

**LA INVESTIGACIÓN CRÍTICA
DE LAS REPRESENTACIONES SOCIALES
DE LA CIENCIA: NANOTECNOLOGÍAS,
DEMOCRATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO
CIENTÍFICO Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

JOSÉ MANUEL RODRÍGUEZ VICTORIANO
Departamento de sociología y Antropología Social
Universitat de València

La definición de los retos de la lucha científica forma parte de los retos de la lucha científica. Los dominadores son aquellos que consiguen imponer la definición de la ciencia según la cual la realización más acabada de la ciencia consiste en tener, ser y hacer lo que ellos tienen, son o hacen.

Pierre Bourdieu (2003: 114)

**1. LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CRÍTICA
DE LAS REPRESENTACIONES DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO**

Hace cien años muchos ciudadanos bienintencionados se llevaban las manos a la cabeza al oír hablar del voto para las mujeres. ¿Cómo pueden las mujeres, que ni siquiera frecuentan la educación superior, que no entienden de política ni de comercio o de finanzas, aspirar al derecho al voto y decidir sobre asuntos públicos? Hoy esa pregunta nos hace sonreír por anacrónica, ya ni siquiera levanta indignación. Sin embargo, una pregunta similar sigue planteándose hoy con respecto a la posibilidad de que los ciudadanos se involucren en la toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología, aunque esas decisiones sean concernientes a asuntos públicos de interés general

José A. López-Cerezo (2003: 13)

La sociología es un saber generalista que trata de explicar, comprender e interpretar la diversidad de los fenómenos sociales enmarcándolos en sus contextos

sociohistóricos concretos. Una diversidad permanentemente atrapada en la encrucijada entre lo deseable, lo necesario y lo posible. La investigación social es su instrumento privilegiado. Sus diferentes recorridos metodológicos nos proporcionan un doble conocimiento: por una parte, nos permiten explicar lo que *se ve* en la realidad social; por otra, nos permiten comprender primero e interpretar después lo que *no se ve* de dicha realidad. Dicho de otro modo, el conocimiento científico de la realidad social nos da instrumentos para entender, por una parte, que en algunas ocasiones las cosas sociales se parecen mucho a lo que son, en la medida en que la experiencia común puede ser también otra forma de conocimiento. Por otra, que en otras muchas, no son lo que parecen, en la medida que la experiencia científica contradice a la experiencia común.

Por su parte, el investigador social, como ha señalado el maestro de la sociología crítica española Alfonso Ortí (1994), es un generalista de lo concreto, de la historicidad y complejidad de los fenómenos sociales. Su trabajo sociológico consiste, de acuerdo con Ortí (2006: 71):

[...] en la preocupación y el mejor conocimiento del sentido final de aquello que está cambiando en la vida colectiva de una comunidad y, de modo consecuente, el campo praxeológico de posibilidades de intervención socioinstitucional para su regulación «meliorista» desde una cierta perspectiva ético-ideológica.

Desde esta dimensión crítica, la sociología no reduce la realidad a lo que existe (Sousa Santos, 2000), va más allá (Ibáñez, 1985), e incluye una dimensión *utopista* (Wallerstein, 2003), es decir, una valoración rigurosa, en términos teóricos y empíricos, de los sistemas humanos, sus estreñimientos y sus posibles alternativas orientadas a propiciar una mayor igualdad social en las relaciones de intercambio que conforman las relaciones sociales.

Desde la perspectiva anterior, devienen tareas urgentes y necesarias: tanto la investigación sobre las representaciones sociales de la ciencia como sus aplicaciones tecnocientíficas, así como, por último, la participación ciudadana en la decisión sobre sus usos sociales. Más aún en la fase de reorganización del sistema capitalista que se inicia en 2007 donde el capital financiero (bajo la forma de mercado y de una voracidad insaciable), la ciencia y la tecnología se han convertido en sus actores fundamentales.

Las consecuencias sociales de esta reorganización, tal y como vienen indicando los informes sobre desarrollo humano de Naciones Unidas, han supuesto un incremento de la vulnerabilidad social y las desigualdades sociales y han propiciado una crisis civilizatoria donde convergen tres dimensiones: la económica,

la ecológica y la política.² En definitiva, los científicos sociales más relevantes, con sus respectivos matices, presentan un diagnóstico concluyente: el auge del capitalismo del desastre (Klein, 2011) nos está conduciendo a paso decidido hacia el abismo (Morin, 2010) planetario.

