

Participación ciudadana en la construcción del conocimiento. ¿Para qué?

Mónica Anzaldo*

El presente ensayo está motivado en una apreciación personal de que en México el ciudadano común no percibe el beneficio social de la ciencia, aunque su vida cotidiana esté plagada de sus productos. Bajo esta premisa, la sociedad mexicana no parece estar interesada en qué se investiga, cómo se investiga, con qué recursos, y si existe algún riesgo potencial en los productos científico-tecnológicos que se desarrollan. La pregunta que pretendo responder es ¿Cuáles son los modelos o concepciones teóricas acerca de la intervención del público en el desarrollo de la ciencia? La finalidad en el corto plazo es continuar investigando las experiencias internacionales en modelos de participación pública, y proponer enfoques apropiados al contexto nacional.

Somos testigos del despegue de varias revoluciones tecnocientíficas: las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TICs), la biotecnología, y el emergente desarrollo de las nanotecnologías. Estas revoluciones han transformado las relaciones sociales, y nos es difícil imaginar la manera en que incidirán en la estructura de las sociedades presentes y futuras. Las nanotecnologías le permitirán al ser humano rediseñar y construir –molécula por molécula– cualquier objeto del que se conozca su composición atómica; seremos capaces de construir nuestros cuerpos y cerebros (Kurzweil, 2005: 205).

Con la biotecnología y la ingeniería genética, estamos apenas comprendiendo el proceso de información que genera la vida, y pretendemos aprender

a reprogramar nuestra biología con la finalidad de llegar a la eliminación de enfermedades, elevar el potencial humano, y extender radicalmente el tiempo de nuestra vida (*ibid*).

La comunidad científica, los gobiernos y grandes compañías que promueven los avances y descubrimientos de estas revoluciones, aseguran beneficios de gran impacto en los ámbitos de la salud y el medio ambiente, lo que hace que las inversiones públicas en esos campos sean difícilmente cuestionables. Por ejemplo, a partir de las técnicas de ingeniería genética se espera desarrollar una vacuna que estimule el sistema inmune y ataque las células cancerosas; los defensores de los animales se sentirán muy satisfechos cuando en el supermercado encuentren trozos de carne y otras proteínas creadas a partir de la clonación de tejidos. Por su parte, las nanotecnologías ofrecen ser la gran solución para los problemas globales de generación de energías limpias y purificación de agua, así como de nuevos materiales

conductores que permitirán fabricar poderosas computadoras.

Al día de hoy, estas son sólo algunas de las promesas de las tecnociencias. No obstante, diversos acontecimientos han ido deteriorando la imagen pública de la ciencia, y aumentado los cuestionamientos acerca de su contribución para resolver los problemas de la sociedad que los financia. Ciertamente, las preocupaciones por los impactos de la ciencia y la tecnología (CyT) han existido en todo el desarrollo de la ciencia moderna; basta leer las siguientes líneas del novelista Samuel Butler, escritas en 1863:

Who will be man's successor? To which the answer is: we are ourselves creating our own successors. Man will become to the machine what the horse and the dog are to man; the conclusion being that machines are, or are becoming animate (Butler, 1863, citado en Kurzweil, 2005: 205).

* Pertenece al Doctorado en Desarrollo Científico para la Sociedad del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV).

Hace algunas décadas, algunos desarrollos científicos dieron como resultado graves consecuencias para el medio ambiente y la salud humana; tal es el caso de los plaguicidas sintéticos como el DDT, los accidentes de reactores nucleares, y últimamente el rechazo a la producción de organismos genéticamente modificados, la clonación y la prohibición de líneas de investigación en células troncales. Los cuestionamientos a la ciencia se presentan tanto en países avanzados como Estados Unidos y la Unión Europea, como en países emergentes como México.

