

# Ágora

## Las modalidades de participación formativa como fenómeno de aprendizaje social en ciencia y tecnología<sup>1</sup>

The modalities of educational participation as phenomenon of social learning in science and technology

Myriam García Rodríguez

### Resumen

El objetivo de este trabajo es mostrar lo que la investigación en comprensión pública de la ciencia puede aportar a los estudios sociales de la ciencia y la tecnología y, en particular, a la discusión en torno a la participación ciudadana. La inclusión de la cultura científica como variable de análisis permite redefinir qué entendemos por ciudadano capaz de participar en la toma de decisiones relativas a la ciencia y la tecnología, y ofrece una respuesta alternativa a la promoción institucional de la participación. Se defiende la conveniencia de atender a fenómenos de participación espontánea por su carácter formativo.

**Palabras clave:** Participación ciudadana, cultura científica, estudios CTS, comprensión pública de la ciencia.

**Key words:** Citizen Participation, Scientific Culture, STS Studies, Public Understanding of Science, Co-production of Knowledge.

### Abstract

The aim of this paper is to show how research in public understanding of science can contribute to social studies of science and technology, particularly to the discussion on citizen participation. The inclusion of scientific culture as an analysis variable will allow redefine what we mean by capable to participate in decision-making on science and technology citizen, and offer an alternative response to the institutional promotion of the participation. The educational character of spontaneous participation events will be defended because of their ability to generate scientific culture.

---

<sup>1</sup> Este trabajo ha sido posible gracias al proyecto «Concepto y Dimensiones de la Cultura del Riesgo» (FFI2014-58269) de la Universidad de Oviedo, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, España.

## 1. Introducción

El interés por la interacción entre cultura científica y participación ciudadana, así como por la relevancia de la investigación en comprensión pública de la ciencia para los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) surge de enfoques constructivistas que sugieren que el público comprende bien la incertidumbre y el riesgo implicado en cuestiones de ciencia y tecnología sobre la base de la experiencia cotidiana. «Las personas emplean el sentido común para interpretar y evaluar lo que escuchan acerca de los avances tecnológicos, e intentan situarlos en su contexto cultural, social y ético, y traducirlos en términos útiles o al menos relevantes para sí mismas»<sup>2</sup> Esto es, lo que las personas comprenden y perciben acerca de la ciencia y la tecnología implica no solo la asimilación de conocimientos técnicos, sino también una renegociación y reestructuración de las creencias, emociones e intereses. Como consecuencia, la toma de decisiones al respecto deja de ser una cuestión de conocimiento o ignorancia para convertirse en un asunto de confianza o desconfianza.

Los resultados de estas investigaciones aparecen recogidos en el informe *Science and Society*<sup>3</sup>, cuya publicación puede ser vista como el punto de inflexión que inaugura un nuevo paradigma de investigación en comprensión pública de la ciencia<sup>4</sup>. Lo que el informe está haciendo es plantear el derecho de la sociedad a participar en la definición y orientación de las políticas de ciencia y tecnología. Un lenguaje similar se puede encontrar a nivel europeo en el *Libro Blanco sobre la gobernanza europea*<sup>5</sup> o en *Plan de ac-*

<sup>2</sup> HOUSE OF LORDS: *Science and Society. Third Report*. House of Lords Select Committee on Science and Technology/HMSO, Londres, 2000, 2.56.

<sup>3</sup> HOUSE OF LORDS: *Science and Society. Third Report*. House of Lords Select Committee on Science and Technology/HMSO, Londres, 2000.

<sup>4</sup> Para una aproximación histórica a los estudios en Comprensión Pública de la Ciencia, se recomienda BAUER, Martin; ALUM, Nick y MILLER, Steve: «What can we learn of 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda», en *Public Understanding of Science* 16 (2007), pp. 79-95. Los autores realizan una completa revisión de los distintos paradigmas que han guiado la investigación: el paradigma de alfabetización científica; el paradigma de comprensión pública de la ciencia; y el paradigma de ciencia y sociedad. Cada uno se caracteriza por un particular diagnóstico del problema al que se enfrenta la ciencia y la tecnología en su relación con el público. Una caracterización clave de cada paradigma es la atribución de un déficit público.

<sup>5</sup> EUROPEAN COMMISSION: *European Governance: A White Paper*. European Commission, Luxemburgo, 2001.

*ción sobre la ciencia y la sociedad*<sup>6</sup>. En general, estos documentos terminan concluyendo la necesidad de articular un cambio en la relación entre ciencia y sociedad mediante la promoción institucional de la participación pública hacia la construcción de instancias de comunicación más horizontales entre expertos y ciudadanos. Es lo que Alan Irwin<sup>7</sup> llama el «nuevo modo de gobernanza de la ciencia»: un compromiso de consenso social a través de la participación ciudadana.

Cabría pensar, entonces, que en el momento en que se reconociera la necesidad de abrir espacios de diálogo y participación efectiva se produciría el correspondiente aumento de aquellas propuestas y experiencias que van más allá de recabar la opinión del público para dar a los ciudadanos no expertos un papel más activo en la gestión política real. Sin embargo, una revisión amplia de la literatura sobre participación muestra que aún queda mucho camino por recorrer<sup>8</sup>. A pesar del ambicioso objetivo que supone cambiar la relación entre ciencia y sociedad hacia instancias más simétricas de diálogo, este cambio está teniendo lugar dentro de unos límites institucionales tan predefinidos que aquellos que deseen ver un debate más amplio sobre el lugar de la ciencia en la vida cotidiana se sentirán decepcionados.