Desde el lugar anterior, el planteamiento que aquí se sigue subraya la importancia y centralidad de la investigación social de la cara oculta de la ciencia, de sus aplicaciones técnicas y de los procesos de participación ciudadana en la decisión sobre sus usos sociales. También que dicha reflexión es clave para entender el papel que los usos sociales de la ciencia pueden estar jugando para incrementar, no ya en el bienestar individual y colectivo, sino en las desigualdades sociales, económicas y ecológicas que comporta la actual globalización neoliberal. En términos de participación ciudadana, la tesis de fondo sostiene que en el actual sistema capitalista no se puede hablar de sociedades democráticas, con rigor científico, mientras no se hayan democratizado las decisiones sobre los usos sociales de la ciencia. De acuerdo con López Cerezo (2007: 133), se pueden distinguir tres formas de entender la democratización de la ciencia. En primer lugar, la alfabetización científica, es decir, «llevar la ciencia a los ciudadanos»; en segundo, la reorientación de las políticas de ciencia y tecnología hacia la demanda social, hacia las sensibilidades sociales; y, por último, la apertura de las políticas en materia de ciencia y tecnología a las opiniones y participación de los ciudadanos que es a la que habitualmente suele referirse la literatura sobre el tema. Hay trabajos muy interesantes en las dos primeras direcciones (Gonçalves, 2000; Nieto-Galán, 2011), pero la democratización real del conocimiento científico, es decir, un conocimiento científico prudente para una vida decente (Sousa Santos, 2003), implica integrar las dos perspectivas anteriores y situarse en la tercera orientación. Solo desde este lugar es posible promover tanto la democracia en la ciencia³ como las decisiones democráticas sobre sus usos en la sociedad.⁴

2. En la presentación del último informe de 2011, Helen Clark, administradora del Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo, daba cuenta de esta triple realidad y señalaba la urgente necesidad de que los flujos financieros dejarán de exacerbar las actuales disparidades y se canalizaran para promover la igualdad y la sostenibilidad. <<http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2011/>>.

3. En una reciente entrevista en Euractiv.com (<www.euractiv.com/en/science/interview-democracy-science-needed/>), el matemático y filósofo francés, Michel Serres señalaba la necesidad de democratizar la ciencia y afirmaba: «It is necessary to answer people's concerns –to answer them and not to explain. For two milenio the scientific field has concentrated on offering science without listening to people's demands».

4. Jorge Riechmann (2004) en su libro Gente que no quiere viajar a Marte ha sintetizado las diferentes experiencias europeas de participación democrática en las decisiones sobre ciencia y tecnología. Desde la propuesta del *minipolis* de Robert Dahl que consiste en un comité de unos mil ciudadanos y ciudadanas elegidos al azar, conectados mediante telecomunicaciones y asesorados por expertos que tendrían por tarea deliberar sobre una cuestión de particular importancia para la comunidad; pasando por las *Consensus conferences* o tribunales de ciudadanos,

Desde esta perspectiva conviene tener presentes las advertencias del epistemólogo francés Michel Serres, cuando observa que este asunto es demasiado importante para dejarlo, solo, en las manos de los científicos, los políticos o los empresarios (1991: 120):

Todos los maestros dijeron siempre que la fábrica es un asunto demasiado serio para que esté en manos de los obreros, que la tierra es demasiado grave y pesada para los campesinos; es el argumento de la esclavitud. Es el argumento del dominio. Hay que saber ciencia para dominar el mundo, no es necesario saberla para dominar la ciencia. Y así como los que tienen en la mano el dominio pueden ser fantoches o monigotes cuando en ese lugar peligroso se requerirían sabios entre los sabios.

En terminos sociológicos, es, pues, en este contexto de desigualdades donde hemos de inscribir la actual revolución tecnológica que propicia la gran convergencia y la simbiosis profunda de las tecnologías de la información con la genética y la biotecnología, las nanotecnologías⁵ y las ciencias del conocimiento,⁶ la llamada NBIC (*nano-bio-info-cogno*). Su potencialidad implica una nueva transformación a escala planetaria, tanto las estructuras productivas como la forma de regulación de los vínculos sociales. Un nuevo escenario, en el que la tecnología interfiere con las dimensiones más cotidianas de nuestras vidas⁷ y el horizonte de lo post-humano se abre a través de las tecnologías de la información

donde un grupo de ciudadanos escogidos al azar pero cuidando su representatividad reciben información sobre una cuestión políticamente relevante, luego se reúnen en un seminario de tres días, donde tras escuchar y preguntar a expertos a favor y en contra del tema acaban, acaban elaborando un informe final de conclusiones. Estos 'Juicios Ciudadanos' se han utilizado en Holanda, el Reino Unido, Noruega, Francia, Suiza, Japón, Corea del Sur, Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Canadá, Argentina y Uruguay. Para una descripción detallada de su metodología ver: <<http://www.juiciociudadano.org/mineria/material-explicativo-sobre-la-metodologia/>>.

5. La nanotecnología es un conjunto de técnicas que se utilizan para manejar la materia a escala de átomos y moléculas. Un nanómetro es una unidad de medida que equivale a una milmillonésima parte de un metro. En la nanotecnología el tamaño importa, las partículas de tamaño nano se comportan de manera distinta que las de mayor tamaño ya que modifica las interacciones de las fuerzas entre las moléculas del material y, en consecuencia, los impactos que esos procesos y productos tienen para el medio ambiente, la salud humana o el ecosistema en su conjunto.

6. Las ciencias del conocimiento o *Cognitive Science* en la denominación inglesa es un área de estudio inter o multidisciplinar que incluye la filosofía, la psicología, la inteligencia artificial, la neurociencia, la lingüística y la antropología.

