

Alan D. Sokal, Thomas S. Kuhn y la epistemología moderna

Eugenio MOYA CANTERO¹
(Universidad de Murcia)

Los mitos postmodernos de la ciencia

La controversia que han mantenido Sokal y algunos críticos de la ciencia sobre la práctica y cultura científicas constituye uno de los episodios más atractivos de la epistemología y la sociología del conocimiento científico actual².

Alan Sokal es un profesor de Física en la Universidad de Nueva York que, con el fin de denunciar la falta de rigor intelectual y la abundancia de discursos vaporosos de ciertos estudios sociales y culturales de la ciencia, decidió preguntarse qué respuesta editorial obtendría si enviaba a una revista de prestigio un artículo lleno de absurdos, pero que sonara bien, estuviese en sintonía con los presupuestos ideológicos de los editores y figurase repleto de referencias bibliográficas actualizadas. La respuesta la tuvo en la primavera de 1996 cuando *Social Text*, una de las revistas norteamericanas más prestigiosas de estudios culturales, publicó³, en el número monográfico dedicado

¹ Departamento de Filosofía. Universidad de Murcia. Apartado de correos 4.021. E-30071 Murcia (España). *E-mails*: emoya@fcu.um.es / emoya2@acacia.pntic.mec.es

² Ha podido seguirse el debate a través de Internet en: www.physics.nyu.edu/faculty/sokal/index.html

³ SOKAL, A.D., "Transgressing the Boundaries: Towards a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity", en: *Social Text*, 46/47 (1996), pp. 217-252.

a las “Guerras de la ciencia”⁴ su artículo, “Transgrediendo fronteras: Aproximación a una hermenéutica transformadora de la gravedad cuántica”. Era un texto de 25 páginas, con 235 referencias bibliográficas y 109 notas, en el que el autor, en una parodia confesada días después⁵, defendía, desde una perspectiva pretendidamente postmoderna, la necesidad de

1. Revisar, a la luz de los estudios kuhnianos, postestructuralistas y feministas de la filosofía, la historia y la sociología del conocimiento científico, la misma noción que los hombres de ciencia tienen de su práctica investigadora; esto es, la idea de ciencia como actividad que va sin compromisos detrás de la Verdad.
2. Reconocer, al calor del principio de incertidumbre de Heisenberg, que el discurso científico no tiene un *status* epistemológico privilegiado, pues, el “objeto” no deja de ser un constructo del “sujeto”.
3. Desafiar el principio de bivalencia o de descripción única, pues el principio de complementariedad de Bohr plantea la necesidad de elucidar la naturaleza de un objeto –por ejemplo, la luz– desde diversos puntos de vista.
4. Reevaluar conceptos mecánicos tradicionales de espacio, tiempo, objeto y causalidad desde el marco de la relatividad general y la más reciente teoría de las cuerdas, pues el mundo hoy se nos revela como un sistema dinámico no lineal (caótico) y, por ello, en gran parte, abierto e impredecible.
5. Redefinir la estructura disciplinar y especializadora del saber moderno. Y
6. Liberar a la humanidad de la tiranía de la Verdad, pues la misma incertidumbre de las explicaciones y predicciones científicas proveen

⁴ Bruce Robbins y Andrew Ross, editores de la revista *Social Text* decidieron publicar un número monográfico en el número de la primavera/verano de 1996 cuyo llamativo título era “*Science Wars*”, y que fue concebido como respuesta al ensayo de P.R. Gross y N. Levitt *Higher Superstition. The Academic Left and its Quarrels with Science*, publicado en 1994. En ese libro Gross, profesor de Biología de la Universidad de Virginia, y Norman Levitt, matemático en Rutgers, denuncian la autocomplacencia de muchos críticos postmodernos que no reparan en discursos sobre la ciencia sin haber pasado por el laborioso esfuerzo de aprender una mínima base de matemáticas, física, química o biología; se limitan, por eso, a estudios superficiales y a decir cómo deberían practicar esos saberes para hacer una ciencia asexuada, no eurocéntrica, etc.

⁵ SOKAL, A.D., “A Physicist Experiments With Cultural Studies”, en: *Lingua Franca*, 4 (1996), pp. 62-64.

de base epistemológica a la crítica de esa Nueva Iglesia Universal en que se ha convertido la ciencia.

Resulta evidente que aunque lo más grotesco del experimento, tal y como el mismo Sokal reconoció en el artículo en el que revelaba sus intenciones reales, son el cúmulo de sinsentidos no detectados por los editores de *Social Text*; entre ellos, hablar de la historicidad del número y de la constante gravitacional G , o el *pastiche* que realiza entre las tesis deconstruccionistas de Derrida, el psicoanálisis de Lacan, las ecuaciones de transformación einsteinianas y la teoría de la gravedad cuántica, su trabajo tenía hondo calado epistemológico. Sokal venía a denunciar el desconocimiento científico, la superficialidad argumentativa y, al mismo tiempo, la lodosidad conceptual e impostura intelectual de una concepción postmoderna que

- Defendía la construcción social de la realidad y, en consecuencia,
- Expulsaba la evidencia empírica y la justificación lógica del campo epistemológico⁶.

Según A. D. Sokal todo un elenco de críticos y estudiosos de la ciencia de los últimos quince años —entre ellos, Aronowitz⁷, Bloor⁸, Collins⁹, Haraway¹⁰, Harding¹¹, Latour¹², Lyotard¹³ y Woolgar¹⁴— son, por citar sólo

⁶ Vid. el artículo de Sokal "What the *Social Text* Affair Does and Does Not Prove", que aparece como ensayo introductorio al libro de KOERTGE, N. (ed.), *A House Built on Sand: Exposing Postmodernist Myths about Science*, Nueva York: Oxford University Press, 1997, así como el libro *Impostures intellectuelles* (París: Éditions Olive Jacobs, 1997, traducido al español en Paidós) que Sokal ha elaborado con la colaboración de un profesor de física teórica de la Universidad de Lovaina: Jean Briemont.

⁷ ARONOWITZ, S., *Science as Power: Discourse and Ideology in Modern Society*, Minneapolis: University of Minnesota Press, 1988.

⁸ BLOOR, D., *Knowledge and Social Imagery*, Chicago: University of Chicago Press, 1991².

⁹ COLLINS, H. y PINCH, T., *El gólem. Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*, Barcelona: Crítica, 1996.

¹⁰ HARAWAY, D., *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*, Nueva York: Routledge, 1991 (traducido en Cátedra).

¹¹ HARDING, S., *The Science Question in Feminism*, Ithaca: Cornell University Press, 1986; *Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives*, Ithaca: Cornell University Press, 1991.

¹² LATOUR, B., *Ciencia en acción. Cómo seguir a científicos e ingenieros a través de la sociedad*, Barcelona: Labor, 1992.

¹³ LYOTARD, J-F., *La condición postmoderna*, Madrid: Cátedra, 1987.

¹⁴ WOOLGAR, S., *Ciencia: abriendo la caja negra*, Barcelona: Anthropos, 1991.

algunos, los responsables directos o indirectos de tales impropiedades¹⁵.

La perspectiva política de la polémica

Aunque desde la perspectiva epistémica lo que se discute en la polémica modernidad¹⁶/postmodernidad es sobre papel causal que la naturaleza (realidad) y la sociedad juegan en nuestras concepciones científicas del mundo, lo cierto es que existe un trasfondo político en cada una de las opciones que trascienden el debate estrictamente epistemológico.

En principio, lo que los defensores del paradigma postmoderno cuestionan es el proyecto de Modernidad. Los filósofos de los siglos XVII y XVIII usaron el polo de la naturaleza para desbancar la falsa pretensión del polo social (religión, supersticiones, etc.); confiaron en que las ciencias de la naturaleza servirían para desvelar, al fin, la naturaleza y finiquitar el oscurantismo. Sería el triunfo de la Razón, de las Luces; el triunfo, en definitiva, de la Ciencia.