Como vemos, las voces en contra del progreso científico-tecnológico siempre han estado presentes; sin embargo, dados los siguientes factores, considero que el momento actual ofrece nuevas oportunidades para discutir el rumbo de la investigación: 1) Las nuevas formas de acumulación y organización de la ciencia, cada vez más especializadas y complejas, lo que dificulta su entendimiento y evaluación; 2) La actual sociedad del riesgo (Giddens, 2000) y la dificultad, incluso por parte de los expertos, de identificar los peligros que pueden surgir de las aplicaciones científicas en los ámbitos de la medicina, el medio ambiente, la biología, etc. (Larson y Chauvet, 2004: 5); 3) La necesidad de discutir globalmente el tema de la ética de la investigación, sobre todo para los países de menor desarrollo, pues recordemos que la generación de conocimiento se lleva a cabo en sistemas tecnocientíficos en donde el rumbo de las investigaciones está permeado por intereses económicos, políticos, sociales y culturales de los actores; es decir, los científicos, las instituciones, las organizaciones políticas, empresariales y militares; 4) La búsqueda de sistemas de gobierno más democráticos en todos los ámbitos de la vida pública, incluyendo la ciencia.

Dentro del contexto que se acaba de mencionar, pienso que es necesario insistir en la integración de un nuevo contrato social para la ciencia y la tecnología, no para imponer límites a su desarrollo, sino para establecer nuevas reglas del juego, más equitativas e incluyentes, con la finalidad de que la opinión del individuo en su papel de ciudadano y consumidor de productos tecnológicos sea considerada en la construcción del conocimiento y de artefactos tecnológicos. En mi opinión, corresponde sumar al debate académico las siguientes preguntas: ¿Quiénes deben participar en la formulación de los objetivos científicos y tecnológicos nacionales? ¿En qué etapas del proceso científico y tecnológico debe participar el público? ¿Saben los científicos cuáles son las necesidades de la sociedad en la que trabajan? ¿Quién valida el conocimiento científico? ¿Debe la sociedad ser escuchada por quienes realizan investigación en laboratorios privados?

El presente ensayo está motivado en una apreciación personal de que en México el ciudadano común no percibe el beneficio social de la ciencia, aunque su vida cotidiana esté plagada de sus productos. Bajo esta premisa, la sociedad mexicana no parece estar interesada en qué se investiga,

cómo se investiga, con qué recursos, y si existe algún riesgo potencial en los productos científico-tecnológicos que se desarrollan. La pregunta que pretendo responder es ¿Cuáles son los modelos o concepciones teóricas acerca de la intervención del público en el desarrollo de la ciencia? La finalidad en el corto plazo es continuar investigando las experiencias internacionales en modelos de participación pública, y proponer enfoques apropiados al contexto nacional.

El ensayo se divide en tres secciones después de esta introducción; la primera expone una revisión de la literatura de los modelos de participación pública en CyT; la segunda investiga la existencia de una regulación formal de la participación pública en CyT en México, para terminar con las reflexiones finales.

Modelos de participación pública de la ciencia y la tecnología

El análisis de los modelos de participación pública en CyT forma parte de los problemas que observan los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), disciplina que tiene como objeto de estudio los aspectos sociales que influyen los sistemas tecnocientíficos y la forma en que los resultados o productos de estos sistemas impactan a las sociedades y al medio ambiente.

Asumir que la ciencia es una práctica social no quiere decir que se dejen fuera los valores de la ciencia, entre ellos su capacidad de ofrecer explicaciones objetivas de la naturaleza y de la humanidad, así como sus grandes logros en la sistematización del conocimiento. No obstante, es preciso que las sociedades estén conscientes de que los productos de la CyT tienen efectos sociales, y pueden alterar el ambiente tanto de formas positivas como negativas. En este sentido, considero pertinente contribuir a la investigación de fórmulas adecuadas para impulsar la participación pública en CyT, democratizar sus beneficios a fin de disminuir riesgos, sobre todo en países en desarrollo como México.