7. Un ejemplo reciente. El suplemento dominical del diario *El País* ofreció el 15 de enero de 2012 una entrevista con Neil Harbisson, el primer Ciborg reconocido oficialmente por un gobierno. Como señala Juan José Millás, Neil nació con un problema: veía en blanco y negro. Introdujo el color en su vida mediante un dispositivo electrónico insertado en su nuca que traduce los tonos en sonidos.

y la comunicación, pasando por los alimentos transgénicos, las células madres o los productos cotidianos generados mediante nanotecnologías (Martins, 2005). En este nuevo espacio, donde las decisiones que se toman van a interferir de forma determinante sobre la evolución de nuestras sociedades, posibilitar que los ciudadanos tengan acceso a una cierta cultura científica y técnica básica que les posibilite decidir, en términos políticos, sobre cuáles deben ser los usos sociales de la tecnociencia se convierte en un requisito insoslayable para el funcionamiento democrático real de nuestras sociedades.

En las páginas que siguen damos algunos pasos en esa dirección, comenzando, en primer lugar con una somera revisión crítica de los conceptos de sociedad de la información y sociedad del conocimiento y el papel de legitimación que juegan en la actual sociedad capitalista. Unos conceptos autoevidentes que es necesario deconstruir para entender en qué medida la sociedad del conocimiento es también la de la ignorancia globalizada (Rodríguez Victoriano, 2005; Mayos y Brey 2011).

2. LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y DEL CONOCIMIENTO: DOS MARTILLOS CONCEPTUALES

¿Dónde está la sabiduría que hemos perdido en el conocimiento?

¿Dónde el conocimiento que hemos perdido en información?

Thomas Stearns Eliot⁸

En el artículo «La guerra empieza en la fragua»,⁹ el escritor Rafael Sánchez Ferlosio recoge, un antiguo dicho citado por Robert Kagan en su libro *Poder y debilidad*: «En cuanto se tiene un martillo todos los problemas empiezan a parecer clavos». Con esta sentencia el politólogo conservador norteamericano subrayaba la propensión de Estados Unidos a la acción militar. Por su parte, Sánchez Ferlosio la utiliza para ilustrar y precisar la diferencia entre *causa eficiente* y *causa final*. Escribe Ferlosio:

Naturalmente, pretendemos que el martillo, es en principio, un instrumento, y habrá que inscribirlo en el capítulo de «causa eficiente». Pero si esa eficiencia se convierte de pronto en una activa solicitud de empleo, en la demanda de un objeto al que

8. Versos del poema: «El primer coro de la roca». Versión de Jorge Luis Borges.

9. Claves de Razón Práctica. Enero/febrero 2009, 189: 4-7.

aplicarse, de un fin en que ejercerse, entonces es la propia causa eficiente la que se erige en 'causa final'; en una palabra, no son los clavos los que reclaman la acción del martillo, sino este el que se lanza en busca de ellos o se los inventa.

La distinción anterior resulta muy instructiva para caracterizar el papel que los conceptos de sociedad de la información y/o del conocimiento han jugado en las ciencias sociales contemporáneas. Tanto uno como otro han sido muy útiles, en tanto que causa eficiente, para definir, desde la literatura sociológica, las dimensiones propias y las diferencias específicas del capitalismo que emerge en las últimas décadas del pasado siglo. Sin embargo, un uso abusivo y poco preciso junto con su instrumentalización ideológica les ha acabado convirtiendo en una causa final. Desde ese marco discursivo y conceptual los procesos sociales tienden a reducirse a innovación, tecnologías, información y conocimiento; y las desigualdades sociales que el sistema capitalista produce tienden a resolverse con una futura aplicación de más tecnologías, información, comunicación y conocimiento.

La historia de la transición hacia esta causa final se inicia, en la década de los sesenta, en las sociedades opulentas del estado de bienestar. Destacados economistas y sociólogos recuperan y arman un andamiaje teórico con conceptos tales como innovación/ emprendedor (Schumpeter), revolución científico-técnica (Richta), capital humano (Schultz y Becker). Dichos conceptos se vincularon directamente con la creación de nueva riqueza económica. La nueva sociedad post-industrial de los setenta fue ya una *Sociedad de la información* (Bell). La aplicación de sus tecnologías se describió como un elemento muy importante para la creación de riqueza económica. Dos décadas después, la vertiginosa generalización de las tecnologías de la información y la comunicación permitirán hablar de *Era de la información* y decir que la mente humana es la fuerza productiva directa, de acuerdo con Castells (1997: 62):

Lo que caracteriza a la revolución tecnológica actual no es el carácter central del conocimiento y la información, sino la aplicación de ese conocimiento e información a aparatos de generación de conocimiento y procesamiento de la información/comunicación, en un círculo realimentación acumulativo entre la innovación y sus usos [...] Por primera vez en la historia la mente humana es una fuerza productiva directa, no solo un elemento decisivo del sistema de producción.

Por otra parte, en un proceso complementario, la educación, metamorfoseada en capital humano, y debidamente articulada con la gestión empresarial

y la investigación científica innovadora abrirá las puertas a la *Sociedad del conocimiento* (Drucker, Nonaka y Takeuchi). También desde esta segunda perspectiva el conocimiento se convertirá en el recurso económico central. En suma, la sociedad de la información y del conocimiento devienen respectivamente el software y el hardware de *El nuevo espíritu del capitalismo* (Boltanski y Chiapello, 2002). Pero también, como veremos a continuación, devienen un instrumento discursivo imprescindible para justificar, en términos de bien común, la participación en la empresa capitalista y defender, frente a las acusaciones de injusticia, la forma en que es animada y gestionada. La cultura del nuevo capitalismo del conocimiento buscará legitimarse invocando una nueva autoridad inapelable: los saberes científicos- técnicos y sus beneficios económicos, sociales e individuales.