El objetivo de este trabajo es mostrar lo que la investigación en comprensión pública de la ciencia puede aportar a los estudios CTS y, en particular, a la discusión en torno a la participación ciudadana. La inclusión de la cultura científica como variable de análisis permitirá no sólo redefinir qué entendemos por ciudadano capaz de participar en la toma de decisiones relativas a la ciencia y la tecnología, sino también ofrecer una respuesta alternativa a la promoción institucional de la participación. En este sentido, se defiende la conveniencia de atender a fenómenos de participación espontánea por su carácter formativo; esto es, por su capacidad para generar cultura científica.

---

<sup>6</sup> EUROPEAN COMMISSION: *Science and society: Action plan*. European Commission, Luxemburgo, 2002.

<sup>7</sup> IRWIN, Alan: «The Politics of Talk: Coming to Terms with the “New” Scientific Governance», en *Social Studies of Science* 36/2 (2006), pp. 299-320.

<sup>8</sup> HACKETT, Edward; AMSTERDAMSKA, Olga; LYNCH, Michael y WAJCMAN, Judy (eds.): *The Handbook of Science and Technology Studies*. MIT Press, Massachusetts, 2008.

## *2. El papel de la cultura científica en la promoción institucional de la participación*

Diversos autores han intentado explicar el fenómeno tecnocrático en ciencia y tecnología. Algunos hacen referencia, por ejemplo, a la falta de respuesta que produce en la población: a menos que el asunto esté directamente relacionado con intereses personales, la norma general es el desinterés. Pero existen algunas objeciones a tal interpretación. Por un lado, el giro participativo ha sido promovido no solo desde el ámbito político y académico, sino también desde grupos de ciudadanos –asociaciones profesionales, organizaciones sindicales y patronales, no gubernamentales o de beneficencia, etc.– que desempeñan un importante papel como mecanismo de apoyo y representación de las preocupaciones y necesidades de la población<sup>9</sup>. Por otro lado, los estudios de opinión pública muestran que una amplia mayoría de los encuestados reclama que los ciudadanos sean escuchados y su opinión tenida en cuenta<sup>10</sup>. La cuestión a discutir no debe ser, por tanto, la falta de respuesta sino los motivos que están en la base de esa falta de respuesta. Por ejemplo, aquellas discusiones públicas que, tras un largo proceso de desarrollo, alcanzan resultados que carecen de efectividad sobre la toma de decisiones. De este modo, el verdadero peligro radica en el desengaño que producen esas experiencias frustradas de participación. El reto no será simplemente administrativo, sino que requerirá una comprensión de alcance y profundidad mucho más radical, tanto política como epistemológica, poniendo de manifiesto los supuestos ideológicos en la promoción de la participación.

Atender a las últimas aportaciones realizadas en comprensión pública de la ciencia resulta muy provechoso aquí. De acuerdo con autores como Brian Wynne, Nick Allum o José Antonio López Cerezo, la clásica división dicotómica entre legos y expertos, que atribuyen razones objetivas y neutrales a los expertos, y opiniones subjetivas e irracionales a los legos, se convierte en un obstáculo para la participación<sup>11</sup>. El diálogo entre el público y los expertos consiste más

---

<sup>9</sup> ANA, Delgado: «¿Democratizar la ciencia? Diálogo, flexibilidad y apertura», en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* 15 (2010), pp. 9-25.

<sup>10</sup> FECYT: *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España* 2014. FECYT, Madrid, 2015.

<sup>11</sup> WYNNE, Brian: «Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science», en *Public Understanding of Science* 1 (1992), pp. 281-304; STURGIS Patrick y ALLUM Nick: «Science in Society: Re-evaluating the Deficit Model of Public Attitudes», en *Public Understanding of Science* 13 (2004), pp. 55-74; LÓPEZ

bien en una burocratización y respuestas de trámite que tienden casi siempre a favorecer los intereses institucionales de la investigación en lugar de constituir lugares de encuentro e intermediación entre los intereses expertos y ciudadanos. Como resultado, este tipo de iniciativas terminan siendo en su gran mayoría contraproducentes, no solo para el individuo implicado, por la frustración que en él se genera, sino también para las instituciones y las administraciones relacionadas, por el descrédito y pérdida de confianza que supone.

También se ha presentado como causa el bajo nivel de cultura científica de la población adulta, para quien será casi imposible seguir el debate público sobre los resultados científicos o las cuestiones de política pública relacionadas con la ciencia y la tecnología<sup>12</sup>. Ahora bien, como ya se adelantó, los estudios más críticos en comprensión pública de la ciencia, denominados «investigaciones constructivistas»<sup>13</sup> muestran una realidad muy distinta, llamando la atención sobre la incidencia de los factores socio-culturales en la configuración de la cultura científica y ofreciendo un amplio repertorio de ideas sobre las distintas formas posibles de participación constructiva del público con la ciencia. En líneas generales, estos trabajos resaltan la idea de que los individuos cuentan con su propio repertorio de conocimientos, habilidades, valores y criterios que les permiten asumir un papel activo en su relación con la ciencia. Y por supuesto, no hay que olvidar que, en muchos casos, los distintos actores e instituciones de la sociedad civil que irrumpen en la arena política –articulados

---

CEREZO, José Antonio: «Democracia en la frontera», en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* 8 (2007), pp. 127-142.