Este era en esencia el proyecto moderno, un proyecto, como puede apreciarse, ilustrado, emancipatorio, pero que ha devenido con el tiempo, si hemos de creer a sus críticos, en un obstáculo para el desarrollo de una sociedad libre y democrática¹⁷. La razón resulta evidente: la ciencia —arguyen— entronizada como modelo de objetividad y racionalidad, ha hecho de los

¹⁵ Lecturas postmodernas de la ciencia son: ALVARES, C., *Science, Development and Violence: The Revolt against Modernity*, Delhi: Oxford University Press, 1992; GRIFFIN, D.R. (de.), *The Reenchantment of Science: Postmodern Proposals*, Nueva York: State University of New York Press, 1988; FAYE, J y FOLSE, H. (eds.), *Niels Bohr and Contemporary Philosophy*, Dordrecht: Kluwer, 1994; AMIRAN, E. y UNSWORTH, J. (eds.), *Essays in Postmodern Culture*, Nueva York: Oxford University Press, 1993. WOOD, E.M. y FOSTER, J.B. (eds.), *In Defense of History. Marxism and the Postmodern Agenda*, Nueva York: Monthly Review Press, 1997.

¹⁶ Para un estudio crítico de los análisis postmodernos de la ciencia, vid. especialmente: GROSS P.R. y LEVITT, N., *Higher Superstition. The Academic Left and its Quarrels with Science*, Baltimor: Hopkins University Press, 1994; KITCHER, Ph., *The Advancement of Science: Science without Legend, Objectivity without Illusions*, Nueva York: Oxford University Press, 1993; KOERTGE, N. (ed.), *A House Built on Sand: Exposing Postmodernist Myths about Science*, Nueva York: Oxford University Press, 1997; LAUDAN, L., *Ciencia y relativismo*, Madrid: Alianza, 1995; SOKAL, A. y BRICMONT, J., *Impostures intellectuelles* Paris: Éditions Olive Jacobs, 1997.

¹⁷ Uno de los mejores exponentes de este punto de vista lo tenemos en FEYERABEND, P.K., *La ciencia en una sociedad libre*, Madrid: Siglo XXI, 1982, esp. pp. 83-84;

científicos (varones, occidentales, blancos, y de clase medio-alta) una especie de sacerdocio secularizado que defiende desde transformados púlpitos (academias e institutos de investigación) nuevos dogmas. Se hace necesaria, pues, la utilización del polo social, mostrar la *construcción social* del conocimiento, para desbancar las falsas pretensiones del naturalismo cientifista¹⁸; en definitiva, para desbancar un tipo de racionalidad científica que ha sido expresión y fuente de expolio de la naturaleza, patriarcalismo, racismo e imperialismo. No sorprende, desde esta perspectiva, que los críticos postmodernos de la ciencia hayan transitado desde la idea de una “ciencia socialmente situada” a la reivindicación de una sociedad pretecnológica, de una “ciencia femenina” o la institucionalización académica de las etnociencias¹⁹. Como ha sostenido con acierto Giere

“La Ilustración del siglo XVIII produjo una imagen de la ciencia como actividad de descubrimiento de leyes universales de la naturaleza a través de principios universales de racionalidad (“método científico”). Esta visión de la ciencia estaba desde luego inspirada en el éxito de la ciencia newtoniana, aunque debía al menos parte de su poder de atracción a su utilidad como recurso autorizado para promocionar ideales liberales y democráticos en el terreno político. ... Comparto la sospecha, si no la convicción, de que la visión ilustrada de la ciencia ha sobrevivido a su utilidad. Ese el momento de devolver la ciencia a la tierra, y desvelarla como la creación humana y falible que hoy consideramos que es.”²⁰

Las opciones políticas parecen en este contexto bien definidas: la crítica de la ciencia y la tecnología se identifican con los valores y actitudes progresistas (ecologismo, feminismo, multiculturalismo, etc), su defensa se interpreta en clave reaccionaria. La simple respuesta que han dado al “experimento” de Sokal algunos críticos postmodernos como Bruno Latour muestra la clave política desde la que es interpretada la polémica:

¹⁸ ARONOWITZ, J. S., “Alan Sokal’s ‘Transgression’”, en: *Dissent*, 44/1 (1997), pp. 107-110. Sobre este aspecto son interesantísimas las reflexiones de LATOUR, B., “Un giro después del giro social”. *Post scriptum a Ciencia en acción*, edición española, pp. 257 y ss.

¹⁹ Por ejemplo, en la India el partido Bharatiya Janata ha propuesto la hinduización de la ciencia y las matemáticas que se enseña en las escuelas. Vid. NANDA, M., “Wars Science in Indian”, en: *Dissent*, 44/1 (1997).

²⁰ GIÈRE, R., “The Cognitive Construction of Scientific Knowledge”, en: *Social Studies of Science*, 22 (1992), p. 105.

“un puñado de físicos teóricos que, privados de los sabrosos presupuestos de la guerra fría, se buscan una nueva amenaza atacando a los intelectuales postmodernos.”²¹

La visión de los defensores del prisma racionalista-ilustrado es bien distinta; consideran que hablar de la visión fálica de la ciencia moderna o sostener que la verdad es una de las mayores fuentes de opresión social y cultural no son más que manifestaciones del relativismo e irracionalismo en que se ha instalado el pensamiento occidental en estos últimos veinte años. El postmodernismo se habría servido indebidamente de la crítica nietzscheana a la metafísica, del pragmatismo de Dewey, con su teoría de la verdad enraizada en la práctica, de la idea quiniana de la subdeterminación empírica de las teorías, de Kuhn y su concepción discontinuista de la historia de la ciencia, así como de la revocación wittgensteiniana de la teoría representacionista, para la negación de los valores universales, o para la denuncia, en lenguaje de Lyotard, de cualquier tipo de metanarrativa (la del Progreso, la de la Verdad o la de la Ilustración). Por el contrario, consideran sustancial para una concepción progresista del mundo luchar contra esas actitudes relativistas y escépticas, pues, cuando se habla de la explotación de las minorías étnicas o del Tercer Mundo y se reivindica la igualdad de sexos, o bien, se concede algún *status* causal a la evidencia empírica o de lo contrario se sustrae el suelo firme a toda posible crítica social²². Lo dice también con claridad Sebrelli en *El asedio a la modernidad*²³: el error fundamental del relativismo

²¹ LATOUR, B., “Affaire Sokal”, en: *Le Monde*, 18 de enero de 1997. La aparición del libro *Impostures intellectuelles* ha acrecentado las críticas de los pensadores franceses. Para unos (Robert Maggiori, “Fumée sans feu”, en: *Liberation*, 30 de septiembre de 1997, p. 29) Sokal es un científico pedante que se dedica a corregir faltas de ortografía en las cartas de los enamorados; para otros, Sokal, como la misma cultura anglosajona, basada en una tradición empirista y pragmática no es capaz de entender una cultura literaria como la francesa (Pascal Bruckner, “Le risque de penser”, en: *Le Nouvel observateur*, 25 de septiembre de 1997, p. 121. La respuesta de Sokal y Bricmont a estas reacciones “nacionalistas” francesas puede leerse en “What is fuss all about?”, en: *Times Literary Supplement*, 17 de octubre de 1997, p. 17.

²² SOKAL, A.D., “Transgressing the Boundaries”: An Afterword”, en: *Dissent*, 43/4 (1996), p. 93-94. Hay que destacar que filósofos de la tecnología relevantes como Langdon Winner han criticado también con gran dureza el carácter ideológicamente conservador del relativismo presupuesto en el constructivismo social. Cfr. “Upon Opening the Black Box an Finding it Empty: Social Constructivism and the Philosophy of Technology”, en: *Science, Technology en Human Values*, 19/1 (1991), pp. 107-119. Existe traducción española en: IRANZO, J.M., et al (comps.), *Sociología de la ciencia y la tecnología*, Madrid: CSIC, 1995.

