundizado por el programa fuerte. Sin embargo, tanto unos como otros tienden a ignorar las reflexiones que se producen más allá de los confines de la subdisciplina de la sociología de la ciencia, y en ese sentido, a mi juicio carecen de una teoría de la sociedad adecuada, que cuente con los elementos para dar respuesta a las interrogantes que plantea una epistemología social que no pretenda hacer sustitución alguna (ni la sociología en lugar de la epistemología; ni la comunidad en lugar del individuo; ni la cultura en lugar de la razón), sino aportar elementos a la explicación de las condiciones sociales que se tienen que cumplir para que exista el conocimiento en general, y el conocimiento científico en particular.

Los análisis de las CCTP son muy claras respecto a la carencia de una teoría de la sociedad: en la inmensa mayoría de los casos la investigación se mantiene a nivel de la interacción entre los participantes: se analizan los diversos intereses en juego, las estrategias adoptadas, los recursos retóricos de los que se echan mano. Este nivel de reflexión es muy pertinente, y resulta inevitable tratándose de una CCTP (una controversia *obliga* a la interacción). Pero no agota lo que puede analizarse sobre la relación ciencia-sociedad. Es más: limitar el análisis a este nivel propicia que se generalicen simplificaciones como %hacer ciencia es hacer política por otros medios+ (Latour) o %el conocimiento es una cuestión de gobierno+(Lyotard) contra las que los epistemólogos protestan tan justificadamente (Proctor; 1991).

Para contrarrestar esta tendencia, a mi juicio resulta indispensable otro nivel de análisis: uno que concibe a la ciencia como un

rendimiento de la evolución social y la coloca en el contexto de una teoría de la sociedad que permite comprender cómo se relacionan los subsistemas que han emergido como producto de dicha evolución. Así como en un enfoque naturalizado las facultades cognitivas de los individuos son consideradas producto de la evolución biológica, una epistemología social adecuada (plenamente naturalizada) tendría que considerar las instituciones científicas y sus productos resultados de la evolución social, una evolución que implica a la primera, pero no es reducible a ella:

La determinación genética de la vida constituye un punto de partida irrefutable. Pero de eso no se sigue absolutamente que también el orden social se determine con esta base (aunque es necesario conceder que no tendría estabilidad un orden social que pretendiera que los hombres caminaran continuamente de manos y no con los pies). La determinación genética de la vida, más bien, se compensa con un orden de los sistemas sociales que se producen en la sociedad y que está provisto de altos grados de libertad (¿se podría decir más altos?).¹⁶

Ahora bien, a pesar de que la evolución biológica no determina la social, de la misma manera que ella carece de necesidad y dirección teleológicas, y por tanto, efectivamente como siempre han sostenido los sociólogos de la ciencia, esta última es un producto cultural contingente. Más aún: si pensamos en términos de adaptación, problemas sociales que están directamente vinculados con la aplicación del conocimiento científico y son objeto recurrente de las CCTP (problemas como los ecológicos y demográficos), hacen imposible afirmar que las sociedades contemporáneas están mejor adaptadas a su entorno natural que las sociedades pre-científicas. De esto se sigue que una concepción evolucionista no supone de ninguna manera progreso social ni complacencia respecto al desarrollo científico y tecnológico, pero tampoco puede concebirse a la ciencia como un subsistema heterónimo, porque hacerlo se convierte en un impedimento insalvable para comprenderla.

Con el objetivo de colocar la emergencia del sistema de la ciencia en el contexto de la teoría de la sociedad, en sentido contrario a la relación que se ha asentado en las representaciones sociales más

¹⁶ Luhmann, N. y R. de Georgi, *Teoría de la sociedad*, U. de G./ UIA/ ITESO, México, 1993, p. 212.

comunes, que la han vinculado secularmente al progreso y la certidumbre, la lectura evolucionista que propongo la relaciona con el escepticismo, la decepción de las expectativas y la desconfianza que trajo consigo la evolución social asociada a la modernidad.