Existen varias definiciones acerca de lo que entendemos por participación pública; sin embargo, para fines de este ensayo, se considera como el conjunto de situaciones y actividades diversas, más o menos espontáneas, organizadas y estructuradas, en donde los no expertos se involucran, y hacen sus propias aportaciones para establecer la agenda, la toma de decisiones, el diseño de políticas y el proceso de producción de conocimiento relacionado con la ciencia (Callon *et al.*, 2001; Rowe y Frewer, 2005, citados en Bucchi y Neresini, 2007: 449).

Esta definición me parece adecuada porque es lo suficientemente amplia para admitir la intervención de grupos sociales legos en cuestiones técnicas sobre un tema, o bien activistas de Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) mejor capacitados. Cabe mencionar que las ONGs han sido

actores muy importantes en convocar a la sociedad a que se involucre en temas de profundidad científica pero de interés global, como la siembra de organismos genéticamente modificados (OGM) y las acciones contra el cambio climático antropogénico.

Algunas de las ONGs que podemos mencionar son las ecologistas como Green Peace o el Grupo ETC, asociaciones que se han interesado por investigar y difundir los efectos socioeconómicos, éticos y culturales negativos de los desarrollos científicos en países en desarrollo. A nivel nacional, también han surgido organizaciones como Sin Maíz No hay País, que a raíz del debate sobre la siembra experimental de maíz transgénico en México, ha insistido en denunciar a la comunidad sobre la pérdida de patrimonio biológico que esto significaría, al ser México centro de origen de esta semilla.

En el contexto que se acaba de describir, a continuación se revisan cuatro modelos de participación pública que involucran diferentes niveles de involucramiento en el proceso de producción científico-tecnológico: el modelo de instrucción, el enfoque crítico/interpretativo, los foros híbridos, y finalmente la perspectiva de usuarios y modeladores de tecnología.

a) El modelo de instrucción

Un primer modelo es el llamado modelo de instrucción (*The Enlightenment model*). Este modelo se basa en la premisa de que el científico es el único que posee el conocimiento para entender las cuestiones científico-tecnológicas, mientras que el común de la gente es ignorante en estos temas, a menos que sean educados o “instruidos” por los primeros (Irwin, 1995, citado en Boudourides, 2002). El modelo de instrucción no es precisamente un buen ejemplo de participación pública, sino que forma parte de los objetivos de la educación formal o de actividades de difusión y divulgación, ya que su finalidad es transmitir contenidos científicos de los expertos al público lego. Por lo demás, no promueve la democratización de la ciencia porque considera que el experto no tiene nada que aprender del conocimiento del público. Asimismo, este modelo conserva la visión tradicional de que la ciencia es universal, objetiva y libre de valores, mientras que el conocimiento de los no expertos está cargado de creencias irracionales y supersticiones (Callon, citado en Boudourides, 2002: 4).

Desde mi punto de vista, el modelo de instrucción es comparable con el *modelo de déficit* en la comunicación de la ciencia, que prevaleció en los años ochenta y para el cual el problema de la ciencia y el público se reduce a que la gente no entiende de ciencia, y por tanto no la valora o desconfía de ella, básicamente porque no tiene suficiente información acerca de temas científicos. La fuente de esa mala percepción, según Bucchi, es la escasa atención que los medios de

comunicación ofrecen a la ciencia, así como la cantidad y calidad de contenidos científicos que se transmiten (Wynne, 1991, 1995, citado en Bucchi *et al.*, 2007: 450).

En mi opinión, parte del problema de que la sociedad pareciera no estar interesada en la ciencia es porque no tiene a su alcance contenidos científicos en torno a su vida cotidiana, ya sea en programas televisivos, de radio, museos, etc. Sin embargo, el aumentar la cantidad de información científica no necesariamente cambia las percepciones de la gente en torno a temas específicos como la energía nuclear o la siembra de organismos transgénicos.

Las actividades de difusión y divulgación de la ciencia deben formar parte de la educación formal e informal de niños y jóvenes; incluso deben insertarse en el plan curricular de los niveles de educación superior de cualquier disciplina, y ser parte de la política científica nacional. No obstante, como se acaba de mencionar, esto no significa que de forma automática, niños y jóvenes presenten cambios de actitud hacia la ciencia (interés por la ciencia, apoyo a la investigación científica, sentido de la responsabilidad sobre los recursos y el medio ambiente).