²³ SEBRELLI, J.J., *El asedio a la modernidad*, Barcelona: Ariel, 1992, p. 72.

está en juzgar como criterio de valor la coherencia consigo mismo y prescindir de la coherencia con la realidad exterior; en considerar valioso lo que es vigente dentro de una cultura cuando el verdadero criterio de validez reside en la comparación entre los distintos valores que se dan en diferentes sociedades. De la comparación, de la confrontación, puede surgir la superioridad de unos códigos morales sobre otros, establecerse una jerarquía de valores válida, admitir que ciertos valores son más deseables que otros; la libertad más que la esclavitud, el placer más que el dolor, el conocimiento más que la ignorancia, la verdad más que la mentira. Valores como la libertad, la igualdad o la tolerancia no pueden ser reducidas a particularidades de determinadas culturas y, por tanto, relativizadas; son valores universales y, sobre todo, universalizables. Pero

“El relativismo cultural, al negarse a comparar cualidades, caen en la antinomia de justificar valores antitéticos, afirmar como igualmente válidos los pares de opuestos. Por ejemplo, los relativistas pueden ser antirracistas en Occidente, denunciar la xenofobia, la discriminación de los inmigrantes y la de los negros en Europa y Estados Unidos. Pero, en cambio, su adhesión a la identidad cultural los lleva a aprobar el racismo antiblanco de los argelinos, el antijudaísmo de los palestinos y de muchos regímenes árabes, el racismo entre tribus africanas negras que culmina en guerras sangrientas. Los relativistas pueden ser militantes de la liberación sexual y del feminismo en Occidente, pero, al mismo tiempo, en nombre de la identidad cultural, son defensores de los regímenes mahometanos donde, como hemos mostrado, la represión sexual y la subordinación de la mujer están entre sus fundamentos...Se llega así a la actitud contradictoria de aceptar en las culturas ajenas preferidas, los prejuicios que se denigran en la propia.”²⁴

La interpretación radical de Kuhn

Hemos comentado que uno de los referentes principales de la crítica de la ciencia propia de la cultura postmoderna es la teoría kuhniana de las revoluciones científicas. Veamos.

Una de las tesis más provocadoras de Kuhn fue considerar que las comunidades científicas pueden ser aisladas e identificadas simplemente estudiando la conducta de sus miembros y sus prácticas investigadoras, esto es, sin

²⁴ Idem.

previo acceso a las teorías compartidas²⁵. Esas comunidades, que tradicionalmente habían sido consideradas intangibles, puras comunidades de intelecto, empezaban a tener una manifestación física. Factores como las citas, los envíos de novedades, la iniciación profesional, las lecturas compartidas, etc. fueron sugeridas, así, por el autor de *The structure of scientific revolutions* como elementos esenciales para comprender la fisonomía de la ciencia²⁶. La consecuencia parecía necesaria: el consenso de los periodos que Kuhn tipifica como “ciencia normal” no es un simple resultado del compromiso con los hechos, sino que es, más bien, el resultado diferido del cierre de una controversia en el que los elementos retóricos, los actores y recursos movilizados no pueden ser separados de la misma discusión de la verdad²⁷.

Guiados por estas ideas y forzando lo que ellos mismos han llamado una “interpretación radical” (no consevadora) de Kuhn²⁸, el *constructivismo social* hizo de la controversia el lugar privilegiado desde donde mirar cómo se hace la ciencia real y se “fuerzan” los consensos²⁹. Así, desde el Programa Fuerte de la Sociología del Conocimiento (Bloor) hasta los estudios de ciencia de Latour y Callon, pasando por el Programa Empírico del Relativismo (Collins y Pinch), todos han coincidido en que un estudio adecuado de la estructura y la dinámica de la ciencia pasa por la defensa de cuatro reglas metodológicas:

- *Regla 1: simetría*. Los estudios de la ciencia han de ser simétricos en el estilo de sus explicaciones; los mismos tipos de causas han de

²⁵ KUHN, TH. S., *The structure of scientific revolutions*, Chicago: University of Chicago Press, 1970. (2ª ed, revisada), p. 175.

²⁶ KUHN, TH. S., *The structure of scientific revolutions*, p. 177.

²⁷ Vid. LAW, J. (de.), *Power, Action, and Belief: A New Sociology of Knowledge?*, Londres: Routledge, 1986.

²⁸ Vid. PINCH, T., “Kuhn - The Conservative and Radical Interpretations: Are Some Mertonians ‘Kuhnians’ and Some ‘Kuhnians’ Mertonians?”, en: *45 Newsletter*, 2/1 (1982), pp. 10-25. Sobre la existencia de dos Kuhn, uno moderado y otro desenfrenado, que se ha convertido en uno de los padres intelectuales del relativismo postmoderno, es útil la lectura del artículo de Tim Maudlin “Kuhn defanged: incommensurability and theory-choice”, en *Revue Philosophique de Louvain*, 94 (1996), pp. 428-446.

²⁹ Hay que tener en cuenta que Kuhn centró sus análisis en los mecanismos de formación de consenso (la ciencia normal), pero apenas ofreció algunas indicaciones sobre los factores que fuerzan el tránsito del consenso a la controversia. Como les sucedió a los teóricos de la sociología estructural-funcionalista, Kuhn se encontró con serios problemas a la hora de explicar el cambio y conflicto social.

explicar las creencias verdaderas y falsas; es decir, tendríamos que permanecer alejados de la idea positivista (internalista) de que las explicaciones sociológicas, psicológicas, políticas, etc. sólo serían pertinentes para explicar el error, pero nunca la verdad.

- *Regla 2: procesualidad.* Estudiemos la ciencia en acción y no la ciencia ya elaborada; para ello, estudiémos las teorías o hipótesis científicas antes de que sean aceptadas como verdaderas.
- *Regla 3: performatividad.* Para juzgar la verdad u objetividad de una teoría o hipótesis no hay que buscar si está bien construida o está apoyada en más o menos datos; fijémonos en cómo son difundidas, cuántos recursos financieros movilizan, cuántos adhesiones promueven, etc..
- *Regla 4: constructividad.* Puesto que el cierre de una controversia científica es la causa de la representación de la realidad, no su consecuencia, nunca podemos utilizar esa consecuencia, ese constructo social, que es la realidad, para explicar cómo y por qué se ha cerrado una controversia.

Estas reglas metodológicas de los estudios postmodernos de la ciencia han sido, precisamente, uno de los puntos más contestados por Sokal³⁰, ya que suponen defender que no son la evidencia experimental y la racionalidad del método científico, sino los valores e intereses micro y macrosociales los elementos claves para explicar *causalmente* la formación de las creencias científicas, así como su aceptación o rechazo. Los análisis que Collins, Pinch y otros constructivistas sociales han hecho de las controversias científicas en torno a los neutrinos solares o la fusión fría pueden considerarse paradigmáticos dentro de este punto de vista. Veamos.

Los experimentos del neutrino solar

El universo está formado por las mismas partículas (protones, neutrones, electrones, neutrinos y algunas otras), por los mismos elementos y por idénticas moléculas que la materia terrestre. La composición del universo es hoy de un 75% de hidrógeno, 24% de helio y el 1% de otros elementos. El hidró-

³⁰ Vid. SOKAL, A., "Porquoi j'ai écrit ma parodie?", en: *Le Monde*, 31 de enero de 1997.

geno es el elemento más simple y quizás, de creer la teoría del *Big Bang*³¹, el único componente del universo primitivo. Los otros elementos se originaron a partir de él por reacciones termonucleares que se producen en las estrellas. Éstas son pequeñas acumulaciones de materia a temperatura muy elevada que emiten gran cantidad de energía (en forma de luz, ondas radioeléctricas, etc.) como consecuencia de la fusión del hidrógeno, su transformación en helio y éste en otros elementos más pesados (carbono, oxígeno, neón, silicio, magnesio, etc). Desde las investigaciones que en los años cincuenta realizaron el matrimonio Burbidge, Fred Hoyle y William Fowler (retengamos este nombre, pues se convertirá en pieza clave del experimento del neutrino solar), este proceso es conocido como nucleosíntesis, un proceso de que intenta dar cuenta la teoría astrofísica de la evolución estelar.

Según ésta teoría, las estrellas no son, a diferencia de lo que pensaban los antiguos, ni fijas ni eternas. Ellas nacen por contracción gravitatoria de la materia de las nebulosas y evolucionan por un proceso similar: la contracción gravitatoria determina que disminuya su volumen, aumentando su energía interna: los choques entre las partículas que lo componen son más frecuentes, lo que genera energía térmica. Una estrella como el Sol alcanza en su centro temperaturas del orden de los 15 millones de grados Kelvin. En estas condiciones, se desencadenan reacciones termocucleares que transforman el hidrógeno en helio. Fue, precisamente, el estudio de las reacciones procedentes del núcleo de las estrellas, concretamente las del Sol, el que motivó los famosos diseños experimentales del neutrino solar que se han llevado a cabo en los últimos treinta años siguiendo de uno u otro modo el diseño de Ray Davis a principios de los años sesenta.

En efecto, en 1967 Raymond R. Davis intentó, en colaboración con el Instituto Tecnológico de California, dirigido por William Fowler, dar un respaldo experimental a la teoría de la evolución estelar mediante la detección de neutrinos solares.