Ciencia y sociedad

El diagnóstico de Weber sobre la modernidad es, quizá, el que más influencia ha tenido más allá de las fronteras de la sociología, de los producidos por los fundadores de la disciplina y muy probablemente, el que más vigencia tiene hoy en día. Weber afirmaba en las célebres conferencias sobre la vocación del político y el científico que pronunció en 1920, que en la modernidad:

*o los distintos sistemas de valores existentes libran entre sí una batalla sin solución posible. El viejo Millö dice en una ocasión, y en este punto sí tiene razón, que en cuanto se sale de la pura empiria se cae en el politeísmo. La afirmación parece superficial y paradójica, pero contiene una gran verdad. Si hay algo que hoy sepamos bien es la verdad vieja y vuelta a aprender de que algo puede ser sagrado, no sólo aunque no sea bello, sino porque no lo es y en la medida en que no lo es. También sabemos que algo puede ser bello, no sólo aunque no sea bueno, sino justamente por aquello por lo que no lo es. Por último, pertenece a la sabiduría cotidiana la verdad de que algo puede ser verdadero, aunque no sea bello, ni sagrado, ni bueno. No obstante, éstos no son sino los casos más elementales de esa contienda que sostienen entre sí los dioses de los distintos sistemas de valores. Cómo puede pretenderse decidir científicamente entre el valor de la cultura francesa y la alemana es cosa que no se me alcanza. También son distintos los dioses que aquí combaten. Y para siempre*¹⁷

Weber caracteriza así el que ha consistido uno de los procesos privilegiados en la concepción sociológica de la modernidad, la diferenciación en esferas de valor irreductibles, esferas que coexisten sin poder reclamar para sí superioridad una sobre las otras. El diagnóstico weberiano deja muy atrás el optimismo del racionalismo

¹⁷ Weber, M., *El político y el científico*, Premiá, Buenos Aires, 1976. Subrayados míos.

ilustrado: la pretensión de que desde una esfera . ya sea la ciencia, la economía, la política. se resuelvan los conflictos de la sociedad en su conjunto, Weber ya no la considera una posibilidad real para las sociedades occidentales que van dejando atrás la modernidad de la Ilustración y su imaginario progresista, ya fuera en su versión positivista, marxista o cualquier otra que contemplara la superación definitiva del conflicto social.¹⁸

En este sentido, la novedad . en términos de procesos sociales. que representan las CCTPs no es la existencia de diferentes esferas de valor en disputa; la pluralidad axiológica y las relaciones intransitivas entre los valores son consustanciales a la modernidad. Lo novedoso consiste en el hecho de que dichos valores se tematizan y debaten en un mismo espacio público con el fin de llegar a una decisión sobre el curso de acción más adecuado frente a un problema que se considera impostergable enfrentar.

Si esto es así, si la %lucha entre los dioses+ es intrínseca a la modernidad, surge la pregunta por las condiciones que condujeron a este desarrollo, así como por los mecanismos sociales que permiten enfrentarlo.

Para reflexionar sobre este problema, pensemos en la relación social más sencilla: una interacción entre un Alter y un Ego. Ésta, de entrada, implica una doble contingencia, porque la conciencia de cada uno es intransparente a la del otro. Siendo así, para que la interacción sea posible, la sociedad . cualquier sociedad. tiene que contar con mecanismos que permitan estructurar las expectativas mutuas de manera que se reduzca el margen de la contingencia y se posibilite por este medio que la interacción se lleve a cabo. En las sociedades tradicionales, la familiaridad con las otras personas; la continua interacción en situaciones de copresencia sobre la que se sostienen las relaciones sociales; la certeza respecto a cómo relacionarse con los demás y con el entorno natural, cumplían este papel. Las más de las veces, las expectativas no se ven frustradas porque las creencias que tienen los miembros de una comunidad sobre el comportamiento de los otros y sobre las relaciones