3. LOS TRES ÁMBITOS DE LEGITIMACIÓN DE SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO FRENTE A LA DESIGUALDAD SOCIAL

La ideología técnica se manifiesta especialmente en la aplicación de los modelos de la cibernética a la sociedad, con la esperanza de mejorar su racionalidad y su funcionamiento [...] El sistemismo se ha convertido un poco en ideología global, reeditando de un modo más sofisticado el positivismo científicista del siglo XIX.
Dominique Wolton (2010)

Frente a las crecientes desigualdades que produce, la cultura del nuevo capitalismo del conocimiento se legitima invocando una nueva autoridad inapelable: los saberes científico-técnicos y sus beneficios económicos, sociales e individuales. Los discursos de dicha legitimación emergerán en tres ámbitos diferenciados pero complementarios.

En el político, donde tanto los gobiernos conservadores como los progresistas reproducirán en sus programas y en sus leyes,¹⁰ con pocas variaciones, la creencia de que la elevación de los niveles de vida y el crecimiento económico pasa por una economía mundial guiada por el conocimiento. En el segundo ámbito, el científico, donde los saberes científicos y técnicos y en particular, la

10. La nueva Ley de la ciencia, la tecnología y la innovación del Ministerio de Ciencia e Innovación aprobada el pasado 12 de mayo es un ejemplo privilegiado. También resulta muy instructiva la extrema desproporción entre las numerosas apelaciones referencias políticas a la importancia de la ciencia y la investigación como motor del desarrollo económico y los escasos recursos que se les destina. Recursos que, en momentos como los actuales de dismantelamiento de las políticas sociales, se han recortado todavía más.

convergencia de las tecnologías de la información con la genética y la biotecnología, la nanotecnología y las ciencias del conocimiento, las llamadas NBIC (*Nano-Bio-Info-Cogno*) se presentan como portadoras de ingentes beneficios individuales y colectivos. Pondré algunas breves referencias para ilustrar este ámbito. En la década pasada, dos informes, uno norteamericano y otro europeo señalaron la centralidad decisiva de las NBIC. En 2002, el informe estadounidense de Mihail Roco y Willian Bainbridge: «Converging technologies for improving human performance. Nanotechnology, biotechnology. Information technology and, Cognitive science», sostenía que las tecnologías convergentes suponen la mayor revolución de todos los tiempos ya que, entre otras cosas, afirmaba el informe, permitirán a los individuos expandir sus habilidades de conocimiento y comunicación, aumentar sus capacidades físicas, mejorar su salud, aumentar las capacidades de entendimiento social, la seguridad y, por supuesto, mejorar la productividad y el crecimiento económico. En 2004, en esta misma dirección, aunque un poco menos entusiasta respecto a las implicaciones económicas y sociales se pronunciaba en 2004 el posterior informe de la Comisión Europea: «Converging technologies. Shaping the future of european societies».

La tercera referencia procede de *Mètode*, la revista de divulgación científica de la Universitat de València. En la editorial de su número de otoño de 2009, dedicado a la percepción social de la ciencia, su director, califica de *irracional* las inquietudes que determinados desarrollos tecnocientíficos –como la energía nuclear, los transgénicos, el acelerador de partículas o la biología molecular– producen en la sociedad. Pero aunque las opiniones no dejan de ser opiniones por mucho empaque científico que se las quiera dar, no deja de llamar la atención la beata certidumbre científica que profesa la editorial. Más aún, en las páginas siguientes leemos (Porcar, 2007) como el coordinador de dicho monográfico, que es, a su vez, el jefe de biotecnología del Instituto Cavanilles de biodiversidad y biología evolutiva, concluye la existencia de lo que califica como «miedo a la ciencia». Lo realmente sorprendente es que para tratar de comprender el sentido de ese miedo a la ciencia que padecen sufrir los «incultos» ciudadanos, nuestro autor, no necesita recurrir a ninguna investigación social que le proporcione datos empíricos o argumentaciones teóricas. Resuelve la cuestión presentando dos ejemplos sobre el cáncer: el primero inventado por él mismo y el segundo extraído de una revista científica, cuya referencia no se cita. Aunque los ejemplos elegidos¹¹ no son muy útiles para

11. Los ejemplos que propuestos no tienen desperdicio. El primero, inventado, comienza señalando las dificultades científicas que tendría establecer que aquellos que comen yogur con miel aumentan sus posibilida-

la tarea que se les encomienda si lo son, en cambio, para ilustrar los tópicos y pre-juicios más comunes que sobre la vida social comparten los científicos naturales con el conjunto de los ciudadanos, en este caso varones. Señalaremos solo el más común: la ilusión de la transparencia de la vida social que implica que cualquiera que piense un poco (cuanto más si es un científico natural que, suponemos, piensan un poco más) puede dar cuenta de ella.