Como hemos dicho, según la teoría de la evolución estelar, la energía se produce en el núcleo de las estrellas por reacciones termonucleares, la más importante de las cuales es la transformación de hidrógeno en helio; siendo el exceso de masa de cuatro átomos de hidrógeno sobre uno de helio convertido en energía de acuerdo con la conocida relación $E=mc^2$. Para una masa como la del Sol, se considera que el proceso de transformación de helio a par-

³¹ Una exposición divulgativa pero rigurosa del Big Bang y el Crunch Bang es la de MERCADER, J.P., *¿Qué sabemos del universo?* Madrid: Debate, 1997.

tir de hidrógeno puede poner en juego la serie protón-protón, la de protón-electrón-protón o la síntesis de elementos como el Berilio 7 o el Boro 8. Estas reacciones pueden ser calculadas de manera probabilística. La que conlleva la producción del isótopo radiactivo Boro 8 produce una desintegración que libera un neutrino altamente energético, que, debido a la interacción débil con la materia que comentábamos, es difícil de captar. No obstante, puede ser detectado utilizando 400.000 litros de percloroetileno, ubicados en una mina en Homestake, Dakota del Sur (EEUU), a una profundidad de una milla, con el fin de evitar interacciones con otras partículas que pudieran producir efectos parecidos a los que produce el neutrino solar. Así, cuando el neutrino interactúa con el líquido de barrido, el cloro 37, cuyo núcleo posee 17 protones y 20 neutrones, transforma uno de esos neutrones en protón, desprendiéndose un electrón. Se produce entonces un átomo de argón radiactivo (18 protones y 19 neutrones), un átomo que, al tener una vida de 35¹ días, podemos controlar mediante un contador de desintegración radiactiva. Pueden comprobarse, así, el número de neutrinos liberados por el Sol y contrastar los resultados con las predicciones teóricas. Este era, básicamente, el plan experimental de Davis. Pero, al igual que resultó con el “viento del éter” en los experimentos de Michelson-Morley (1881-1887), los experimentos del neutrino solar ha tenido un resultado frustrante. Así, si en 1964, el flujo de neutrinos predicho era de 40 unidades y en 1967, fecha de la primera tentativa experimental, de 19, nunca se pudieron detectar más de un tercio de los calculados³². Una prueba que fue planteada como aval empírico de la teoría de la evolución estelar proporcionaba una anomalía que ha desafiaba el ingenio de unos científicos que se negaban a reconocer sus resultados como un contraejemplo del paradigma astrofísico nuclear establecido. Pero, si la fuente de la energía estelar es la termofusión, ¿cómo deberíamos interpretar los resultados “negativos” del experimento?³³

Lo primero que hemos de tener en cuenta es que en el diseño experimental estaban involucradas tres campos científicos: la astrofísica nuclear, la física de partículas y la radioquímica. La primera proporcionaba el soporte teórico relativo a la estructura y evolución de las estrellas; la segunda, la teo-

³² Cfr. PINCH, T., *Confronting Nature: The Sociology of solar-Neutrino Detection*, Dordrecht: Reidel, 1986, p. 31.

³³ Vid. sobre estos aspectos: COLLINS, H. y PINCH, T., *EL gólem. Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*, Barcelona: Crítica, 1996, pp. 143 y ss.

ría de las desintegraciones radiactivas³⁴; mientras que la radioquímica ofreció la posibilidad de separar el elemento radiactivo recién formado, o sea, el argón, del líquido de barrido en el que el neutrino hacía blanco. Era tal la cantidad de informaciones básicas disponibles, de hipótesis aceptadas sin discusión y el conocimiento aceptado que hablar de un resultado negativo del experimento del neutrino resultaba bastante arriesgado: a qué hipótesis y a qué campo habría que dirigir la lógica falsadora. Es evidente que la complejidad del diseño experimental hacía que hablar de una falsación empírica de la teoría de las reacciones termonucleares del Sol resultara prácticamente ininteligible, pues igualmente ininteligible resulta en experimentos como el que nos ocupa disociar teoría y observación. La hipótesis de la carga teórica de las observaciones tendría en esta clase de experimentos un aval privilegiado³⁵.

Por otro lado, la técnica experimental requería la colaboración de teóricos y experimentadores. Ciertamente, un experimento como el del neutrino muestra que difícil es seguir sosteniendo un modelo gnoseológico como el del pensador o científico solitario y la figura epistemológica del descubridor. La realidad es que en este, como en tantos otros experimentos de la ciencia profesional, hay que hablar de un auténtico *braintrust*. Concretamente, en el campo científico, Davis necesitó, al menos, la ayuda de Fowler, la coordinación experimental de J. Bahcall, un físico teórico discípulo de Fowler y la intervención de muchos especialistas del Instituto de Fowler que proporcionaron los modelos computerizados de la evolución solar y los cálculos de los flujos de neutrinos. Desde el principio, pues, las interpretaciones de resultados podrían ser diferentes.

El tercer dato importante a retener es el de la financiación del proyecto. J. F. Lyotard ha defendido en *La condición postmoderna* que las necesidades financieras de la gran ciencia actual hacen imprescindible las aportaciones de capital público y privado y, por ende, justificar la importancia de las investigaciones o descubrimientos, lo que sitúa a la ciencia no bajo el juego de len-

³⁴ Desde Wolfgang Pauli teorizara la existencia de neutrinos en 1930 como partículas de masa y carga eléctrica nulas, se pensaba que la única manera de detectarla era que fuera absorbida por el núcleo de un átomo de un elemento que al volverse inestable acabara desintegrándose. Así lo hicieron en la década de los cincuenta F. Reines y C. Cowan.

³⁵ Es interesante ver las reflexiones de Dudley Shapere en "Empirismo y búsqueda de conocimiento", (en *Teorema*, XII/1-2 (1982), pp. 5 y ss) sobre el concepto de "observación" a propósito del experimento del neutrino solar.

guaje de la denotación, sino bajo el juego lingüístico de la performatividad³⁶. Dicho de otro modo: la ciencia en una actividad en la que la retórica y la negociación se han convertido en la condición misma de la “verdad”. El caso del neutrino solar es en este sentido paradigmático. Como han señalado Collins y Pinch, existen fuertes indicios de que las predicciones del flujo de neutrinos solares variaban en proporción directa a la necesidad financiera del proyecto. Así en 1964, fecha en que el programa de investigación de Davis, estimado en seiscientos mil dólares, fue subvencionado por la Comisión de Energía Atómica, la Fundación Nacional de la Ciencia y la NASA, el flujo predicho fue de 40 unidades, cuando todos los cálculos posteriores contemplaban predicciones mucho menores. La retórica de la crucialidad del experimento exigía unas expectativas sin las que el proyecto no habría recabado los fondos necesarios³⁷. De hecho, una vez que el proyecto recibió los fondos, el equipo dirigido por Davis cayó en la cuenta de que uno de los cálculos sobre reacciones nucleares había sido erróneo para energías bajas y que tendría que reducirse el número de neutrinos predichos de 40 a 19. Incluso Bahcall, antes de cambiar de opinión en 1969, estuvo dispuesto a “afinar” más que el propio Davis para defender que los resultados no eran, en contra de lo que el mismo Davis pensaba, contrarios a la teoría astrofísica de las reacciones termonucleares; así, en 1968 realizó ciertas correcciones de algunos parámetros y redujo la predicción a 7.5 neutrinos. Las articulaciones *ad hoc* de experimento y teoría empezaban a estar claras.

Más arriba hablábamos de la naturaleza colectiva de la investigación científica profesional; sabemos que el logro original y personal ha sido sustituido por el trabajo *disciplinado* en equipo; los grupos científicos se han hecho impersonales, pero depositarios de múltiples intereses; entre otros, el deseo institucional de sobrevivir a “cualquier precio”. La necesidad de ver financiados y publicados determinados programas de investigación ha configurado toda una liturgia en la que los expertos que tienen “visibilidad” académica y política resultan piezas claves. El clientelismo, y, en el mejor de los casos, la sintonía con el paradigma establecido, se han convertido, sobre todo en nuestro siglo, en un auténtico *modus vivendi* del científico. Pero, ¿fue este el caso de Bahcall? Las conclusiones de Collins y Pinch son en este punto meridianamente claras. Leamos:

³⁶ Vid. LYOTARD, J.-F., *La condición postmoderna*. Madrid: Cátedra, 1987, especialmente el capítulo 11, pp.79 y ss.