¹⁸ Entendiendo conflicto a un nivel muy alto de abstracción como la negativa de un participante en la interacción a aceptar la comunicación del otro. A este nivel de generalidad, el conflicto no necesariamente conduce a un enfrentamiento que vaya más allá de la no-aceptación, aunque por supuesto, esta posibilidad siempre queda abierta. Luhmann, N., *The Differentiation of Society*, Columbia U. Press, New York, 1982, p. 82.

plausibles con el mundo natural son ratificadas por la experiencia cotidiana, y además existe la posibilidad, cuando esto no sucede, de imputarlo a causas supramundanas.

Con la modernidad se desgajan tanto la familiaridad con los otros como la estructura de las expectativas sobre el mundo natural y cultural. Los descubrimientos geográficos y de un mundo físico que contradice a las apariencias; la difusión exponencial de información (muchas veces contradictoria) que posibilitó la imprenta; las disputas religiosas; la urbanización y el creciente desanclaje espacio-temporal de las relaciones sociales;¹⁹ el contacto continuo con sociedades radicalmente diferentes²⁰ todos estos procesos que transformaron sin retorno posible a las sociedades europeas se pueden interpretar como productores de múltiples ocasiones en que las expectativas podían ser, y de hecho fueron, defraudadas.

Si pensamos los cambios sociales que trajo consigo la modernidad temprana desde este ángulo, no sorprende que durante los siglos XVII y XVIII haya resurgido el escepticismo tanto filosófico como práctico. En su *Historia social del conocimiento* (2002) P. Burke muestra que a pesar de que dicho resurgimiento generalmente se imputa a las controversias sobre los fundamentos de la fe religiosa entre católicos y protestantes -generando lo que se conoce como la crisis intelectual de la Reforma-, la actitud escéptica se amplió hasta alcanzar los ámbitos de la historiografía, el derecho,²⁰ la filosofía natural, la estética²⁰ en todos ellos se multiplican las preguntas sobre la confiabilidad de las fuentes, la crítica a las autoridades intelectuales y crece la conciencia sobre la falibilidad del conocimiento, como lo hace también la conciencia histórico-filosófica de que no es concebible el regreso a un estado de cosas pasado. En ese sentido Burke sostiene que es posible

¹⁹ Los procesos de desanclaje, es decir, aquellos que permiten el mantenimiento de relaciones sociales por regiones espacio-temporales que se desacoplan de la copresencia, es una de las características inéditas de la modernidad posibilitadas por la evolución de los medios de comunicación que permiten afirmar que ésta supuso una ruptura radical con respecto a las sociedades que la antecedieron. A este respecto, *vid.* A. Giddens, *La constitución de la sociedad*, 1991.

²⁰ Con respecto al derecho, el iusnaturalismo del siglo XVII intentó contraponer una respuesta antiescéptica al relativismo moral insito en el pluralismo cultural reconocido por los teóricos del derecho positivo. A este respecto, F. Colom (1998), *Razones de identidad. Pluralismo cultural e integración política*.

hablar de una crisis del *conocimiento* en Europa a finales del siglo XVII.²¹

Ahora bien, si esta crisis la interpretamos como la multiplicación de las ocasiones en que se produjo una decepción de las expectativas, ¿cómo hace la sociedad frente a dichas decepciones? Luhmann sostiene que cuando ésta se produce, se abren dos posibilidades en la comunicación:

Se puede mantener la expectativa pese a la decepción y en contra de los hechos, o se puede renunciar a ella. Esto último, sin embargo, de ninguna manera es una alternativa clara. La mayoría de las veces basta una modificación ligera, sólo referida a la situación, pero también es posible que esto no sea suficiente (la comunicación) selecciona un estilo normativo de expectativa cuando se cree que las expectativas deben de mantenerse incluso en caso de una decepción, porque se las considera justificadas y se escoge un estilo cognitivo de expectativa cuando quiere expresar que las expectativas tienen que corregirse en caso de decepción. Por medio de esta diferenciación, definiremos al conocimiento como un sentido cognitivamente estilizado, mientras que designaremos al derecho como un sentido normativamente estilizado. A pesar de que ninguna manera todas las expectativas son preclasificadas de este modo, no se puede sobrevalorar el alcance de esta diferenciación para las expectativas precarias.²²