<sup>12</sup> La referencia clásica y principal la representa el trabajo de MILLER, John: «Scientific Literacy: a Conceptual and Empirical Review», en *Daedalus* Spring (1983), pp. 29-48. La interpretación de los datos apunta que la inmensa mayoría de la población adulta estadounidense (93%) es científicamente analfabeta y es caracterizada por un déficit cognitivo. Como consecuencia, se concluye que será casi imposible que puedan seguir el debate público sobre los resultados científicos o las cuestiones de política pública relacionadas con la ciencia y la tecnología. El Eurobarómetro, en Europa, y la FECYT, en España, llegan a conclusiones similares.

<sup>13</sup> WYNNE, Brian: «Public Understanding of Science», en JASANOFF, S.; MARKEL, G.E.; PETERSEN, J.C. y PINCH, T. (eds.): *Handbook of Science and Technology Studies*. Sage, Londres, 1995, pp. 361-388. Estos enfoques críticos son también denominados como «giro etnográfico» en IRWIN, Alan y MICHAEL, Mike: *Science, Social Theory and Public Knowledge*. Open University Press/McGraw-Hill, Maidenhead, U.K., 2003; o «Enfoque contextual» en MILLER, John: «The Measurement of Civic Scientific Literacy», en *Public Understanding of Science* 7 (1998), pp. 203-24. Presentan quizá la crítica más completa al modelo de déficit: los supuestos epistemológicos, la definición de los conceptos básicos y el método de investigación.

en torno a colectivos y movimientos sociales de distinta índole– se han reivindicado como productores de información especializada y han intentado, muchas veces de manera exitosa, incidir en las dinámicas de producción y difusión social de conocimientos. En este sentido, Bucchi y Neresini<sup>14</sup> plantean que las modalidades son diversas: en ocasiones inciden directamente en la producción del conocimiento científico – como es el caso de las organizaciones de pacientes y su papel en la investigación médica–; otras veces se encuentran organizados como movimientos de protesta local o global –por ejemplo, los ambientalistas, feministas, o defensores de los derechos de los animales, entre otros–; y en otros casos surgen como grupos de usuarios que buscan involucrarse en el desarrollo y transformaciones de las tecnologías<sup>15</sup>.

Con todo, a pesar de que la participación pública en asuntos de ciencia y tecnología se ha convertido, sin duda, en un hecho difícil de rechazar y en una temática de actualidad en los estudios CTS, el derecho de los ciudadanos a participar aún plantea problemas cuya solución resulta compleja. ¿Qué ciudadanos tienen derecho a participar? ¿En qué fase del proceso pueden participar? ¿Qué competencias son necesarias para hacerlo? Estas preguntas atañen no solo al problema de la legitimidad sino también a la caracterización de la cultura científica, y poseen una relevancia especial para la defensa de la participación ciudadana.

Una primera cuestión relacionada con la participación pública en asuntos de ciencia y tecnología es, entonces, la pregunta por el tipo de público que participa. Filósofos y sociólogos de la ciencia han tratado de ofrecer una respuesta a la cuestión de la legitimidad del conocimiento especializado o, dicho en otros términos, ¿sobre la base de qué argumentos podemos incluir a los legos en la gestión del desarrollo científico? Autores clásicos como Daniel Fiorino<sup>16</sup> y Carl Mitcham<sup>17</sup> han intentado definir lo que es un proceso legítimo aten-

---

<sup>14</sup> BUCCHI, Maximiano y NERESINI, Federico: «Science and Public Participation», en HACKETT, E.J. ; AMSTERDAMSKA, O. ; LYNCH, M. y WAJCMAN, J. (eds.): *The Handbook of Science and Technology Studies*. MIT Press, Massachusetts, 2008, pp. 449-472.

<sup>15</sup> Para orientarse entre la creciente bibliografía existente sobre las modalidades de participación ciudadana, se recomienda LÓPEZ CEREZO, José Antonio y GONZÁLEZ GARCÍA, Marta: *Políticas del bosque: expertos, políticos y ciudadanos en la polémica del eucalipto en Asturias*. Cambridge University Press-OEI, Madrid, 2002.

<sup>16</sup> FIORINO, Daniel: «Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms», en *Science, Technology and Human Values* 15/2 (1990), pp. 226-243.

<sup>17</sup> MITCHAM, Carl: *Thinking Ethics in Technology*. Colorado School of Mines, Golden, CO, 1997.

diendo a la conveniencia política, moral y epistémica de involucrar al llamado público lego<sup>18</sup>. Pero quizá una de las propuestas que mejor abarca los diversos matices de este enfoque es la que ofrecen Fun-towicz y Ravetz<sup>19</sup> en la medida en que da cuenta de una característica propia de nuestro tiempo: el conocimiento científico en el que se basa la toma de decisiones políticas no es un conocimiento exacto, sino limitado e incierto que presenta el manejo de incertidumbres irreductibles tanto en el ámbito técnico como ético<sup>20</sup>. Como consecuencia, la resolución de problemas demanda nuevas formas de asesoramiento que incluye incluir la sabiduría de oficio, el conocimiento comunitario del lugar y de sus historias de vida, así como evidencias anecdóticas, investigaciones en el vecindario, etc. Ello convierte a los legos en participantes activos del diálogo. El resultado de esta situación será una «comunidad de pares ampliada»<sup>21</sup>.