³⁷ COLLINS, H. y PINCH, T., *EL gólem. Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*, p. 152.

“Aunque es arriesgado imputar estrategias a científicos individuales y deberíamos ser cautos ante cualquier modelo simplista que los presente como calculadores racionales que siempre intentan promover lo que mejor vaya a sus carreras, podemos, sin embargo, conjeturar qué razones pudo tener Bahcall para cambiar tan llamativamente de posición.

Su resistencia inicial a la idea de que había un conflicto se puede entender como una reacción a su previa participación en el experimento. En 1967 Bahcall, correcta o incorrectamente, creía que el progreso de su carrera dependería de que a Davis le saliese la respuesta correcta. Sin embargo, cuanto más tiempo llevaba manteniendo que no existía conflicto, mientras otros teóricos como Iben, que se jugaban menos en el proyecto sacaban conclusiones opuestas, más difuminada se iba volviendo su postura. Una conversación que Bahcall recuerda tuvo con el famoso físico del CalTech Richard Feynman indica el tipo de presión que sufría en aquellos momentos. Feynman, al parecer, aconsejó al joven Bahcall diciéndole que no se había equivocado en nada y que si había una contradicción, ello hacía que el resultado fuese *más* importante. Parece que Bahcall se tomó el consejo de Feynman muy en serio. Parece, además, que fue un buen consejo. Bahcall ha logrado seguir haciéndose una carrera con los neutrinos solares mediante la insistencia en la importancia científica del problema.”³⁸

De cualquier forma, sea cuales fueran las razones para interpretar los datos de diferente forma en tan sólo un año, lo cierto es que las hipótesis para explicar por qué los resultados empíricos no resultaban concordantes con las predicciones teóricas se sucedieron. Para unos el problema había que buscarlo en el propio líquido testador, pues los neutrinos podían quedar retenidos inadvertidamente en el tanque. Para descartar esta posibilidad, el mismo Davis introdujo quinientos átomos de argón directamente en la piscina, quinientos átomos que fue drenando del tanque con la eficacia prevista. La firmeza del test de Davis no hizo decrecer el número de soluciones *ad hoc*.

En 1978 se habían publicado más de cuatrocientos artículos que intentaban articular experimento y teoría. Entre esas articulaciones figuraba, por ejemplo, la de la “oscilación neutrónica”. Como dijimos al comienzo, en el caso de una masa como la solar el proceso de transformación de hidrógeno en helio puede poner en juego tres reacciones: dos protones, dos protones y un electrón o sintetizar elementos como el Berilio 7 o el Boro 8. En este último caso el isótopo radiactivo Boro 8 se desintegra y libera un neutrino, el neutrino electrónico, al que era sensible el dispositivo experimental de Davis;

³⁸ COLLINS, H. y PINCH, T., *El gólem. Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*, p. 157.

pero, dado que hay tres tipos de neutrinos (los electrónicos, los muónicos y los tauónicos), ¿no podría haber ocurrido que en el largo viaje los neutrinos oscilaran de una a otra clase y esa fuese la razón de que el ingenio de Davis sólo pudiera registrar valores dos tercios por debajo de lo esperado?

Lo cierto es que los experimentos del neutrino solar, al igual que tantos otros, han resultado menos cruciales de lo esperado. Y es que si con Popper, y frente al positivismo, podemos sostener que la naturaleza, la realidad, nunca dice rotundamente “sí” a nuestras propuestas teóricas, hay que resaltar igualmente que raramente nos proporciona un “no” taxativo. En este sentido, la conclusión Collins y Pinch en la introducción al *El gólem. Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*, es clara

“El problema con los experimentos es que nada le dicen a uno a menos que estén hechos competentemente, pero en la ciencia sujeta a controversia nadie se pone de acuerdo en un criterio de competencia. Por lo tanto, en las controversias siempre, invariablemente, sucede que los científicos discrepan no sólo sobre los resultados, sino también sobre la calidad del trabajo de los demás. Esta es la razón de que los experimentos dejen de ser concluyentes y de que se dé el círculo vicioso [del experimentador].”³⁹

El papel de las variables epistémicas

Si como hemos mostrado con los experimentos del neutrino el papel de la lógica y el experimento —pilares de la epistemología positivista— no son suficientes para limitar la flexibilidad interpretativa que se observa en cualquier controversia científica, la pregunta que hemos de hacernos es: ¿qué papel juegan en la ciencia las variables epistémicas (evidencias empíricas, enunciados de observación, experimentos, etc.)? ¿Es su papel insignificante o inexistente, como ha sostenido, por ejemplo, Collins⁴⁰ o, más bien, ejerce un papel causal innegable, como defiende Sokal?⁴¹

Resulta claro que las tesis constructivistas y los estudios de la ciencia lle-

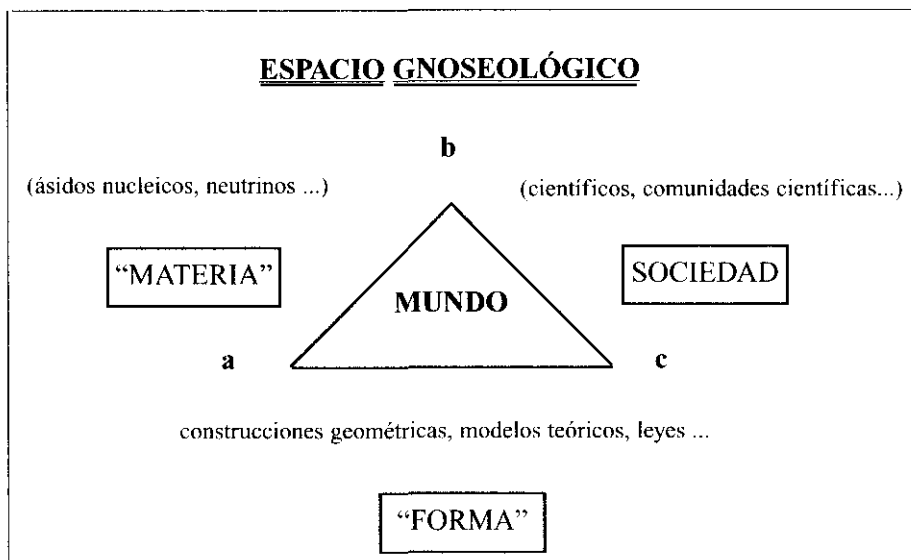
³⁹ COLLINS, H. y PINCH, T., *EL gólem. Lo que todos deberíamos saber acerca de la ciencia*, p. 15.

⁴⁰ COLLINS, H., “Stages in the Empirical Programme of Relativism”, en: *Social Studies of Science*, 11 (1981), p. 3.

⁴¹ En lo que sigue confieso mi deuda con el constructivismo materialista del Profesor Gustavo Bueno.

vados a cabo en los últimos veinte años al calor de las tesis de Kuhn indican un camino en el que no hay vuelta atrás. La crítica que todos ellos han hecho del positivismo han tornado insostenible la idea de que la ciencia se caracteriza por contener proposiciones teóricas que se derivan de unos enunciados –los enunciados protocolares o básicos– que expresan los hechos y nada más que los hechos; o sea, que expresan *cómo es realmente el mundo*, sin retoque, sin modificación o añadidura alguna⁴²; han hecho ingenua, en definitiva, lo que en el fondo fue la versión metacientífica de la idea filosófica (de Husserl, de Heidegger o de Ortega y Gasset) de la verdad como *des-velación* o *des-cubrimiento*. Y es que la misma idea de *des-cubrimiento*, lo que hace es hipostasiar lo que podríamos llamar la “materia” (contenido) del conocimiento; esto es, significa negar todo valor cognoscitivo a los elementos “formales” o teóricos y, por tanto, creer ingenua y acríticamente en la existencia de “hechos brutos”, pues mientras que el trato con los fenómenos, con registros de enunciados protocolares como “*Aquí y ahora, rojo*”, nos mantiene en el frágil terreno de un mundo construido en virtud de una determinada constitución neurofisiológica, es decir, nos mantiene, contrariamente a la intención de los neopositivistas, en el terreno de la más estricta subjetividad (específica), las “formas”, las estructuras, que aportan nuestras propuestas teóricas, nos abren el camino hacia la “construcción” de un mundo transsubjetivo, *un mundo constituido por tres ejes cognoscitivos*. El primer eje sería el referente de nuestras propuestas teóricas o técnicas y tendría que ser definido de modo physicalista. Englobaría todas aquellas entidades del mundo físico exterior, tales como neutrinos, ácidos nucleicos, elementos químicos, campos electromagnéticos, edificios, mesas, satélites artificiales, etc. El segundo eje representaría lo que tradicionalmente se ha entendido como “sujeto del conocimiento” (individual o social). Por último, hablaríamos de un tercer eje, el “formal”, que representaría todos aquellos objetos abstractos, como los números, las construcciones geométricas o los modelos teóricos, con los que concebimos las realidades del primer eje cognoscitivo. Gráficamente:

⁴² Sobre este punto, ver mi trabajo *La disputa del positivismo en la filosofía contemporánea*, Murcia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia, 1998.