Si los cambios que trajo consigo el paso de las sociedades tradicionales a la modernidad multiplicaron el potencial para el conflicto y la desestructuración de las expectativas, es por medio de la diferenciación funcional que la sociedad soporta dicha evolución, porque las expectativas diferenciadas se canalizan a los diferentes subsistemas, ya no a la sociedad como un todo.

Como afirma Luhmann, para el conocimiento resulta crucial la diferenciación entre lo normativo y lo cognitivo. Volvemos así, por una vía completamente diferente a las acostumbradas, a la emergencia de la distinción hecho-valor de Hume y a la profunda influencia que tuvo, no sólo en la autonomización de la ciencia, sino

²¹ Burke, P., *Historia social del conocimiento*, Paidós, Barcelona, 2002, pp. 261-263.

²² Luhmann, N., *La ciencia de la sociedad*, Anthropos /UIA /ITESO, México, 1996, p. 104.

en la cultura Occidental en general.²³ Ahora bien, si regresamos al diagnóstico de Weber y pensamos en la sociedad en su conjunto, la diferenciación moderna entre lo sagrado, lo bueno, lo bello, lo justo así como la emergencia de subsistemas de función que reconocen como su ámbito de competencia tan sólo una de estas distinciones: la ciencia, el derecho, la moral, la política, constituyó el desarrollo evolutivo que posibilitó reestructurar las expectativas y a un tiempo reducir/aumentar la complejidad social. Reducirla porque a partir de entonces se puede afirmar la verdad de una comunicación sin tematizar su bondad o justicia y a un tiempo aumentarla porque las esferas así diferenciadas conviven sin que exista la posibilidad . como Weber vio tan claramente. , de volver a la unidad perdida, en la medida en que cada uno de los subsistemas funcionales desarrolla un código²⁴ y una manera de operar específicos, es decir, cada subsistema busca sus propios fines, así como los medios para perseguirlos. En ese sentido, cada subsistema de la sociedad, así como las prácticas que se llevan a cabo en su ámbito, desarrolla una estructura axiológica de fines, normas y valores que la distingue de otros,²⁵ asegurando así su autonomía y racionalidad específicas.²⁶

²³ La diferenciación a nivel de subsistemas funcionales implica que el derecho y ciencia *modernos* no pueden existir uno sin el otro

²⁴ El código de los sistemas funcionales se refiere a la distinción central con la que éstos operan. Tiene siempre una estructura binaria que delimita el ámbito de su operación y permite desarrollar sus estructuras internas. El código del derecho, por ejemplo, es legal/ilegal. Toda otra consideración sobre la acción el sistema de derecho no la puede procesar. Las discusiones tan recurrentes en nuestro país sobre la actuación de los políticos es un buen ejemplo. Cuando la opinión pública cuestiona las acciones de los políticos, la respuesta de éstos en muchas ocasiones es afirmar que lo que hicieron no es ilegal; se pregunta entonces si es ético. Es decir, la discusión se traslada a nivel de los valores que circulan en la sociedad en su conjunto. Con la ciencia en su etapa posnormal pasa lo mismo: las CCTPs dirimen no sólo si algo es verdadero conocimiento. Las preguntas se formulan también con relación al riesgo potencial de la aplicación del conocimiento; a los problemas éticos y políticos involucrados se requiere entonces que otros actores -no sólo los científicos-, participen en la discusión.

²⁵ Olivé, L., *op. cit.*, pp. 215-219.