El tercer ámbito es el de los medios de comunicación. La divulgación científica a través de ellos reproduce y amplifica el optimismo prometeico de los informes de los expertos. Las noticias sobre los avances científicos publicadas por los medios de comunicación, y que contribuyen a la construcción de la opinión pública, presentan una imagen beata de la ciencia. En ella predomina, frente a otros contenidos, la estrecha vinculación de sus aplicaciones con la secuencia de progreso individual y social. Las cuestiones relativas a sus riesgos, la responsabilidad sobre las decisiones y repercusiones de sus usos sociales o la propiedad real de los beneficios económicos que produce no suelen ser consideradas. La presentación mediática de la tecnociencia,¹² o bien, asumen, implícita o explícitamente, a la ciencia como la nueva religión, o bien, transmiten una ideología de la ciencia que equipara el progreso de la ciencia con el progreso humano, capaz de proporcionar en el presente de beneficios económicos, sociales e individuales sin apenas sombras.

Veamos algunos ejemplos. El primero ilustra como el cientifismo puede funcionar como la religión secularizada en el capitalismo cognitivo y simultáneamente puede acudir en auxilio de *otras* religiones en forma de instrumento didáctico. La noticia procede de Tecnyo World,¹³ un sitio web 2.0 que recopila los titulares y resúmenes en español de las noticias de tecnología que consideran más importantes entre aquellas que se publican en el mundo. En dicho portal

des de padecer cáncer de piel que los que lo hacen con azúcar. Aun así nuestro autor concluye que como este tipo de alimentación (con miel) se relaciona con un estilo de «vida más sana» que los que lo comen con azúcar: «sembla lògic pensar que dins d'aquest esquema de vida sana, s'incloua també l'exercici físic a l'aire lliure. Al sol. I l'exposició al sol augmenta, i molt, les possibilitats de patir un càncer de pell. D'aquesta manera, podríem concloure –erròniament– que hi ha una relació entre el iogurt amb mel i el càncer, quan molt probablement no és així». El segundo extraído, según se dice, de una revista científica y que tuvo mucha repercusión en los diarios del momento, alude a un estudio científico que concluía que «las mujeres que practican sexo oral a sus compañeros tienen menos posibilidades de padecer cáncer». Nuestro autor, para explicar esta conclusión, que califica de poco creíble, solo necesita pensar un poco: «no deu ser que les dones que practiquem sexe oral (siga veritat o no) són més, diguem-ne modernes o eixerides? I no deu ser que potser van més al ginecòleg... perquè si és així, és lògic que les primeres tinguin una probabilitat una mica més baixa de patir càncer?».

12. El término *tecnociencia* expresa la estrecha vinculación entre la ciencia y la técnica. Alude a la ciencia que se hace con la técnica y la técnica que se hace con la ciencia.

13. <<http://tecnyo.com/world/index>>.

una de las noticias más votadas en los últimos meses fue la aparecida el 18 de diciembre de 2007 en un periódico de San Petersburgo, su encabezamiento decía: «Los científicos crearon la nano biblia». La noticia daba cuenta de cómo investigadores de Technion, el Instituto de Tecnología de Israel, habían conseguido empaquetar las 308.428 palabras de la Biblia hebrea en un chip de silicón recubierto de oro con un tamaño –un cuadrado de 0,5 milímetros–, más pequeño que la cabeza de un alfiler. El proyecto de La nanobiblia había sido desarrollado por el instituto como parte de un programa educativo destinado a estimular el interés de la nanociencia entre adolescentes.

La segunda noticia procede del periódico *El País*, el diario de mayor difusión en España, en su sección «Vida&Artes» del día 18 de febrero de 2008¹⁴ presentaba el artículo más extenso que ha publicado hasta la fecha sobre las nanotecnologías; también el primero que ha situado fuera de su sección de divulgación científica denominada *Futuro*. El título rezaba «Pensar en pequeño para crear a lo grande» y comenzaba del siguiente modo:

En 1961, el presidente de Estados Unidos, John Fitzgerald Kennedy marcó la conquista del espacio como una nueva frontera para su país. Casi 40 años más tarde otro presidente, Bill Clinton, situaba esa frontera en otro espacio inmenso aunque mucho más pequeño. «Imagínense reducir toda la información ubicada en la Biblioteca del Congreso en un artefacto del tamaño de un terrón de azúcar», dijo Clinton. Nació así la Iniciativa Nacional de Nanotecnología en Estados Unidos, un plan copiado pronto por el resto de los países competidores, que pretendía estimular la ciencia y la economía a través de esta prometedora ciencia basada en la manipulación de la materia a escala atómica.

La noticia continuaba saltando del pasado a nuestro futuro inmediato, convertido en presente:

El futuro de lo que comemos, compramos, observamos, padecemos e investigamos pasa por la nanotecnología. Dos motores mueven esa ciencia. El primero es el económico; más pequeño significa más barato. El segundo motor es puramente científico y, como siempre, plantea otras inquietudes más filosóficas: la posibilidad de imitar a la naturaleza, es decir, colocar los átomos donde queramos a través de la química.

14. <http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Pensar/pequeno/crear/grande/elpepiscoc/20080218elpepiscoc_1/Tes>.