La perspectiva del modelo de instrucción tampoco asegura que las personas que han recibido información sobre temas científicos formen un pensamiento compatible con la ciencia, y tomen decisiones basándose sistemáticamente en el método científico. Como ejemplo de lo anterior, el análisis realizado por Emilio Muñoz (2002) acerca de los resultados del Eurobarómetro de 1999 sobre percepción pública de la biotecnología, indica que no necesariamente existe una correlación favorable entre conocimientos científicos de los ciudadanos y actitud favorable a la CyT; de hecho, los datos empíricos muestran lo contrario:

La sociedad norteamericana mostraba un menor nivel de cultura científico-técnica que las sociedades europeas, pero sus actitudes ante las aplicaciones de la biotecnología eran mucho más positivas. Dentro de la Unión Europea, los países más educados en los aspectos científicos y tecnológicos, como era el caso de Alemania, Países Nórdicos, Reino Unido, se mostraban más escépticos y negativos respecto al futuro de la biotecnología y sus aplicaciones. Por el contrario, los países con menor nivel de conocimiento científico, España, Grecia, Portugal, revelaban las posiciones más favorables. Grecia ha evolucionado a posiciones muy contrarias sin que se conozcan las razones (Muñoz, 2002: 13).

b) Enfoque crítico/interpretativo

El segundo modelo es el enfoque *crítico/interpretativo del entendimiento público de la ciencia*, desarrollado en los años noventa como respuesta a las críticas del modelo del déficit

de conocimiento. Este enfoque es considerado un avance en el plano metodológico de los estudios sociales de la CyT, ya que en su análisis de la intervención del público en los procesos de la ciencia, mezcla métodos cualitativos y cuantitativos donde destaca el uso de la etnografía. Sus premisas defienden la importancia de contextualizar el conocimiento científico y el conocimiento común, ya que ambos son social y culturalmente contingentes. Como vemos, el modelo integra el conocimiento de los no expertos como una variable más en la construcción del conocimiento, y toma en cuenta los factores de la estructura social y cultural de cada sociedad. Quienes coinciden con este enfoque plantean no únicamente la necesidad, sino el derecho a la participación pública en la discusión de temas científicos. Para ellos el conocimiento común complementa al de los expertos.

c) Foros híbridos

El tercer modelo de participación pública se basa en las llamadas *colectividades híbridas o heterogéneas*, y se trata de una concepción avanzada de participación pública en ciencia porque contempla la participación pública en el proceso de generación de conocimiento y la creación de artefactos tecnológicos, desde el laboratorio. El cambio sustancial en este modelo es la co-producción de nuevo conocimiento entre expertos y no expertos, lo que significa que el conocimiento que tiene una sociedad o un grupo a nivel local, se suma o enriquece, y más aún: es esencial para el desarrollo de la ciencia porque ambos son conocimientos que se producen en el mismo contexto social.

Acerca de la posible implementación de este modelo, me surgen algunas inquietudes que tienen que ver con el escepticismo y la desconfianza mutua entre los representantes de la sociedad y los científicos. Me parece que para implementar el modelo en México será necesario analizar cuáles podrían ser los mecanismos de intervención para que los científicos abran sus laboratorios y expongan su trabajo ante un público no experto, con el compromiso de incorporar sus apreciaciones.

Además, forzosamente se tendrá que diseñar una estrategia entusiasta para involucrar al público y establecer el perfil de ciudadano deseable para participar en grupos de enfoque en donde se expondrán los temas científicos de mayor o menor complejidad. Esto será particularmente difícil en un país como México, con una sociedad poco participativa y con bajos niveles educativos.

Otra pregunta es si este modelo de co-producción es posible implementarlo en todas las disciplinas y subdisciplinas científicas, por ejemplo en Física Teórica, Física Cuántica, o bien, el modelo tendría que suscribirse a tratar temas que tienen efectos concretos en la salud o en el medio ambiente.