²⁶ Es en este sentido que se puede hablar de la racionalidad de los sistemas: cada uno persigue fines y desarrolla medios específicos. Vista así, la racionalidad sistémica constituye algo completamente distinto de las capacidades cognitivas de los individuos, y no supone, de ningún modo, una conciencia colectiva o alguna otra entidad supraindividual a la que se le puedan imputar propiedades exclusivas de los sujetos. A este respecto, Luhmann. N., *Fin y racionalidad en los sistemas*.

En el caso la ciencia, ésta opera con la distinción verdadero/falso, y es esta distinción la prestación que produce para la sociedad en su conjunto. Por supuesto esto no significa que dicha distinción no existiera antes de la institucionalización de la ciencia, o que no haya sido indispensable para el mantenimiento de la sociedad aún más sencilla. Pero la autonomización de un subsistema dedicado específicamente a distinguir la verdad del error (cuando de hecho esta distinción es indispensable para cualquier interacción social y siempre está presente en la vida cotidiana) se relaciona con la complejización social, la contingencia, la desconfianza y la decepción de las expectativas a las que me he referido. En una palabra, se relaciona con la evolución de la sociedad moderna.

Si pensamos la crisis del conocimiento de finales del siglo XVII en los términos propuestos, la revolución científica se puede interpretar como el establecimiento de mecanismos que posibilitan reestructurar las expectativas de conocimiento sobre bases completamente diferentes a las que siempre han operado en el conocimiento cotidiano, y por tanto, que la ciencia sí implica un rompimiento radical con éste. Es un rompimiento que significa que el conocimiento, para que sea considerado verdadero, tiene que ser resultado de una observación de segundo grado: se observa la observación de la realidad mediante programas exclusivos de la práctica científica (teorías y métodos, principalmente) que permiten decidir en qué lado de la distinción del código científico se sitúa el hecho observado.²⁷ En ese sentido, el conocimiento científico es

²⁷ Resulta crucial hacer dos aclaraciones respecto al problema de la verdad. La afirmación de que su búsqueda constituye el fin de la ciencia seguramente hará que filósofos y metodólogos muestren enfáticamente su desacuerdo, afirmando en cambio que los fines de la ciencia varían y que, por ejemplo, la adecuación empírica o la capacidad predictiva han sido igualmente importantes. Pero éstas son observaciones autorreferenciales del sistema, que no modifican la distinción que éste produce para la sociedad en su conjunto. Desde este punto de vista, la verdad constituye un medio simbólico generalizado que permite lidiar con la contingencia y la complejidad de las sociedades modernas: cuando desde la ciencia se afirma que algo es verdadero, se está diciendo que se trata de un conocimiento que ha sido comprobado (i.e. que es producto de una observación de segundo orden). Dicho esto, resulta igualmente importante aclarar que afirmar esto *no equivale a sostener (en términos de la discusión filosófica) una concepción consensualista o construccionista de la verdad: la* verdad es un símbolo comunicativo, utilizado con o sin éxito, asociado y aceptado en las comunicaciones, es decir, trasladado a otras comunicaciones, o no. La verdad existe, entonces, como un momento de las operaciones (de

siempre social, porque no hay posibilidad de que un logro científico se produzca sin que medie el uso de los mecanismos de observación de segundo grado (código, programas) desarrollados por el subsistema de la ciencia.

Si pensamos en las imágenes más comunes que tenemos sobre la revolución científica del siglo XVII, éstas hacen referencia a la complementariedad del racionalismo y el empirismo (como actitudes individuales) en este proceso, así como en el rechazo de ambas posturas a cualquier forma de autoridad social como fuente de conocimiento. Resulta necesario matizar ambas tesis.