El significado gnoseológico de este modelo es claro si volvemos al esquema tradicional del conocimiento “sujeto/objeto”. Según este esquema, el conocimiento verdadero es aquel que permite *reflejar mentalmente el mundo*, es decir, expresaría una relación afortunada entre los ejes *a-b/b-c*, sin embargo no tiene en cuenta que nuestra mente, más que un espejo que refleja, es un nodo en el que se entrecruzan entidades formales, materiales y sociales.

La funcionalidad de los tres ejes del espacio cognoscitivo podemos ilustrarla con un ejemplo. En el campo de la astronomía contamos desde hace tiempo con el concepto de “órbita planetaria”. Ahora bien, fue Kepler quien apuntó que esas órbitas eran elípticas y, en consecuencia, elaboró sus famosas leyes. Evidentemente, a menos que pensemos en unos carriles elípticos por los que se deslizan los planetas, el modelo elíptico no pertenece al eje material. Tampoco al eje subjetual, porque, lejos de ser dispositivos meramente conceptuales o lingüísticos, nos permiten calcular las trayectorias y predecir las posiciones de los planetas; por tanto, tendremos que concluir en que las leyes keplerianas pertenecen de suyo al tercer eje, al eje formal.

En definitiva, frente al realismo, al positivismo y a posiciones fenomenológicas, el constructivismo gnoseológico considera que nuestras creencias científicas no son simples discursos que hablan, acertadamente o con desacuerdo, acerca de cosas exteriores.

Pero, el reconocimiento expreso del papel de las “formas” en el campo científico, ¿no nos situaría definitivamente en la trinchera del *constructivismo social*, o sea, en la defensa de la tesis de que *la realidad es un constructo* y, además, *un constructo socialmente situado* (en el género, en la etnia, en la cultura, etc.)

El constructivismo nacido al calor de la teoría kuhniana de la ciencia, en cuanto que ha reconocido expresamente la función del eje formal y social del conocimiento, ha podido incorporar un volumen importante de elementos considerados por los positivistas como externos al mismo campo científico; puede replantear, de igual modo, la distinción entre los contextos de descubrimiento y validación de teorías científicas. La obra de Kuhn y sus continuadores demuestra la viabilidad de los caminos que el constructivismo abrió a la historia y la sociología de las ciencias; ellas, lejos de servir para aportar anotaciones a pie de página a la historia de las teorías científicas, tienen un sentido genuinamente interno; sin embargo, las derivas postmodernas, que entienden las teorías científicas como construcciones cuya estructura se moldea con independencia de la “realidad”, renuncian a la idea de “justificación gnoseológica”; transforman la ciencia, por decirlo en el lenguaje del crítico literario Stanley Fish, en una simple retórica; la *privan*, por decirlo de otro modo, de *cualquier fundamento objetivo*. Y aquí está su error. En alguna medida podría afirmarse que la incorporación de materiales históricos y sociológicos se consigue a costa de *reducir las ciencias a la condición de ‘formaciones culturales’, desconectadas de la objetividad y la verdad*.

Bruno Latour que, junto a Michel Callon⁴³, representa con su reciente teoría del actor-red la versión francesa del postmodernismo, deja este punto meridianamente claro:

“Usando de nuevo la terminología que he defendido antes, los estudios de la ciencia nos conducen a un mundo no moderno (o amoderno). Hasta ahora, hemos estado determinados por la idea de que éramos modernos. Lo que ahora estamos presenciando y lo que explica el actual interés por los estudios de la ciencia, es el fin de esa creencia, el fin de las dos ilustraciones. La primera Ilustración usó el polo de la naturaleza para desbancar la falsa pretensión del polo social. Las ciencias naturales desvelaban, por fin, la naturaleza y acababan con el oscurantismo, el dominio y el fanatismo. La segunda Ilustración utilizó

⁴³ CALLON, M. (de.), *La Science et ses réseaux. Genèse et circulation des faits scientifiques*. París: La Découverte, 1989; “Defense et illustration des ‘Science Studies’”, en: *La Recherche*, 299 (1997), pp. 90-92.

análogamente el polo social para desbancar la falsa pretensión del natural. Las ciencias sociales (la economía, el psicoanálisis, la sociología, la semiótica) desbancaban, por fin, las pérfidas afirmaciones del naturalismo y el cientismo. El marxismo, evidentemente, fue tan poderoso porque parecía unir las dos Ilustraciones: las ciencias sociales nos permitían criticar las ciencias naturales y sus poderes y dominaciones naturalizadas. Cuando, dolorosamente, se hizo patente hasta qué punto era insostenible el marxismo, nos trasladamos a lo que se denominó el 'postmodernismo'...

La representación no moderna consiste en que ninguna de esas dos divisiones es necesaria. No existe separación entre el objeto y la sociedad; nosotros los occidentales, seguimos haciendo lo que todos han hecho desde siempre, es decir, cultivar objetos-colectivos 'ahí abajo' que pueden acabar siendo naturaleza 'ahí fuera' o sociedad 'ahí arriba'.⁴⁴

Aunque el mismo Latour reconoce que existen diferencias acusadas entre las distintas producciones de objetos-colectivos en diferentes culturas o sociedades, sostiene que no son diferencias epistemológicas sino de estructura social: cuando el colectivo es mayor (tiene más aliados o más consenso promueve) más naturalezas "objetivas" parece haber descubierto; cuando los colectivos son menores, más "subjetivismo" se asociará a sus cosmovisiones. Dicho de otro modo: la fuerza de la verdad u objetividad de nuestras creencias depende de su capacidad de circulación social y, por tanto, de su capacidad de ganar en generalidad⁴⁵.

Si volvemos a hablar de neutrinos entenderemos en su exacto sentido las tesis del enfoque semiótico de Latour y Callon. Cuando los físicos comenzaron en los años treinta a hablar de unas partículas sin masa, que difícilmente interactuaban con el resto de la materia hacían una respuesta arriesgada, pues de hecho hasta los años cincuenta como hemos visto no fue propiamente un habitante del mundo. Desde entonces todos los físicos pensaban que el Sol emitía neutrinos y que podíamos medirlos en la Tierra. Esa fue, al menos, la idea de Davis. Pero, como sabemos, la historia de los neutrinos no estaba definitivamente escrita. Hubo que esperar hasta mediados de los setenta para "descubrir" que tenían tres "sabores" (electrónico, muónico y tauónico) e incluso, a raíz de unas investigaciones realizadas en Los Álamos (EE.UU) en

⁴⁴ LATOUR, B., "Un giro después del giro social", Post scriptum de 1992 a *Ciencia en acción*, p. 258.

⁴⁵ CALLON, M., "Defense et illustration des 'Science Studies', en: *La Recherche*, 299 (1997), p. 92.

1995 sobre la oscilación neutrínica, empezamos a dudar sobre su carencia de masa. Evidentemente, cuando los científicos hablan de “neutrinos” hablan de algo cuya historia trasciende el propio relato; piensan que cualquier otra civilización, independientemente de su religión o su idiosincrasia, la reconocería igualmente. Es lo que los científicos quieren decir cuando emplean términos como objetividad o verdad. Sin embargo, no se dan cuenta que ellos cuando conceden existencia objetiva a esos objetos, a esas naturalezas, a esos *faitiches* —dice Latour⁴⁶— no hacen nada que sea extraño a las prácticas culturales de aquellos pueblos que fabrican estatuas, fetiches y, una vez creados, les atribuyen existencia autónoma y eficacia causal. La ciencia, como cualquier otra práctica cultural, sería, en definitiva, un campo fructífero no tanto para la epistemología como para la antropología comparada⁴⁷.