En la investigación que presenta Bucchi (2007), brinda un ejemplo de esta forma de co-producción de conocien-

to en el área de la investigación médica. El autor menciona que países como Estados Unidos y Francia, en donde las asociaciones de pacientes se han vuelto muy activas en la comunicación de sus demandas, se ha logrado modificar la agenda de investigación.

Es conocido el caso de la Asociación Francesa de Distrofia Muscular (AFM por sus siglas en inglés), que inició en 1958 para hacer notar el deterioro de las personas que padecían la enfermedad, y que era un padecimiento poco atendido por la investigación médica. Con el tiempo, los pacientes comenzaron a ordenar historias clínicas, crearon un banco de datos con información genética de su enfermedad, realizaron encuestas entre sus asociados, y promovieron activamente información sobre la enfermedad. De esa manera lograron no sólo el interés del público, sino también de los investigadores médicos y especialistas, quienes redefinieron sus trayectorias profesionales y formaron nuevas líneas de investigación que atendieran las necesidades de los pacientes con esa enfermedad.

d) Usuarios y modeladores de tecnología

Otra de las actividades que requiere nuevos enfoques para involucrar individual o grupalmente la opinión del ciudadano, es el proceso de creación de artefactos tecnológicos. El desarrollo de productos tecnológicos en el que participan *usuarios y modeladores de tecnología* es un enfoque que está dando buenos resultados. El involucramiento de los usuarios no se limita a la etapa de prueba piloto de un artefacto, sino que se propone la participación en el diseño, la interpretación, y en algunos casos en la investigación que llevará a la innovación. El ejemplo más cercano lo encontramos en el movimiento de software libre, cuya principal característica es la disponibilidad del código abierto a los usuarios de internet, lo que permite que usuarios *amateur* y especialistas colaboren en la mejora del producto, dando lugar a la co-producción de nuevos conocimientos incorporados en los artefactos tecnológicos (von Hippel, 2005, citado en Bucchi, 2007: 456). En otras palabras, es una forma de innovar colectivamente con la inquietud de crear algo útil y socializar la tecnología, no de obtener un registro de patente sobre ese nuevo código.

En lo particular, esta propuesta me parece muy interesante, porque quienes participan en las modificaciones al código son al mismo tiempo creadores y consumidores del producto. En él incorporan sus necesidades, y lo pueden hacer cibernautas de México, de la India o de Rusia. Asimismo, es un buen caso de estudio porque plantea la posibilidad de que individuos con diferentes niveles de especialidad técnica participen en un terreno altamente protegido por la legislación en patentes, y constituye una alternativa frente a los productos de las grandes empresas de alta tecnología.

¿Tiene México una política pública que promueva la participación pública en ciencia y tecnología?

Sabemos que los niveles de educación, desarrollo democrático y de ciudadanía que tiene México, difieren sustancialmente de los países industrializados. Sin embargo, las razones por las cuales aquellos países han incursionado en la implementación de mecanismos formales de participación pública en CyT (referéndums, encuestas de opinión, jurados o paneles de ciudadanos) se presentan también en países con menores niveles de desarrollo. De hecho, en la gran mayoría de casos, los efectos negativos de la ciencia se presentan en ese tipo de países. El nivel de riesgo que puede tener una sociedad depende no sólo del tipo de amenaza, sino también del contexto de vulnerabilidad que prevalezca. Por ejemplo, al reciente terremoto en Haití, que dejó destrucción y miles de muertes, se le suma la situación de miseria existente, insuficientes servicios de salud y recursos para hacer frente a la tragedia, provocando un mayor número de víctimas que lo que sería en un país con mayor infraestructura.

Un factor más de vulnerabilidad en los países en desarrollo se refiere a los vacíos legales en torno a temas de frontera, como son la modificación genética de organismos, la clonación, la investigación con células madre, los medicamentos a partir de nanotecnologías, etc. Gran parte de la legislación en México no va a la par del desarrollo de la ciencia, y no contempla una estricta supervisión de los productos tecnológicos en cuestiones tan importantes como lo que tiene que ver con alimentación, y que puede poner en riesgo a la población. Nuevamente el ejemplo del maíz: la aprobación a la siembra experimental de maíz transgénico en México no ha ido acompañada de un programa oficial de seguimiento a los efectos de los Organismos Genéticamente Modificados.