En relación con el empirismo y el énfasis que se otorga a la consolidación del método experimental en la autonomización del modo de conocer científico, habría que contrarrestar dicho énfasis recordando siempre que las revoluciones científicas son, sobre cualquier otra consideración, revoluciones teóricas. En palabras de Koyré:

Para mí, que no creo en la interpretación positivista de la ciencia . ni siquiera en la de Newton. ò el empirismo puro . e incluso la filosofía experimental. no conducen a ninguna parte. Las grandes revoluciones científicas del siglo XX . tanto como las de los siglos XVII o XIX . aunque fundadas naturalmente en nuevos hechos-son fundamentalmente revoluciones teóricas cuyo resultado no consistió en relacionar mejor entre ellas los datos de la experiencia+, sino en adquirir una nueva concepción de la realidad profunda subyacente en esos datos+.²⁸

Es decir: las revoluciones científicas suponen una transformación de la manera en que se observa la observación de la realidad empírica. En relación con el rechazo a cualquier forma de autoridad

comunicación) o no existe. La verdad misma no es relativa. Se le utiliza y se le debe utilizar exclusivamente de manera autorreferencial. No contiene referencia ajena alguna, ya que no existe ninguna verdad fuera de la verdad. Contrario a la opinión ampliamente difundida, el corte de la referencia ajena y la renuncia a todo tipo de teorías de adecuación o correspondencia. De ninguna manera implica un relativismo no mucho menos el *anything goes*. Sucede lo contrario, la verdad funciona como un símbolo utilizado en procesos empíricamente observables. Sólo sucede lo que sucede. Luhmann; *op. cit.*, p.132. Esta rigidez, de hecho, es la que le permite funcionar como mecanismo de reducción de la complejidad social y estructurar expectativas sobre el mundo natural y social.

²⁸ Koyré, A., *Los orígenes de la ciencia moderna+*, en *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo XXI, México, 1977, p. 75.

social como fuente de conocimiento, ésta se relaciona evidentemente con la crisis escéptica y las preguntas que trajo consigo sobre la fiabilidad del conocimiento y sus productores. De ahí la tesis de que toda pretensión de conocimiento tenía que ser puesta a prueba de manera individual, superando así la dependencia epistémica, un ideal que se volvió central para la teoría del conocimiento moderna.

Sin embargo, el análisis de las prácticas de los constructores de la autonomía de la ciencia (Shapin; 1995) muestra que éstos sabían que esto no era factible, y por tanto, lo que hicieron fue *administrar la desconfianza* por medio de la creación de mecanismos que permiten a los investigadores decidir si confían o no en una información novedosa. Se institucionalizan, en primerísimo lugar, el experimento, pero también las notas a pie de página, la referencia a las fuentes, las bibliografías. Todos estos mecanismos emergieron en el contexto de la crisis del conocimiento del siglo XVII, y lo que permiten es llevar a cabo la observación de segundo orden que distingue al conocimiento científico, permitiendo trasladar la confianza interpersonal que se resquebraja con la complejidad que trajo consigo la modernidad, a un sistema funcional:

La confianza es integral al orden social, sin embargo, la manera en que se asienta distingue al orden moderno del pre-moderno. La modernidad produce una selección altamente compleja de información social y al mismo tiempo reduce la familiaridad con las personas que constituían la base de la confianza tradicional. En el pasado, hacíamos juicios sobre otras personas; ahora estamos obligados a confiar en sistemas impersonales, porque el costo de no hacerlo es insoportable.²⁹

Ahora bien, si es cierto que la dependencia epistémica no es eliminable, y que estamos obligados a confiar en los sistemas expertos en producir conocimiento comprobado, fenómenos como las CCTPs son muestra de que dicha confianza está siendo fuertemente cuestionada, y por muy buenas razones, porque la aplicación del conocimiento científico no ha tenido las consecuencias esperadas. Las expectativas que produjo el desarrollo de la ciencia han sido decepcionadas, y la relación entre ésta y la sociedad se convierte en tema obligado de reflexión.

²⁹ Shapin, S., *A Social History of Truth. Civility and Science in Seventeenth Century England*, Chicago University Press, Chicago, 1994, p. 15.