Pero esta participación extendida plantea otra cuestión de suma importancia; a saber, ¿en qué fase del proceso pueden participar estos legos? Hasta ahora, la participación de alguien en el proceso de conocimiento se ha reducido a la meta-nivel de la investigación. Los que prescriben y evalúan no son los mismos que producen el conocimiento. La ciencia sigue disfrutando de un papel privilegiado en la toma de decisiones, tanto en el nivel técnico como en el político, de modo que los valores y puntos de vista de los ciudadanos siguen siendo excluidos. Los enfoques más críticos en los estudios de comprensión pública de la ciencia son de gran utilidad para evidenciar que la evaluación experta se vuelve insuficiente frente al conocimiento local, y ello bajo el supuesto de que el público no experto posee conocimientos y competencias que pueden complementar y mejorar las estimaciones de los expertos<sup>22</sup>.

---

<sup>18</sup> Defienden que la consideración exclusiva de los aspectos científico-tecnológicos no es suficiente como fuente de legitimidad, y que las decisiones en política científica deben ampliarse hacia perspectivas que contemplen la experiencia efectiva de afectados e interesados.

<sup>19</sup> FUNTOWICZ, Silvio y RAVETZ, Jerome: *Ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Icaria, Barcelona, 1993.

<sup>20</sup> En este sentido, hablan de «ciencia posnormal» para recordar su contraste con la resolución de problemas dentro del paradigma de la «ciencia normal» kuhniana.

<sup>21</sup> FUNTOWICZ, Silvio y RAVETZ, Jerome: *Ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Icaria, Barcelona, 1993.

<sup>22</sup> Los trabajos de B. Wynne sobre la respuesta de los granjeros de Cumbria a la radiación de Chernóbil son de los más utilizados. Por ejemplo, WYNNE, Brian: «Sheep farming after Chernobyl: A case study in communicating scientific information», en *Environment Magazine* 31 (2) (1989), pp. 10-15, pp. 33-39; WYNNE,

Por último, la participación ciudadana en ciencia y tecnología requiere responder a la pregunta por las competencias necesarias para ser elegidos como interlocutores legítimos. Dicho de otro modo, se plantea la pregunta por la cultura científica. Una vez más, las últimas aportaciones realizadas en comprensión pública de la ciencia pueden resultar muy provechosas aquí. Desde los nuevos enfoques críticos, J.A. López Cerezo<sup>23</sup> apunta que la visión tradicional sobre cultura científica y participación ciudadana establece una relación simple y unidireccional entre ambas. Por un lado, la participación ciudadana es defendida y evaluada atendiendo a su carácter democrático e igualitario; y, por otro lado, la cultura científica es vista como un requisito previo a la participación. Es decir, se nos dice que, dado que el desarrollo científico-tecnológico es un factor determinante y principal que contribuye a modelar nuestra forma de vida y nuestro ordenamiento institucional, debemos promover su evaluación y control social; y, al mismo tiempo, que para que esa participación sea efectiva, y los ciudadanos tomen decisiones racionales relacionadas con la ciencia y la tecnología, es necesario que posean ciertos conocimientos mínimos sobre dichas actividades<sup>24</sup>.

La situación derivada de estos planteamientos es un círculo vicioso: el público, en tanto que lego o caracterizado por un déficit cognitivo, es excluido de la participación pública en la toma de decisiones. Y cuando esta ocurre, sus dudas sobre el valor del progreso científico, o los temores acerca de las innovaciones científicas y tecnológicas son interpretados como ignorancia o anti-ciencia. Como resultado, toda iniciativa que surja como participación, tanto si es inducida como si es espontánea, resultará infructuosa, debido al tipo

---

Brian: «Knowledge in contexts», en *Science, Technology and Human Values* 16 (1) (1991), pp. 111-121; WYNNE, Brian: «Misunderstood misunderstanding: social identities and public uptake of science», en *Public Understanding of Science* 1 (1992), pp. 281-304.

<sup>23</sup> LÓPEZ CEREZO, José Antonio: «Participación ciudadana y cultura científica», en *Arbor* 715 (2005), pp. 351-362.

<sup>24</sup> El principal problema de este argumento radica en la definición de conocimiento mínimo. A la hora de decidir en qué consiste ese conocimiento mínimo se atiende, en líneas generales, a una visión positivista de la ciencia, entendida como el conjunto de hechos, leyes y teorías que conforman un cuerpo de conocimiento objetivo, acabado y fiable. La cultura científica es definida entonces como resultado de una especie de adiestramiento o instrucción, que se reduce a contener los conocimientos básicos de los libros de texto. Ahora bien, aunque esta clase de conocimiento posee un indudable valor en sí mismo, es muy discutible que sea la clase de conocimiento práctico necesario en la vida cotidiana de las personas.



de relación ciencia-sociedad de la que se parte, la cual imposibilita desde su origen el aprendizaje social. Dicho en otros términos, el público, la sociedad, nunca estarán suficientemente preparados para la toma de decisiones. En vistas a escapar del círculo, la intención de este trabajo es defender que las prácticas de participación pública pueden ser defendidas no solo en función de su carácter democrático, sino también en función de su capacidad para generar aprendizaje social en relación con la ciencia y la tecnología. Es decir, en función de su capacidad para generar cultura científica.

### *3. La participación como fenómeno formativo: escapando del círculo*

En la medida en que se adopta: 1º) una concepción no simplista de cultura científica, que pone de relieve las dimensiones meta-científicas; 2º) una visión amplia de participación, que no la limita a los mecanismos formales tradicionales; y 3º) un enfoque constructivista, que atiende a la capacidad de comprensión de los llamados legos en lo relativo a la ciencia y la tecnología, es posible mostrar la existencia de un buen número de procesos de «participación formativa».