Steve Woolgar ha defendido que hay un fenómeno de ocultación (de inversión/separación), según su terminología, que ha hecho posible la creencia en un mundo autosubsistente que el científico descubre. Ese proceso de ocultación se daría en cinco fases. En la primera etapa, los científicos manejan, por ejemplo en el caso de la neutrinoastronomía, registros astrofísicos, cálculos, hipótesis radioquímicas, modelos computerizados de evolución estelar, etc. Cuando aparece un problema con el cuerpo de conocimiento establecido, se suelen emplear algunos de esos registros o cálculos para proyectar la posible existencia de un determinado objeto. Realmente tan sólo se cuenta con registros dispares, con cálculos que no cuadran. Esto es todo. Lo importante es que el objeto se “crea” a partir de documentos, registros, cálculos... En una tercera fase, empieza el fenómeno de la ocultación. Aunque realmente lo que ha tenido lugar es la construcción social de un objeto o hecho científico, se produce una separación del objeto del contexto social y teórico. Empieza, por decirlo de una forma expresiva, a tener vida propia. Empieza, como señala Woolgar, a adquirir la condición de antecedente. En la cuarta etapa, la relación entre los documentos y objeto se invierte. Se piensa que el objeto “siempre ha estado ahí” (!) y es el que ha hecho posible la existencia de documentos, registros, etc.. De lo que se trata, por tanto, en la quinta fase, es de dar explicaciones de por qué antes no pudo ser registrado o descubierto de la forma prevista o de la forma en que después se hace. Se dota

⁴⁶ Vid. LATOUR, B., *Petite réflexion sur le culte moderne des dieux faitiches*, Paris: Les Empêcheurs de penser en rond, 1996.

⁴⁷ Cfr. LATOUR, B., “Un giro después del giro social”, Post scriptum de 1992 a *Ciencia en acción*, p. 258.

de fundamento ontológico al nuevo objeto y se intenta, por contra, quitar suelo epistemológico a los documentos, registros o teorías previas. La ocultación de la naturaleza social de la realidad ha culminado⁴⁸.

Lo decíamos: la incorporación postmoderna de materiales históricos y sociológicos se consigue a costa de reducir las ciencias a la condición de formaciones socioculturales. No es extraño, pues, que, por ejemplo, una teórica del feminismo, Donna Haraway, haya hablado de que aquello que llamamos naturaleza surge de las prácticas sociales de la cultura occidental como surgen en otras figuras como el Coyote o Correcaminos⁴⁹. En este sentido, piensa que

“Objetos y personas pueden ser considerados en términos de desmontar y volver a montar; ninguna arquitectura ‘natural’ obstaculiza el diseño del sistema.”⁵⁰

Como podemos apreciar, los críticos postmodernos han transitado de la idea de construcción social del conocimiento científico a la idea de que los saberes positivos son construcciones cuya estructura se moldea *con independencia de la “realidad”* y, por tanto, ajenos a *cualquier fundamento objetivo*. De aquí a la tesis de que todo vale o que todo es una ficción hay un pequeño paso que algunos no han dudado en dar:

“Todo conocimiento –dice Haraway– es una condensación en un terreno de poder agonístico. El programa fuerte de la sociología del conocimiento se une con las hermosas y obscenas herramientas de la semiología y de la deconstrucción para insistir en la naturaleza retórica de la verdad, incluida la verdad científica. La Historia es un cuento con el que los mentirosos de la cultura occidental engañan a los demás; la ciencia es un texto discutible y un campo de poder; la forma es el contenido. Punto final. La forma en la ciencia es retórica social creadora de artefactos que configuran el mundo en objetos efectivos. Es una práctica de persuasiones que cambian el mundo y que se disfrazan de maravillosos nuevos objetos, tales como microbios, los quarks y los genes.”⁵¹

Pero, ¿cómo podemos defender el constructivismo y, al mismo tiempo, sostener el papel causal de la realidad?

⁴⁸ WOOLGAR, S., *Ciencia: abriendo la caja negra*, Barcelona: Anthropos, 1991, pp. 93-97 y 104-105.

⁴⁹ HARAWAY, D., *Ciencia, cyborgs y mujeres*, Madrid: Cátedra, 1995, p. 65.

⁵⁰ *Ibid.*, p. 277.

⁵¹ *Ibid.*, p. 317.

En principio, lo que parece claro es que hay que rechazar la retórica de la crucialidad. Y es que si con Popper, y frente al positivismo, podemos sostener que la naturaleza, la realidad, nunca dice rotundamente “sí” a nuestras propuestas teóricas, hay que resaltar igualmente que raramente nos proporciona un “no” taxativo. El papel de la evidencia empírica ha de ser, por tanto, limitado. Ahora bien, esto no significa que la observación y la experimentación no jueguen papel alguno. Relativizar su ese papel no significa, por ejemplo, que los científicos puedan ver lo que les plazca; sea lo que sea lo que vean y configure esa visión, los científicos, incluso en los procesos revolucionarios, están mirando “*lo mismo*”⁵². Aceptar, incluso, con Kuhn⁵³, la incommensurabilidad empírica de las teorías científicas implica presuponer que no hay forma de “tocar suelo firme”; implica admitir que la base empírica de la ciencia no tiene nada de ‘absoluta’; que la ciencia no está cimentada sobre roca; por el contrario, podríamos decir, esta vez con Popper⁵⁴, que la atrevida estructura de sus teorías se eleva sobre un terreno pantanoso, es como un edificio levantado sobre pilotes; éstos se introducen desde arriba en la ciénaga, pero en modo alguno hasta alcanzar ningún basamento natural o ‘dado’. Cuando interrumpimos nuestros intentos de introducirlos hasta el estrato más profundo, ello no se debe a que hayamos topado terreno firme: paramos simplemente porque nos basta que tengan firmeza suficiente para soportar la estructura, al menos por el momento. Aceptar la incommensurabilidad empírica, implica, en definitiva, que *no hay forma de dirimir los conflictos teóricos más allá de la coherencia de las representaciones entre sí*, pero, en modo alguno significa convertir cualquier controversia científica en una disputa política o literaria. No es preciso invitar, como hace Sokal⁵⁵, a transgredir las leyes de la física newtoniana, desde las ventanas de su apartamento, a quien cree que son simples convenciones sociales, para comprender que la realidad no se agota en nuestro comercio lingüístico o teórico. El papel de la realidad no puede ser, pues, insignificante.

Reparemos en algo importante: la ciencia no se ocupa de la realidad en general, sino de objetos, unos objetos que surgen de un “recorte” que opera

⁵² Cfr. KUHN, Th. S., *The structure of scientific revolutions*, p. 150.

⁵³ Para un estudio de la idea kuhniana de *incommensurabilidad empírica* a la luz de los análisis macrológicos (estructuralistas) de la ciencia, vid. mi “Incommensurabilidad empírica. Un enfoque macrológico”, en: *Dáimon. Revista de Filosofía de la Universidad de Murcia*, 8 (1994), pp. 119-130.

⁵⁴ POPPER, K.R., *La lógica de la investigación científica*, Madrid: Tecnos, 1980, p. 106.

⁵⁵ Vid. SOKAL, A.D., “A Physicist Experiments With Cultural Studies”, p. 62.

en la realidad un punto de vista, una teoría, un paradigma. Para realizar ese recorte los científicos usan términos, predicados, como “masa”, “electrón”, “neutrino”, etc., que se caracterizan por estar conectados *directamente* a la realidad a través de *operaciones, de tecnologías*: balanzas, cámaras de niebla o contadores de desintegración atómica. Es verdad que esas operaciones son teórico-dependientes, pero no son lingüísticas. Si podemos clonar una oveja es porque de algún modo hemos conectado con la realidad directamente; y es, precisamente, esa conexión lo que garantiza la *objetividad* de las ciencias empíricas. La aerodinámica permite, por ejemplo, volar en avión desde Murcia a Madrid en pocos minutos; la telequinesia permitiría lo mismo en un tiempo más breve y con costes más reducidos, sin embargo, la capacidad que algunos confiesan no les ha permitido todavía utilizarla para la creación de un sistema de transporte regular. Definitivamente, a pesar de los influyentes trabajos de Rorty⁵⁶, Einstein no es un *chamán*.