Conclusiones

Colocar fenómenos como las CCTPs en el contexto de una teoría de la sociedad que concibe a la ciencia como un sistema que emergió como producto de la evolución social permite no sólo abrir una vía poco transitada hacia la construcción de la epistemología naturalizada, sino que también crea la oportunidad para hacerse preguntas sobre la relación entre la ciencia y la sociedad de una manera muy distinta a la que se ha vuelto moneda corriente en el campo de los estudios CTS. ¿La ciencia se está politizando? ¿Está perdiendo autonomía el sistema científico? ¿Se está desinstitucionalizando la práctica científica? ¿En qué sentido se puede democratizar la ciencia? Si bien no tengo una respuesta clara para ninguna de estas preguntas, a mi juicio resulta crucial replanteárnoslas yendo más allá de los eslóganes que ha producido la decepción de las expectativas que la primera modernidad colocó en el conocimiento científico.

La verdad no puede ser sustituida por la solidaridad. Pensemos por un momento si esta última podría absorber la complejidad social que la verdad reduce. La respuesta es un enfático no. Hacer ciencia tampoco es hacer política por otros medios. La ciencia no produce decisiones vinculantes. Esa es la función del sistema político. Lo que constituya la decisión más adecuada frente a los problemas que enfrentan las sociedades contemporáneas depende de muchos elementos: valores, intereses, proyectos de sociedad y por supuesto, del mejor conocimiento disponible. Pero este último es sólo uno de los elementos que se han de considerar, y por tanto, aunque los expertos estuvieran de acuerdo sobre qué es el caso, la decisión no tiene porqué dejarse a su sola responsabilidad. Esa fue una pretensión de la primera modernidad, y ahora sabemos que produjo resultados no previstos y no deseados.

En el mismo sentido, el reclamo porque la ciencia se democratice en muchas ocasiones es en realidad un reclamo porque la democracia sea efectivamente participativa, y por ende, a que se amplíe la participación en la toma de decisiones a todos los actores potencialmente afectados por procesos que involucran la aplicación del conocimiento experto. Siendo así, una CCTP es un evento del sistema político, aunque las decisiones que ahí se tomen (por ejemplo en términos de prioridades y/o financiamiento de la investigación) evidentemente influyen el desarrollo de la ciencia. Sin embargo, no cambian ni su código ni sus programas, aunque

hay una dimensión en que sí se afecta directamente el funcionamiento del sistema científico.

Para que un sistema funcional se diferencie del resto de la sociedad, la dimensión temporal resulta indispensable: para ser autónomo, un sistema primero debe de tener tiempo. No puede ser forzado a reaccionar inmediatamente a los impulso externos; debe tener tiempo para sus propios procesos de selección de causa y efecto.³⁰

La creciente participación en la investigación de agentes cuyos intereses primeros no son epistémicos es una de las características de la ciencia posnormal. Como bien sabemos, estos agentes no necesariamente respetan el tiempo que requiere la investigación científica, un tiempo que debe ser establecido por medio de los programas del sistema de la ciencia, y no por intereses económicos y/o políticos. Por tanto, una manera de fortalecer la autonomía de esta última, es vigilar que tanto la investigación que se lleva a cabo . provenga de donde provenga. , como el debate público se realicen de manera que se respete la temporalidad que requiere la investigación. A mi juicio las candidatas evidentes para esta tarea son las universidades públicas. Éstas siguen siendo el espacio en el que se privilegia la producción de conocimiento por sobre cualquier otro interés pueden, por tanto, llevar a cabo esta tarea, que deberá abocarse también a la auto-vigilancia de la relación que la universidad misma establece con los agentes políticos y los económicos. La colaboración con éstos es siempre deseable, pero tiene que hacerse vigilando que no se vulnere la autonomía temporal que requieren los procesos científicos. La pertinencia social de la universidad pública . y su participación efectiva en las CCTP. se juega, en gran medida, en dicha vigilancia.