Los ejemplos anteriores muestran, implícita o explícitamente, la ciencia como una nueva religión secularizada cuya observancia nos proveerá de grandes beneficios en este mundo; o bien, transmiten una ideología de la ciencia que equipara el progreso de la ciencia con el progreso humano, capaz de proporcionar en el presente de beneficios económicos, sociales e individuales sin riesgos reseñables. La realidad del proyecto de dominación fáustico de la ciencia, que posibilitan las tecnologías convergentes, caracterizado por su pretensión totalizadora de apropiación y dominio de la naturaleza tanto exterior como interior al cuerpo humano, se enmascara en su divulgación mediática como mejora de las condiciones de vida de la mayoría de los hombres y del crecimiento económico de sus sociedades. En el otro extremo ideológico, como oportunamente ha observado Sonia Arribas (2008: 156), algunas corrientes de orientación crítica, como el *Capitalismo cognitivo* de Paolo Virno a los análisis de Toni Negri, inspiradas en la predicción que hizo Marx en los *Grundrisse* sobre el *general intellect*, reproducirían este mismo idealismo. Para estos autores, la subjetividad alienada y aislada del trabajador en el sistema de producción capitalista devendría, gracias a los avances tecnológicos a gran escala, en una subjetividad plenamente social y libre posibilitando la subversión o superación del actual capitalismo.

En suma, los ejemplos anteriores nos ilustran sobre este papel de legitimación de la ciencia soportado en una suerte de *fe* en el progreso científico¹⁵ que impide todo debate sobre las orientaciones de la investigación. Como oportunamente ha destacado Lizcano (2006: 250), es precisamente la pretensión de la ciencia de constituirse como discurso verdadero por encima de las ideologías, saberes y opiniones particulares, su capacidad de persuadirnos de que no estamos siendo persuadidos la que la constituye como ideología dominante. También muestran que la ciencia como ideología significa la cancelación del pasado y del futuro fusionado en el presente, en suma, la aceptación de la idea

15. La «fe» en el progreso científico es explícita en los orígenes de la ciencia occidental en general y de las ciencias sociales en particular. Como ha observado J. M. Naredo, en su texto ya clásico, *La economía en evolución*, publicado en Siglo XXI (1987: 10), dicha fe y el celo misionero de los apóstoles de los nuevos evangelios científicos queda atestiguado en el título de muchas de sus obras tales como: *Catecismo de la nueva concepción de la sociedad* (Owen, 1987), *Catecismo de los industriales* (Saint-Simon, 1823-1824), *Sistema de la política positiva, o Tratado de sociología incluyendo la religión de la humanidad* (Comte, 1851-1854)...; En las elaboraciones de los clásicos inmediatamente posteriores, en concreto en Weber, dicha fe se convierte en objeto de análisis y reflexión. Para Weber (Varela y Álvarez-Uría, 2004: 253), las primeras bases de la ciencia moderna emanan de mentes católicas y, sin embargo, los primeros intentos de aplicar la ciencia a prácticas objetivas son predominantemente protestantes. En esta dirección, queda abierta la pregunta sobre la medida en que la racionalidad de los medios de la ciencia contemporánea ha sido impregnada por la irracionalidad de los fines del espíritu del capitalismo y de la creencia religiosa.

del fin de la historia; y, en última instancia, significa el máximo soporte de la legitimidad del capitalismo neoliberal. Si el futuro ya está aquí, ya no es posible otro futuro distinto al del fin de la historia. Como señala Zizek, es fácil reírse de la idea del fin de la historia pero la mayoría, hoy en día, es *fukuyamista*: se acepta que el capitalismo liberal-democrático es la fórmula definitiva de la mejor sociedad posible, solo son necesarias reformas para lograr que sea más justa y tolerable. Sin embargo, como continúa Zizek, hay al menos cuatro antagonismos que convierten en una utopía la idea de que el actual sistema pueda reproducirse de forma indefinida: la amenaza inminente de la catástrofe ecológica; lo inadecuado de la propiedad privada para la llamada *propiedad intelectual*, las implicaciones sociotécnicas de los avances tecnocientíficos; y las nuevas formas de *apartheid*, los nuevos muros y guetos.

4. LOS NUEVOS POBRES DEL ESPÍRITU DEL CAPITALISMO

¿Por qué un juicio ciudadano sobre temática científico-tecnológica? En primer lugar porque las temáticas científico-tecnológicas (CyT) no están exentas de aspectos sociales, políticos, económicos, culturales y éticos. Y en ese sentido difícilmente los argumentos técnicos pueden zanjar una controversia o ser los únicos en ser esgrimidos para tomar una decisión política con repercusiones socio-ambientales.

Marila Lázaro¹⁶

Más allá de la retórica discursiva y legitimadora de la sociedad de la información y del conocimiento lo que aparece en la cara oculta de la sociedad del conocimiento es un claro desplazamiento hacia la economía del conocimiento. Una economía que se «pone en valor» mediante el uso del concepto de *innovación* y que tiene en la rentabilidad privada su objetivo principal (Rodríguez Victoriano *et al.*, 2010). En este desplazamiento se deja de lado la dimensión del conocimiento como un bien público (Helfrich, 2008), patrimonio común de la humanidad, donde su aprovechamiento compartido, sin exclusiones, podría permitir beneficios sociales e individuales. También emerge desde este análisis una doble exclusión relacionada, por una parte, con el acceso y uso de la información, la comunicación y, por otra, con el conocimiento científico y sus usos sociales.