En relación al primer aspecto, se trata de asumir una noción de cultura científica que se corresponde mejor con la realidad social de la actividad científico-tecnológica: un conocimiento que incluye no solo las potencialidades de la ciencia sino también sus incertidumbres, riesgos e interrogantes éticos; que toma conciencia acerca del uso político de la misma; y que permite emplear la información disponible de una forma crítica y fundamentada tanto en situaciones ordinarias como extraordinarias de la vida<sup>25</sup>.

En cuanto al segundo punto, se defiende la conveniencia de estudiar formas de participación espontánea o no invitada. La razón de esta preferencia reside en el hecho de que muchos de los distintos movimientos participativos en los que actores individuales e instituciones de la sociedad civil irrumpen en la esfera de la ciencia, resultan altamente formativos para los involucrados en la medida en que la implicación en un asunto social, relacionado con la ciencia y la tecnología, genera información científica, favorece la reflexión y estimula la acción. Uno de los planteamientos más interesantes en

---

<sup>25</sup> CÁMARA HURTADO, Montaña y LÓPEZ CEREZO, José Antonio: «Dimensiones políticas de la cultura científica», en LÓPEZ CEREZO, J.A. y GÓMEZ GONZÁLEZ, F.J. (eds.): *Apropiación social de la ciencia*. Biblioteca Nueva-OEI, Madrid, 2008, pp. 63-89.

este contexto es el que sostiene J.A. López Cerezo<sup>26</sup> y que ha denominado precisamente como «participación formativa»<sup>27</sup>.

Finalmente, el tercer punto retoma la idea de que el público lego está formado por agentes actitudinalmente activos y socialmente situados que cuentan con su propio repertorio de conocimientos, habilidades, valores y criterios que les permiten asumir un papel activo en su relación con la ciencia. Tal y como muestran Michael Callon y Arie Rip<sup>28</sup> existen formas emergentes de participación donde el conocimiento experto y el conocimiento lego no se producen de forma independiente en contextos separados para después encontrarse, sino que son fruto de procesos comunes llevados a cabo en lo que han denominado «foros híbridos»<sup>29</sup>. Así, frente a la promoción institucional de la participación, donde los científicos se erigían en portavoces de la verdad, al mismo tiempo que en tecnócratas de la toma de decisiones, desde estas experiencias emergentes se pretende instaurar un modelo de participación que reincorpore a la ciudadanía en la producción de conocimiento y en la gestión del mismo<sup>30</sup>.

#### 4. Las modalidades de participación formativa

Teniendo en cuenta el marco conceptual descrito y la definición de participación formativa propuesta, el presente apartado se va a

---

<sup>26</sup> LÓPEZ CEREZO, José Antonio: «Participación ciudadana y cultura científica», en *Arbor* 715 (2005), pp. 351-362.

<sup>27</sup> La implicación en un asunto social relacionado con la ciencia y la tecnología genera conocimiento entre los involucrados, y a su vez, el conocimiento disponible y su apropiación social genera implicación cívica y participación. Si se asume esta vinculación entre cultura científica y participación ciudadana, entonces la cultura científica no puede seguir siendo considerada como una condición necesaria, previa e independiente de la participación, puesto que aquella induce esta, y esta genera aprendizaje social. Concebir ambos fenómenos como disociados supone, en última instancia, cerrar las puertas a una de las formas de promoción de la cultura científica que mejores resultados puede dar.

<sup>28</sup> CALLON, Michael y RIP Arie: «Forums hybrides et négociations des normes socio-techniques dans le domaine de l'environnement», en *Environnement, Science et Politique, Cahiers du GERMES* 13 (1991), pp. 227-238.

<sup>29</sup> Foros, por su carácter abierto y controvertido dispuesto para el debate, la exploración y el aprendizaje mutuo; e híbridos, por la heterogeneidad de temas a tratar y de agentes participantes: investigadores, técnicos expertos y ciudadanos legos.

<sup>30</sup> CALLÉN, Blanca; DOMÉNECH, Miguel y TIRADO, Francisco: «Tecnoactivismo y política de la información: nuevos espacios para la producción de conocimiento tecnológico», en SÁDABA, I. y GORDO, A. (coords.): *Cultura digital y movimientos sociales*. Catarata, Madrid, 2008, pp. 267-297.

centrar en el análisis de aquellas modalidades de participación que muestran tener mayor potencial como fenómenos formativos; a saber, aquellas iniciativas espontáneas que incluyen movilizaciones conformadas generalmente en torno a intereses muy concretos y con un alto nivel de organización, capaces de incidir en la dinámica de producción del conocimiento. A modo de examen preliminar, y sin ánimo de ser exhaustivo, se han seleccionado tres modalidades de participación que permiten plantear la hipótesis de que el involucramiento propicia la cultura científica y el aprendizaje social: los foros híbridos, el activismo tecnológico y la comunidad de pares ampliada.