Propongo contra Rorty, precisamente, que distingamos entre las lógicas de la verdad y la objetividad como único medio de compatibilizar el constructivismo con el reconocimiento del papel causal que tiene la realidad. Existe, desde nuestro punto de vista, una asimetría clara entre las lógicas de la verdad y la objetividad que, de no ser tenida en cuenta, oscurece la mayoría de los debates epistemológicos. La asimetría puede ser expuesta brevemente así: la cuestión de la objetividad de nuestras creencias se resuelve, sin duda, desde el punto de vista de la causalidad que ejerce la realidad sobre nuestros constructos teóricos⁵⁷, pero la verdad no puede ser decidida jamás fuera del plano del discurso, del consenso, de la coherencia de nuestras representaciones entre sí.

La distinción que proponemos no es baladí y ha sido oscurecida, entre otros factores, por una concepción positivista que vio en la verificación un criterio del sentido empírico de los enunciados y que tendió, de acuerdo con el modelo nomológico-deductivo, a hacer indistinguibles explicación y predicción. En efecto, según este modelo, explicar un acontecimiento es derivar un enunciado que lo describa a partir de otros enunciados, uno de los cuales es, al menos, un enunciado general. De forma análoga, predecir un aconteci-

⁵⁶ Véase, por ejemplo su ensayo *¿Esperanza o conocimiento? Una introducción al pragmatismo*. Buenos Aires: FCE, 1997, especialmente el capítulo 1, así como su *Truth and Progress*. Cambridge University Press, 1998, primera parte.

⁵⁷ Una causalidad que se traduce en repetibilidad de resultados experimentales, en transubjetividad, etc.

miento es derivar un enunciado que lo describa a partir de otros, uno de los cuales es una ley general. Así pues, explicación y predicción tienen la misma estructura; la única diferencia es la que concierne al momento en que se hace la explicación o predicción.

En rigor, este modelo se encuentra con problemas porque, por ejemplo, ocurre que la posición de un planeta podemos derivarla de las leyes newtonianas, cuando sabemos que la mecánica no proporciona una explicación verdadera de la realidad astronómica. Explicación y predicción no pueden tener, pues, la misma lógica. En rigor, el modelo nomológico-deductivo nunca ha dado buena cuenta de la explicación, ya que siempre la ha tratado como una retrodicción.

Basándonos en la concepción kuhniana de la ciencia normal como una actividad de solución de rompecabezas, creemos que la asimetría estructural se muestra en los siguientes esquemas:

EXPLICACIÓN	PREDICCIÓN
<p style="text-align: center;">Paradigma ¿Hipótesis auxiliares?</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">Hecho</p>	<p style="text-align: center;">Paradigma Hipótesis auxiliares</p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;">¿Hecho?</p>

La asimetría entre explicación y predicción corre paralela a la asimetría entre verdad y objetividad, entre otras razones, porque la *capacidad predictiva, junto a la capacidad tecnológica, de una teoría* es el elemento determinante para juzgar la objetividad de esa teoría. Además, la asimetría que comentamos nos daría razones de por qué teorías que consideramos falsas (como la mecánica) siguen empleándose, con acierto, como recurso predictivo o enseñándoselas a nuestros alumnos de enseñanza media. Del mismo modo, pero en sentido inverso, nos ayudaría a dar cuenta de por qué teorías que tienen poca capacidad predictiva (como la relatividad general o la teoría de la evolución estelar) son aceptadas como verdaderas.

Volviendo a la definición del espacio gnoseológico que antes hacíamos, podemos decir que la objetividad de nuestras creencias se decide en el eje *a-b*, mientras que es en el eje *b-c* (en el eje de la sociedad, en el eje subjetual) donde se decide la verdad. En resumen, la lógica de la verdad responde al patrón de la coherencia entre nuestras representaciones y la lógica de la obje-

tividad responde a la lógica de la justificación, de la fundamentación, de las causas. Reparemos en que es la capacidad predictiva o tecnológica de la tecnociencia la que la separa definitivamente de los simples relatos literarios o religiosos.

En cualquiera de las fórmulas postmodernas, incluido el constructivismo social, la naturaleza, la realidad (el eje material de nuestro espacio gnoseológico) deja de tener un papel causal, porque no se han percatado de la distinción que comentamos. Tratan la objetividad y la verdad desde una misma lógica, la del discurso, la del consenso, la de la negociación, y olvidan la capacidad predictiva y tecnológica de los discursos científicos. Y aquí ciertamente, no cabe ningún principio de simetría que valga: aquellas concepciones que no tienen fundamento objetivo, podemos considerarlas verdaderas, pero simplemente *no funcionan*. Son la capacidad de resolución de problemas, la potencia predictiva y la capacidad tecnológica, las que cierran definitivamente la puerta al escepticismo e irracionalismo del “todo vale” o “todo vale igual”. Los relatos científicos, por más que le pese a Donna Haraway⁵⁸ no son simples recursos retóricos, ningún cuento con el que los mentirosos de la cultura occidental engañan a los demás.

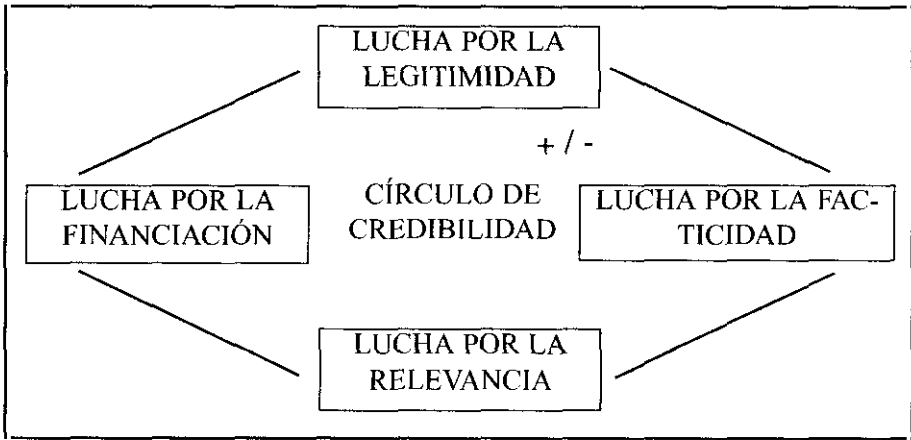
El constructivismo de Kuhn y, por qué no decirlo, el constructivismo social han contribuido y éste es su acierto— a combatir el fundamentalismo cientista; a combatir la idea de que la racionalidad científica agota el campo de la racionalidad; pero ha abierto peligrosamente la escotilla al irracionalismo y, con él, a la rocambolesca idea de equivalencia de todos los discursos. El discurso deslegitimador postmoderno, como la misma Haraway reconoce⁵⁹, legaliza el caos, donde todo se mezcla y se confunde; es, como dice Daniel Bell, una “*olla podrida*”⁶⁰. Incompatible, en definitiva, con algo que creemos una conquista de la denostada cultura occidental: la racionalidad crítica.

La tecnociencia puede ser vista, es cierto, como una *red socio-cognitiva* en la que distintos “actores” —humanos (investigadores, instituciones...) y no humanos (técnicas, objetos, documentos...)— establecen cooperaciones o pugnas en cuatro ámbitos (por la *facticidad*, por el *prestigio profesional*, por la *financiación* y por la *legitimidad*) con el fin de obtener “crédito” para sus investigaciones. Es lo que representaríamos con el siguiente *circulo de credibilidad* de la tecnociencia:

⁵⁸ Cfr. HARAWAY, D., *Ciencia, cyborgs y mujeres*, 1995, p. 317.

⁵⁹ *Ibid.* p. 254.

⁶⁰ BELL, D., “El fin del modernismo”, en: *Claves de razón práctica*, 78 (1997), p. 11.



Pero no hay que olvidar –es lo que habría que concederle a Sokal– que la lucha por la facticidad resulta un elemento determinante a la hora de convertir ese sistema dinámico en expansivo o depresivo. Por decirlo en el lenguaje de la psicología: nosotros podemos hacer mediante asociación de estímulos incondicionados y condicionados que un perro aprenda a salivar con el simple sonido de una campanilla, pero esa respuesta se extingue rápidamente si no es reforzada periódicamente con la ingestión de comida. La facticidad, la objetividad de nuestros constructos teóricos, actuaría, en definitiva, al menos, como un reforzador o inhibidor de nuestras respuestas teóricas.