Una revisión a la legislación mexicana en ciencia y tecnología da cuenta de la inexistencia de mecanismos formales para la participación pública, lo que desafortunadamente sucede en diversos ámbitos de la vida pública. A nivel federal, la institución encargada de coordinar y ejecutar la política científica en México es el CONACYT; su tarea es dar seguimiento al avance y ejecución del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECYT 2008-2012).

La Ley de Ciencia y Tecnología 2009 (LCyT) contempla en su capítulo VI como único mecanismo formal de participación en temas de ciencia al Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT). Este foro concentra las propuestas que resultan del trabajo colegiado de científicos, tecnólogos, empresarios y representantes de las universidades y centros de investigación públicos y privados del país, organizados en

comités temáticos. No obstante, las propuestas que emanan del foro son opiniones y buenas voluntades, porque no existe obligatoriedad para el CONACYT o la Presidencia de la República de integrar sus recomendaciones¹.

Lo que se puede observar es que la concepción del CONACYT sobre participación pública no se sustenta de forma clara en ningún modelo de los descritos en el apartado anterior de este ensayo. Sin embargo, es posible afirmar que tanto en la LCyT como en el PECYT predomina una concepción del modelo del déficit de conocimientos, pues en estos dos instrumentos se incluye, al menos en el papel, que el objetivo de la difusión y divulgación de la ciencia es “*Fomentar una cultura que contribuya a la mejor divulgación, percepción, apropiación y reconocimiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad mexicana*” (PECYT, 2008: 26).

Con todo y lo anterior, en el portal de internet del CONACYT no se encontró registro de un programa integral de difusión y divulgación de la ciencia, únicamente algunas actividades aisladas de transmisión de contenidos científicos, entre ellos una revista de divulgación llamada *Ciencia y Desarrollo*; un programa radiofónico llamado *Radio Conciencia* de emisión semanal, una revista infantil: *Noti niños*, entre otras acciones, cuya tarea es presentar los resultados de investigaciones llevadas a cabo en México.

Sin lugar a dudas, es importante que en el país continúen las acciones de comunicación de contenidos científicos desde el CONACYT y desde las instituciones educativas, pero incluso en este aspecto se requiere fortalecer los objetivos de la difusión científica enfocados a conformar una cultura compatible con la ciencia, y modernizar los medios de transmisión de contenidos.

En resumen, en México no se ha desarrollado un programa nacional de participación democrática de la sociedad en los procesos de investigación científica y desarrollo tecnológico. Se requiere impulsar este tipo de programas en temas actuales o controvertidos en CyT, así como de mecanismos de participación en la toma de decisiones en política científica y de actualización legislativa.

Reflexiones finales

Concluiré este ensayo exponiendo algunas razones por las cuales considero apremiante abrir el debate académico y político en México sobre la participación pública en la dinámica de la producción de conocimiento y el desarrollo

¹ El FCCyT es un órgano autónomo y permanente de consulta del Poder Ejecutivo, del Consejo General y de la Junta de Gobierno del CONACYT. Su objetivo es promover la expresión de la comunidad científica, académica, tecnológica y del sector productivo, para la formulación de propuestas en materia de políticas y programas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

tecnológico. Los instrumentos y los mecanismos, así como los objetivos y el nivel de involucramiento ciudadano, podrían formar parte de esa discusión.