Una primera modalidad es la ya referida de los foros híbridos que aquí se ha decidido llamar coproducción colaborativa de conocimiento. A través de distintas asociaciones y fundaciones vinculadas a los intereses y necesidades de un colectivo particular surgen redes de participación en las que circula información relevante, propuestas, iniciativas y reivindicaciones. De hecho, sus aportaciones se han demostrado básicas para obtener resultados de calidad, produciendo conocimiento muy de cerca o junto a los propios expertos. Puede verse, por ejemplo, en el caso de personas con discapacidad, un colectivo realmente participativo en cuestiones científicas y tecnológicas<sup>31</sup>. Y es especialmente visible en el área de la investigación médica, donde las organizaciones de familiares de pacientes han sido paradigmáticas al respecto, presentándose como actores cada vez más activos en la conformación de la agenda de investigación, tal y como han demostrado Michael Callon y Volonona Rabeharisoa<sup>32</sup> en sus investigaciones sobre la Asociación Francesa contra la Distrofia Muscular<sup>33</sup>. Por añadidura, el propio proceso ayuda a los participantes a comprender mejor la complejidad de los problemas y a desarrollar capacidades para afrontar ese reto, aprendiendo a ver

---

<sup>31</sup> TOBOSO, Mario: «Cultura científica y participación de las personas con discapacidad en materia de ciencia y tecnología», en LÓPEZ CEREZO, J.A. y GÓMEZ GONZÁLEZ, F.J. (eds.): *Apropiación social de la ciencia*. Biblioteca Nueva-OEI, Madrid, 2008, pp. 237-252.

<sup>32</sup> CALLON, Michael y RABEHARISOA, Volonona: «The Growing Engagement of Emergent Concerned Groups in Political and Economic Life: Lessons from the French Association of neuromuscular Disease Patients», en *Science, technology and Human Values* 33 (2008), pp. 230-261.

<sup>33</sup> La promoción de la Asociación tuvo una influencia importante en la reorientación de la investigación en el campo, redefinió los requisitos profesionales de expertos –al requerir la combinación de la investigación con la práctica terapéutica–, e incluso conformó la identidad de los pacientes, promoviendo su reconocimiento social.

los problemas en su contexto, desde el punto de vista de los otros actores y a tomar decisiones conjuntamente. Así lo muestran los trabajos de Mike Michael<sup>34</sup> o Steven Epstein<sup>35</sup> o sobre la implicación cognitiva de individuos afectados por el SIDA. Otro fenómeno igualmente potente que ilustra esta nueva modalidad de participación y su capacidad para generar cultura científica es la actividad *amateur*. Un ejemplo palpable es Internet y el caso de Linux<sup>36</sup>, además de las numerosísimas sociedades de astronomía, ornitología o matemáticas que existen en la actualidad<sup>37</sup>.

Una segunda modalidad de participación formativa que conviene señalar aquí es el activismo social<sup>38</sup> y las iniciativas *on-line* de generación participativa de conocimiento. Un caso particular es el que se

---

<sup>34</sup> MICHAEL, Mike: «Lay Discourse of Science: Science-in-General, Science-in-Particular, and Self», en *Science, Technology and Human Values* 17/3 (1992), pp. 313-333. El trabajo muestran cómo las competencias adquiridas por los activistas del SIDA les permitieron no solo constituirse como interlocutores legítimos de la comunidad de especialistas, sino controlarla.

<sup>35</sup> EPSTEIN, Steven: «The construction of Lay Expertise: AIDS activism and the forging of credibility in the reform of clinical trials», en *Science, Technology and Human Values* 20/4 (1995), pp. 408-437. El estudio muestra cómo las supuestas dificultades atribuidas a los no expertos para intervenir en discusiones especializadas son superadas cuando existe una motivación suficientemente fuerte para hacerlo.

<sup>36</sup> Así lo afirma CASTELLS, Manuel: *La era de la información, La sociedad red*, vol. 1. Alianza, Madrid, 1998. De acuerdo con el autor, los verdaderos productores de la tecnología de Internet fueron fundamentalmente sus usuarios. Ellos aprendieron la tecnología creándola, reconfigurando las redes y encontrando nuevas aplicaciones. El caso de Linux es paradigmático, y ofrece además un ejemplo perfecto de cómo la productividad de la colaboración tecnológica a través de la red acabó mejorándola a ella misma. Los usuarios pueden devenir creadores, y tomar el control de la tecnología.

<sup>37</sup> La computación voluntaria y el descubrimiento del cuadragésimo tercer número primo de Mersenne o el redescubrimiento de una especie de pájaro carpintero que se creía extinto son ejemplos de la enorme magnitud del amateurismo a gran escala. De hecho, el término «Citizen Science» fue acuñado en el Cornell Lab Ornithology, una institución capaz de implementar proyectos de colaboración entre aficionados y académicos, entre ciencia y sociedad.

<sup>38</sup> Un fenómeno de participación que, aunque heterogéneo y plural, comparte una característica unificadora: modifica de forma significativa la relación de los ciudadanos con la ciencia –logrando disputarle a los expertos el monopolio sobre el discurso científico– y de los científicos con los poderes establecidos –a través del activismo científico–. Ya sean los ciudadanos, organizados a través de ONG´s y otros grupos de la sociedad civil, o los propios expertos, que militan en solitario o junto a otros colegas, el activismo promueve la formación de comunidades que innovan las prácticas, los valores y la autoridad.

conoce como «tecnoactivismo», el cual ha de ser entendido como una forma de activismo tecnológico orientado a un tipo muy particular de transformación social y cultural<sup>39</sup>. Así, por ejemplo, los colectivos *hackers*, sus academias y comunidades virtuales actúan para crear conocimiento sobre la tecnología y generar actitudes de autonomía y responsabilidad al respecto. Su capacidad productiva e innovadora es innegable, pero su actividad no se limita a la esfera de la producción económica sino a la producción cultural y a la solidaridad creativa como una estrategia contra la dominación y una forma de transformación social: actúan para cambiar las actitudes del público masivo hacia la tecnología, en la creencia de que si la gente no está deseando aprender todo lo que puede sobre tecnología, está permitiéndose ser controlada por el poder corporativo<sup>40</sup>. Es precisamente en esta aspiración donde reside su enorme potencial para generar cultura científica.