La categoría de infoexclusión da cuenta de la articulación de ambas exclusiones y permite entender y completar la comprensión de las diferentes dimensiones

16. Profesora de la Facultad de Ciencias UdelaR y responsable del proyecto uruguayo «Juicio ciudadano sobre minería». <<http://www.juiciociudadano.org/mineria/actores-del-proyecto/>>.

de las desigualdades económicas, sociales y culturales de la actual globalización neoliberal. La legión de excluidos y pobres de información y conocimiento en el nuevo espíritu del capitalismo está formada por amplios sectores sociales que han sido condenados al analfabetismo digital, excluidos severamente del acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. También han sido excluidos de cualquier decisión democrática sobre las implicaciones sociales y políticas que conllevan las ventajas y los riesgos de las aplicaciones tecnocientíficas. Todos ellos nunca podrán sacar a la luz el innovador emprendedor empresarial que habita en su interior.

En definitiva, volviendo a nuestra primera reflexión, en la bioeconomía del nuevo capitalismo cognitivo (Fumagalli, 2010), donde la tecnociencia interfiere con las dimensiones más cotidianas de nuestra vida es fundamental democratizar nuestras democracias y poder decidir colectivamente sobre los usos sociales de la tecnociencia. Dicho de otra manera, tomarse en serio la llamada *sociedad de la información* y el conocimiento implica que en el actual capitalismo global no se puede justificar la desigualdad, apelando a su resolución mediante tecnologías, a la información y el conocimiento. Tampoco hablar de *sociedades democráticas*, con rigor científico, mientras no se hayan democratizado el acceso y uso de la información y la comunicación, así como, la decisión sobre los usos sociales de la ciencia y su convergencia tecnológica.

En suma, la necesidad de realizar una transición de la ideología de la ciencia a la ciencia crítica parece el primer paso en el camino hacia una democratización real del conocimiento científico que posibilite la participación ciudadana en la decisión sobre sus usos.

5. EL PAPEL DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL: DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN A LA SOCIEDAD CIENTÍFICAMENTE INFORMADA

La única forma de asegurar que las innovaciones tecnológicas sirvan a propósitos útiles es incorporar la participación activa de la sociedad a todas las fases del proceso de innovación tecnológica. La democratización del sistema ciencia/tecnología es una reivindicación irrenunciable, que se torna aún más urgente a medida que el potencial de impacto social y ambiental del sistema aumentasen cesar.

Jorge Riechmann (2004: 242)

A partir del análisis anterior, la investigación de las representaciones sociales de la ciencia nos exige el paso de una crítica de la ciencia a una ciencia crítica. Desde esta perspectiva de una ciencia crítica, los usos sociales de la ciencia aparecen en un primer plano (Santos 1989: 10). Por encima de la opción epistemológica sobre lo que la ciencia sea, se impone, en la investigación social, la reflexión sobre lo que la ciencia hace. La reflexión epistemológica sobre la ciencia no solo debe dar cuenta de *la ciencia que se hace* en tanto que práctica de conocimiento sino que necesariamente debe explicar *lo que la ciencia hace*, en tanto que práctica social. Dar respuesta a estas preguntas nos enfrenta a dos exigencias:

La primera implica que para poder comprender la ciencia como práctica de conocimiento y para poder entender cualquiera de sus partes (las diferentes disciplinas científicas) hemos de tener algún tipo de comprensión de cómo trabaja su *todo*; y, simultáneamente, que para comprender su totalidad hemos de tener algún tipo de comprensión de cómo trabajan sus partes.

La segunda exigencia supone que lejos de aceptar sin discusión los principios absolutos de la ciencia, de lo que se trata es de comprender la ciencia en cuánto práctica social de conocimiento. Una práctica en relación dialéctica con el mundo y sus luchas por la conservación o transformación del orden social que lo regula. En definitiva, inscribir e interpretar el conocimiento científico en la tensión entre la regulación del orden social dominante y su transformación en un sentido progresista.

El principio general de la orientación de este programa de investigación, es sustancialmente pragmático. Afirma que el objetivo existencial de la ciencia está fuera de ella, su objetivo consiste en democratizar y profundizar la sabiduría práctica, en suma, el hábito democráticamente participado por el conjunto de la sociedad, y no solo por alguna de sus partes dominantes, de decidir con mayor conocimiento sobre los fines colectivos. Para ello, es necesario volver comprensible el papel que juega la ciencia en la sociedad, explicitar las condiciones de producción y apropiación del conocimiento y como esas condiciones tienen efectos políticos al potenciar o disminuir los diferentes y a menudo contrapuestas objetivos y estrategias de los sujetos sociales (González-Casanova, 2004).

A su vez, trabajar en la tarea de volver comprensibles las construcciones teóricas que desde la ciencia explican la sociedad y la transforman y cosifican en múltiples objetos teóricos, y potenciar su vinculación con otros saberes prácticos de conocimiento social. Esta tarea de desvelamiento es especialmente necesaria para las ciencias sociales, cuyas corrientes dominantes se han

construido sobre un olvido interesado, han olvidado que las ciencias sociales son también una práctica social.

Las líneas de trabajo en esta dirección van desde los niveles más elementales mediante la crítica del léxico y las metáforas del discurso dominante: competitividad, flexibilidad, globalización, nuevas tecnologías; pasando por un nivel más complejo de investigación que permite poner en evidencia los determinantes que pesan sobre los productores del discurso dominante (periodistas, científicos, universitarios, creadores de opinión) y sus productos las encuestas sobre las representaciones sociales del conocimiento científico y la imagen de la ciencia; hasta un tercer nivel que permite dar cuenta tercera, del uso social de las prácticas científicas y las lógicas de dominación que introduce.