Bibliografía

Brante, Th., Steve Fuller y William Lynch, *Controversial Science*, State University of New York Press, Albany, 1993.

Burke, P., *Historia social del conocimiento*, Paidós, Barcelona, 2002.

Colom, F., *Razones de identidad. Pluralismo cultural e integración política*, Anthropos, Barcelona, 1998.

³⁰ Luhmann, N., *op. cit.*, p. 143. Traducción mía.

Delgado, Mónica y Jordi Vallverdú, *Valores en controversias: la investigación con células madre*, *Revista CTS*, núm. 9, vol. 3, agosto 2007.

Echeverría, J., *Ciencia, tecnología y valores. Hacia un análisis axiológico de la actividad científica*, Ibarra, A. y José A. López C., *Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad*, Biblioteca Nueva, Madrid, 2001.

Elzinga, A., *Science as the Continuation of Politics by Other Means*, en Brante *et. al.*, *Controversial Science*, State University of New York Press, Albany, 1993.

Ezrahi, Y., *The descent of Icarus. Science and the Transformation of Contemporary Democracy*, Harvard University Press, Cambridge, 1990.

- Fuller, S., *Recent Work in Social Epistemology*, *American Philosophical Quarterly*, vol. 33, núm. 2, 1996.

. . . , *The Governance of Science: Ideology and the Future of the Open Society*, Open University Press, Philadelphia, 2000.

. . . , *New Frontiers in Science and Technology Studies*, Cambridge, Polity, 2007.

Funtowicz, S. y J. Ravetz, *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*, Icaria, Buenos Aires, 2000.

Gellner, E., *Razón y cultura*, Síntesis, Madrid, 2005.

Giddens, A., *La constitución de la sociedad*, Amorrortu, Buenos Aires, 1991.

Hellström, T. y Merle Jacobs, *The Future of Knowledge Production in the Academy*, Open University, Buckingham, London, 2000.

Kinkaid, H. y John Dupré, *Value free science?*, Oxford, Oxford University Press, 2007.

Koyré, A., *Los orígenes de la ciencia moderna*, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo XXI, México, 1977.

Luhmann, N., *The Differentiation of Society*, Columbia U. Press, New York, 1982.

. . . , *Fin y racionalidad en los sistemas*, Editora Nacional, Madrid, 1983.

. . . , *La ciencia de la sociedad*, Anthropos/UIA/ITESO, México, 1996.

. . . , *Complexity, Structural Contingencies and Value Conflicts*, P. Hellas, S. Lash y P. Morris (eds.), *Detraditionalization*, Blackwell, Cambridge, 1996a.

. . . , *Observaciones de la modernidad. Racionalidad y contingencia en la sociedad moderna*, Barcelona, Paidós, 1997.

Luhmann, N. y R. de Georgi, *Teoría de la sociedad*, UdeG/UIA/ITESO, México, 1993.

Olivé, L., *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*, FCE, México, 2008.

Proctor, R., *Value-Free Science? Purity and Power in Modern Knowledge*, Harvard University Press, Cambridge, 1991.

Rescher, N., *Razón y valores en la era científico-tecnológica*, Paidós, Buenos Aires, 1999.

Salter, L., et. al., *Mandated Science*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1998.

Shapin, S., *A Social History of Truth. Civility and Science in Seventeenth-Century England*, Chicago University Press, Chicago, 1995.

Weber, M., *El político y el científico*, Premiá, Buenos Aires, 1976.

· · · , *La objetividad cognoscitiva de la ciencia social y de la política social*, *Ensayos sobre metodología sociológica*, Amorrortu, Buenos Aires, 1981.

· · · , *Introducción general a los Ensayos de Sociología de la Religión*, *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*, introducción y edición crítica de Francisco Gil Villegas, FCE, México, 2003.