Finalmente, una tercera modalidad que se ha querido incluir es la comunidad de pares ampliada<sup>41</sup>. Un ejemplo paradigmático lo constituyen los diversos tipos de controversia pública<sup>42</sup>, caracterizada por la multiplicidad de agentes implicados y, por ende, la multiplicidad de pares en el proceso de resolución de los problemas. Diversos casos de estudio apuntan en esta dirección y señalan varios factores que inducen el involucramiento y la búsqueda de información que

---

<sup>39</sup> Cf. CALLÉN, Blanca; DOMÉNECH, Miguel y TIRADO, Francisco: «Tecnoactivismo y política de la información: nuevos espacios para la producción de conocimiento tecnológico», en SÁDABA, I. y GORDO, A. (coords.): *Cultura digital y movimientos sociales*. Catarata, Madrid, 2008, pp. 267-297.

<sup>40</sup> Cf. ACEROS GUALDRÓN, Juan Carlos y DOMÉNECH ARGEMÍ, Miguel: «Solidaridad virtualizada y virtualizante: el movimiento hacker y la sociedad de la información», en TIRADO, F. y DOMÉNECH, M. (eds.): *Lo social y lo virtual. Nuevas formas de control y transformación social*. UOC, Barcelona, 2006, pp. 94-114.

<sup>41</sup> Término acuñado en FUNTOWICZ, Silvio y RAVETZ, Jerome: *Ciencia posnormal. Ciencia con la gente*. Icaria, Barcelona, 1993. Se trata de una forma de acción social generada por el involucramiento del público lego en aquellas cuestiones de ciencia y tecnología sujetas a incertidumbre o a una significativa repercusión social. En general, los participantes son el público interesado o afectado por programas o proyectos en ciencia o tecnología y su participación puede llegar a influir tanto en la elección de problemas como en la evaluación de soluciones.

<sup>42</sup> Entendiendo por controversia pública aquella controversia científica que traspasa los límites de la comunidad de expertos y llega a foros públicos como parlamentos, medios de comunicación, tribunales, etc. Es decir, mientras que en la controversia científica la comunidad de expertos tiene un marcado papel en la determinación de su dinámica y clausura, las controversias públicas pueden ser vistas más bien como un modo informal de evaluación.

genera, a su vez, aprendizaje social. Uno de estos casos es la polémica sobre la instalación de antenas de telefonía móvil cercanas a zonas residenciales. En esta línea, Carolina Moreno y José Luis Luján<sup>43</sup> analizan qué ocurre cuando la Administración y las empresas no han llevado a cabo una labor informativa eficaz en comunicación del riesgo sobre diferentes problemas que preocupan a la ciudadanía<sup>44</sup>. Otro ejemplo que merece ser mencionado es el consumo diferencial<sup>45</sup>. Así, un estudio que analiza las reacciones de los consumidores a la rBGH en EE.UU. muestra cómo las percepciones de los consumidores de leche están cambiando debido, en gran parte, a su implicación social en un tema de salud alimentaria<sup>46</sup>. Es decir, los consumidores que estaban preocupados por sus efectos expresaron sus objeciones no tanto a través de los canales políticos tradicionales, sino cambiando sus prácticas de consumo, mediante la compra de leche orgánica. Estos cambios en las prácticas de compra y consumo como forma de participación espontánea están vinculados, a su vez, a un mayor conocimiento científico entre los consumidores, que basan sus acciones en la información que reúnen de diversas fuentes: medios de comunicación, instituciones médicas oficiales y alternativas, las etiquetas de los alimentos, la publicidad o las redes sociales.

---

<sup>43</sup> MORENO CASTRO, Carolina y LUJÁN, José Luis: «El principio de precaución en la comunicación del riesgo», en MORENO CASTRO, C. (ed.): *Comunicar los riesgos. Ciencia y tecnología en la sociedad de la información*. Biblioteca Nueva-OEI, Madrid, 2009, pp. 133-158.

<sup>44</sup> La ausencia de informes técnicos que avalen la inocuidad de los artefactos, unida al silencio informativo por parte de la Administración ante determinadas situaciones de riesgo, genera incertidumbre entre los colectivos afectados por la ubicación de antenas de telefonía móvil. El resultado es la desconfianza pública y la constitución de plataformas ciudadanas y movilizaciones sociales con el objetivo de defender sus intereses. Aparece entonces un nuevo tipo de sujetos actuantes como fuentes de información: plataformas y asociaciones de vecinos, asociaciones de consumidores, plataformas de afectados, grupos ecologistas, etcétera.

<sup>45</sup> Se trata de un fenómeno cada vez más común en las sociedades post-industriales, marcadas por la evolución de un consumo de masas a un consumo diferencial, donde lo que prima ya no son los productos homogéneos e indiferenciados, sino aquellos que presentan algún tipo de atributo distintivo. El consumo de alimentos, por ejemplo, proporciona un importante contexto para examinar formas emergentes de participación pública que pueden ser vistas como participación formativa.

<sup>46</sup> BLUE, Gwendolyn: «Food, publics, science», en *Public Understanding of Science* 19 (2010), pp. 147-154.