El trabajo en estas tres direcciones, contribuye, en palabras de Bourdieu, a crear las condiciones sociales de una construcción colectiva de utopías realistas.

En este sentido, la investigación social sobre el acceso a la información científica, así como de las representaciones sociales del conocimiento científico y sus tecnologías aplicadas devienen un instrumento importante en la lucha política por la democratización del conocimiento en su sentido más básico, es decir, un conocimiento fundamentado sobre los límites y posibilidades del propio conocimiento científico que permita y posibilite las decisiones democráticas de la ciudadanía sobre sus usos. La información, la comunicación y el conocimiento científico son, parafraseando a Che Guevara,¹⁷ armas que solo se utilizan bien cuando están en manos del pueblo, es decir, cuando se ha podido decidir democráticamente acerca de sus usos.

BIBLIOGRAFÍA

- ARRIBAS, S. (2008): «Saber cognitivo: la biopolítica del siglo XXI», en MARINAS, J. M. (coord.) *Lo Político y el Psicoanálisis. El reverso del Vínculo*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- BOLTANSKI, L. y E. CHIAPELLO (2002): *El nuevo espíritu del capitalismo*. Madrid: Akal.
- BOURDIEU, P. (2003): *El oficio de científico*. Barcelona: Anagrama.
- CASTELLS, M. (1997): *La era de la información. Vol. 1 La sociedad red*. Madrid: Alianza.
- FUMAGALLI, A. (2010): *Bioeconomía y capitalismo cognitivo. Hacia un nuevo paradigma de acumulación*. Madrid: Traficantes de Sueños.

17. La cita textual del «Che» Guevara dice: «La ciencia es un arma, un arma que puede utilizarse bien o mal, y que se utiliza bien cuando está en manos del pueblo, y que se utiliza mal cuando no pertenece al pueblo». Tomada de Pablo González Casanova (2004).

- GONÇALVES, M. E. (org.) (2000): *Cultura científica e participação pública*. Oeiras: Celta.
- GONZÁLEZ CASANOVA, P. (2004): *De la academia a la política*. Barcelona: Anthropos.
- HELFRICH, S. (comp.) (2008): *Genes, bytes y emisiones: bienes comunes y ciudadanía*. México: Fundación Heinrich Böll.
- IBÁÑEZ, J. (1985): *Del algoritmo al sujeto*. Madrid: Siglo XXI.
- KLEIN, N. (2011): *La doctrina del shock. El auge del capitalismo del desastre*. Barcelona: Paidós.
- LIZCANO, E. (2006): *Metáforas que nos piensan. Sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones*. España: Bajo cero/Traficantes de sueños.
- LÓPEZ CEREZO, J. (ed.) (2003): *La democratización de la ciencia*. Donostia: Erein.
- (2007): «Democracia en la frontera», *CTS*, 8: 127-142.
- MARTINS, P. (2005): *Nanotecnologia, Sociedade e Meio ambiente*. Sao Paulo: Associação Humanitas.
- MAYOS, G. y A. BREY (eds.) (2010): *La sociedad de la ignorancia*. Barcelona, Península.
- MORIN, E. (2010): *¿Hacia el abismo? Globalización en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- NIETO-GALÁN, A. (2011): *Los públicos de la ciencia. Expertos y profanos a través de la historia*. Madrid: Marcial Pons.
- ORTÍ, A. (1994): «La estrategia de la oferta en la sociedad neocapitalista de consumo: génesis y praxis de la investigación motivacional de la demanda», *Política y Sociedad*, 16: 59-61.
- (2007): «Veinticinco años después: el oficio de sociólogo en la España Plural», *RES*, 7: 27-75.
- PORCAR, M. (2009): «La reacció social davant les noves tecnologies», *Mètode*: 55-57.
- RIECHMANN, J. (2004): *Gente que no quiere viajar a Marte*. Madrid: La Catarata.
- RODRÍGUEZ VICTORIANO, J. M. (2005): «El conflicto entre la democratización del conocimiento y la globalización de la ignorancia en el capitalismo informacional. Informar, comunicar, conocer», *Tempora*, 8: 79-96.
- , E. WULFF y A. CARPIO (2010): *Acceso y uso de la información y el conocimiento en Andalucía*. Berlín: EAE.
- SERRES, M. (1991): *El paso del Noroeste. (Hermes V)*. Madrid: Debate/Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- SOUSA SANTOS, B. (2000): *A Crítica da Razão Indolente. Contra o Desperdício da Experiência*. Sao Paulo: Cortez.
- (org.) (2003): *Conhecimento prudente para uma vida decente*. Porto: Afontamento.
- WALLERSTEIN, I. (2003): *Utopística. Les opcions històriques del segle XXI*. València: Universitat de València.
- WOLTON, D. (2010): *Informar no es comunicar. Contra la ideología tecnológica*. Barcelona: Gedisa.
- ZIZEK, S. (2008): «Mayo del 68 visto con ojos de hoy». *El País*, 28 de mayo de 2008.