- i. En primer lugar, porque considero que la organización y la cultura de las sociedades está condicionada por los avances de la ciencia, principalmente por las tecnologías de la información y comunicación, pero también por otras tecnologías emergentes como la biotecnología y las nanotecnologías.
- ii. Por su alcance económico, en donde el principal factor de riqueza es el capital humano y su capacidad para procesar el conocimiento y transformarlo en la elaboración de nuevos productos y procesos, que a su vez incrementan la productividad y competitividad de las economías.
- iii. El papel de los expertos y el conocimiento especializado adquiere una importancia política cada vez mayor. Se produce, como lo expresa López Cerezo (1998), una institucionalización del asesoramiento experto, junto con un cambio en la naturaleza del ejercicio del poder y los medios de control social. Algunos autores sostienen que la opinión de los expertos es utilizada para legitimar acciones que van en contra de la ciudadanía.
- iv. La necesidad de que el público en general sea informado de los potenciales efectos negativos a la salud y al medio ambiente, derivados de los descubrimientos que se hacen en el laboratorio.
- v. Porque la complejidad que caracteriza al conocimiento actual genera incertidumbre no únicamente en el público, sino también en las comunidades científicas que ya no tienen una sola opinión acerca de los impactos de las nuevas tecnologías. Como lo manifiestan Larson y Chauvet (2004): “el discurso científico aporta pocas afirmaciones simples y muchas condicionales; posibilidades más que certezas” (32).
- vi. Por la influencia cada vez mayor de las empresas transnacionales para decidir el rumbo de la CTI.
- vii. Por la inexperiencia de México para legislar y dar seguimiento a asuntos que involucran productos tecnocientíficos (OGMs, células embrionarias, nanotecnología), y que lo ponen en desventaja ante sus socios comerciales y en organizaciones internacionales.

Finalmente, apuntaría que aunque el principal objetivo de un programa de participación pública deberá estar encaminado a democratizar los resultados de la ciencia, la tecnología y la innovación, necesariamente se requiere que la gente se interese, que seamos ciudadanos y consumidores responsables y demandemos nuestra participación para incidir en la toma de decisiones.

Referencias

- Boudourides, M.A. 2002. “Governance in Science and Technology” en EASST (The European Association for the Study of Science and Technology), *Responsibility Under Uncertainty*. York, Reino Unido: Universidad de York, 31 de julio al 3 de agosto.
- Bucchi, M. y F. Neresini. 2007. “Science and Public Participation” en E. J. Hackett et al. (eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 2001. *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECYT)*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, disponible en <http://www.conacyt.gob.mx/Acerca/Documentos%20Normatividad/Programa-Especial-de-Ciencia-y-Tecnologia_2008-2012.pdf>.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 2008. *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012 (PECYT)*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, disponible en <<http://conacyt.gob.mx/acerca/Documentos%20normatividad/ProgramaEspecial-de-ciencia-y-Tecnologia-2008-2012.pdf>>.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 2009. “Ley de Ciencia y Tecnología” en *Diario Oficial de la Federación*. México, viernes 12 de junio, disponible en <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242.pdf>>.
- Elzen, B.; Bert, E. y Smit, W.A. 1996. “Socio-Technical Networks. How a Technology Studies Approach May Help to Solve Problems Related to Technical Change” en *Social Studies of Science* 26(1), pp. 95-141.
- Giddens, A. 2000. *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas*. México: Taurus.
- Ibarra, A. y Olivé, L. 2003. *Cuestiones éticas de la ciencia y la tecnología en el siglo XXI*. Madrid: Biblioteca Nueva-OEI.
- Kurzweil, R. 2005. *The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology*. EU: Viking Press.
- Larson, J. y Chauvet, M. 2004. *Comprendiendo biología compleja y valores comunitarios: comunicación y participación. El maíz y la biodiversidad: Efectos del maíz transgénico en México*. Canadá: Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte.
- López-Cerezo, J. A.; Méndez, J. A. y Todt, O. 1998. “Participación pública en política tecnológica. Problemas y perspectivas” en *Arbor*, 159 (627), pp. 279-308.
- Muñoz, E. 2002. “La cultura científica, la percepción pública y el caso de la biotecnología” en Observatorio de Cultura Científica de la Universidad de Oviedo. *Seminario la cultura científica en la sociedad de la información*. Oviedo, España: mayo-junio de 2002.