### *5. Principales conclusiones*

Del análisis y discusión presentados en el trabajo se pueden extraer algunas conclusiones principales:

1ª.- Se ha examinado la realidad del marco institucional relativo a la participación ciudadana en ciencia y tecnología, comprobando que no se ha producido un cambio significativo en la apertura de espacios de diálogo efectivo entre ciencia y sociedad más allá de recabar la opinión pública.

2ª.- Siguiendo a los autores más representativos que dentro de la investigación en comprensión pública de la ciencia han abordado el análisis del fenómeno participativo, se ha constatado cómo, especialmente a partir de los años 90' del siglo XX, el giro participativo ha sido promovido no solo desde el ámbito político y académico, sino también desde grupos de ciudadanos que se han reivindicado como productores de información especializada y han intentado, muchas veces de manera exitosa, incidir en las dinámicas de producción y difusión social de conocimientos.

3ª.- Se ha mostrado que, como consecuencia de las aportaciones de la investigación en comprensión pública de la ciencia, la visión tradicional sobre cultura científica y participación ciudadana ha sido modificada, pasando de una relación simple y unidireccional entre ambas a una noción más amplia de «participación formativa».

4ª.- Se ha propuesto sustituir el paradigma de la alfabetización científica, ya obsoleto, por el de una cultura científica que incluye no solo el conocimiento de las potencialidades de la ciencia sino también sus incertidumbres, riesgos e interrogantes éticos, así como la asunción de un papel activo en relación con la ciencia y la tecnología.

5ª.- La adopción de una concepción no simplista de cultura científica, la atención a los mecanismos de participación espontánea y el reconocimiento de la capacidad de comprensión de los llamados legos ha permitido adoptar un argumento nuevo en torno a la discusión sobre la participación ciudadana en ciencia y tecnología: las prácticas de participación pública pueden ser defendidas no solo en función de su carácter democrático, sino también en función de su capacidad para generar aprendizaje social en relación con la ciencia y la tecnología.

6ª.- Finalmente, se han analizado aquellas modalidades de participación que muestran tener mayor potencial como fenómenos formativos; a saber, aquellas iniciativas espontáneas que incluyen

movilizaciones conformadas generalmente en torno a intereses muy concretos y con un alto nivel de organización, capaces de incidir en la dinámica de producción del conocimiento. Parece ser que aquellos mecanismos de participación con un mayor nivel de intensidad en la interacción entre legos y expertos estarían en mejor disposición de generar cultura científica entre el público participante que aquellos en los que la información se dispone como algo acabado, la definición de los problemas viene formulada de antemano y las soluciones buscan garantizar, en última instancia, el consentimiento de los participantes. Es decir, a mayor interacción, mayor carácter formativo.

### *6. Consideraciones finales*

En general, los diferentes mecanismos de participación ciudadana ensayados en los países industrializados han sido defendidos principalmente atendiendo a su carácter democrático<sup>47</sup>. Estas iniciativas tienen varias ventajas, pero también poseen algunos inconvenientes. En primer lugar, parecen repetir en gran medida los supuestos del déficit cognitivo y los paradigmas tradicionales de comunicación lineal. En segundo lugar, imponen una definición de «público relevante» que resulta enormemente circular ¿Quién define qué conocimiento es relevante? ¿Quién define qué población es relevante? ¿Es el patrocinador que promueve la iniciativa o los participantes potenciales? En tercer lugar, la participación no solo tiene un carácter inducido, sino que existen situaciones en las que distintos agentes sociales, con mayores o menores niveles de organización, se movilizan de forma espontánea para hacerse oír. En este sentido, y en la medida en que se ha adoptado una definición más amplia de participación, es necesario proponer un marco interpretativo que sea capaz de dar cuenta también de formas espontáneas de participación, es decir, aquellas que no son deliberadamente provocadas o promovidas por un patrocinador.

En este trabajo se han utilizado las últimas aportaciones realizadas en el campo de los estudios de comprensión pública de la ciencia y se ha defendido su aplicabilidad a la discusión en torno a la participación ciudadana, especialmente en relación con la exigen-

---

<sup>47</sup> La literatura especializada revela la existencia de una gran variedad de mecanismos de participación o en algunos casos de capacitación para la participación, desde la encuesta de opinión hasta la audiencia parlamentaria, pasando por la gestión negociada o el panel de ciudadanos.



Las modalidades de participación formativa como fenómeno  
de aprendizaje social en ciencia y tecnología

cia de un mínimo de cultura científica como requisito previo para la participación en temas de ciencia y tecnología. La intención de esta vinculación ha sido defender que las prácticas de participación pública pueden ser defendidas no solo en función de su carácter democrático, sino también en función de su capacidad para generar cultura científica. Interpelados por una situación de riesgo, incertidumbre técnica o desconfianza, los usuarios y consumidores asumen un papel activo en su relación con la ciencia y la tecnología, haciendo uso de la información recibida y la reflexión crítica para disponer de mejores elementos de juicio. Así, en el transcurso de ese proceso, en el que los públicos de la ciencia ponen en juego su propio repertorio de conocimiento, habilidades, valores y criterios, surge un nuevo tipo de saber, fruto del intento por incorporar la información científica al propio bagaje personal. Se trata, en definitiva, de un proceso de aprendizaje social cuyo resultado es la generación de cultura científica.

*Recibido el 4 de septiembre de 2015*  
*Aceptado el 27 de enero de 2016*

Myriam García Rodríguez  
Universidad de Oviedo (Grupo CTS) / Centro REDES (Argentina)  
garciamyriam09@gmail.com