



A EXCLUSIÓN Y LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN UN NUEVO CONTRATO SOCIAL SOBRE LA CIENCIA

The exclusion and communication of science and technology
in a new social contract of science

Luz Marina Arias Cadavid*

Resumen

El presente artículo hace, desde una perspectiva general, una revisión de las publicaciones sobre los avances de la ciencia y la tecnología relacionadas con la función que cumple la comunicación en el denominado *nuevo contrato social de la ciencia*, para así tratar de dar respuesta a las causas que han generado el apartamiento de los públicos no expertos de las actividades científicas, y a cómo la comunicación de la ciencia ha contribuido a ello –con interés o sin él–, al no tener en cuenta lo incomprensible del lenguaje científico para los grupos sociales en general.

El artículo, además, presenta un análisis de la importancia de la participación pública como un instrumento que contribuye a la democratización del acceso a la ciencia y la tecnología, a la vez que coadyuva para que los sujetos sociales se constituyan en *sujetos activos* y, por esta vía, lleguen a conseguir la tan anhelada inclusión social, en contravía de la, hasta ahora, marcada exclusión social.

Palabras claves: contrato social, comunicación, ciencia, tecnología, exclusión social, participación pública, modelo déficit.

Abstract

The present article makes, from a general perspective, a review of the publications on the advances of science and technology concerning the function that communication fulfills within the so-called the new social contract of science, thus intending to give an answer to the causes

*Licenciada en Didáctica y Dificultades del Aprendizaje Escolar, Institución Universitaria Ceipa. Especialista en Cultura Política –Pedagogía de los Derechos Humanos–, Universidad Autónoma Latinoamericana. Magíster en Educación –Docencia–, Universidad de Manizales. Docente de cátedra del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. lmarias@elpoli.edu.co

that have generated the rift between non-expert publics and scientific activities, and how the communication of science has contributed to it –purposefully or not–, by not taking into account how incomprehensible is scientific language for most social groups. Moreover, the article analyses the importance of the participation of people as an instrument that contributes to the democratization of the access to science and technology, and, at the same time, adds to the constitution of social subjects as *active subjects*, so that they can reach the much-desired social inclusion, in opposition to the so-far marked social exclusion.

Key words: Social contract, communication, science, technology, social exclusion, public participation, deficit model.

Introducción

La comunicación de la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea implica reconocer al público como sujeto activo de dicho proceso, esto es, poner las ventajas de estos conocimientos y el pensamiento científico a su alcance. Por lo tanto, uno de sus principales objetivos apunta a lograr el interés de los públicos no expertos en las actividades científicas y tecnológicas. Sin embargo, como lo constatan los estudios de percepción pública realizados en Iberoamérica, la mayor parte de los ciudadanos continúan manteniendo una percepción distante frente a las actividades científicas y tecnológicas. En Colombia, particularmente, Colciencias lo evidencia en el estudio que realizó en 2004 sobre la percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología:

Podría decirse que se evidencia en este estudio una actitud básicamente pasiva frente a los contenidos científicos y tecnológicos que proponen los medios de comunicación; es necesario advertir que es, muy especialmente, a través de ello que la sociedad se involucra en el proceso de formación de una cultura científica por medio de la circulación y uso de la información científica y tecnológica. Sin embargo, a través de los datos [la encuesta], también podría intuirse que quizá este acontecer es el reflejo del poco interés de los medios de comunicación por conocer sobre el sentido de hacer ciencia y tecnología en nuestro país (Aguirre, 2005: 178. Citado en: Osorio, 2008).

La participación pública es un instrumento que contribuye a la democratización del acceso a la ciencia y la tecnología, puesto que favorece la identificación no solo de necesidades, sino también de las prioridades más sentidas de las personas, a nivel global, nacional y local, toda vez que se considera como un instrumento para involucrar a los colectivos sociales en la orientación de políticas y evaluación respecto de los diferentes aportes de estos tipos de saber.

Esta participación permite identificar los intereses y valores comunes e individuales que pueden influir en el desarrollo tecnológico. Y esto conlleva, en sí, mayor justicia social, reflejada en una distribución más justa, tanto de beneficios como de problemas y riesgos de la tecnología. Esta connotación permitiría hablar de inclusión social real, a la vez que posibilitaría cerrar los límites de la exclusión social en la comunicación de la ciencia y la tecnología.

Antecedentes históricos del nuevo contrato social de la ciencia

La divulgación de la ciencia partió inicialmente de la idea de ciencia como espectáculo, que buscaba admiradores y simpatizantes de la labor científica, y eran los mismos autores de las ideas científicas los que acercaban al público lego para que tuviera un contacto con dicha actividad (Osorio, 2008: 20).

A partir de la Ilustración, particularmente ligada a la promoción de la tecnología, la divulgación científica promociona no solamente la admiración por la ciencia: también arrastra consigo un «ideal de progreso», que tuvo gran auge en la sociedad estadounidense. Se trata de una confianza en la ciencia y la tecnología como portadoras de progreso, y de algo que fue configurándose posteriormente en términos de lo que se conoce como *determinismo tecnológico*:

El determinismo tecnológico trata de la creencia de que las fuerzas técnicas determinan los cambios sociales y culturales; de este modo, se pierde toda capacidad humana para controlar el desarrollo tecnológico,

[y] la tecnología se produciría en un mundo de acontecimientos en donde su propio devenir señala la orientación que debe seguir la sociedad (Ellul, 1954; y Winner, 1977. Citados en: Osorio, 2008: 20).

Por lo tanto, si entendemos como uno de los principales desafíos del mundo contemporáneo el avance en investigación, tecnología y medio ambiente, al igual que el avance en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el desarrollo de los países mal llamados tercermundistas —en especial los latinoamericanos—, se hace prioritario, entonces, abordar los límites y posibilidades que tiene la comunicación de la ciencia y la tecnología en el contexto de dichos países, para contribuir a la generación e implementación de lo que se ha denominado *el nuevo contrato social de la ciencia* (Lozano, 2011; Cetto, 2009; Olivé, 2004; y López Cerezo y González García, 2003).

Diversas han sido las manifestaciones y expresiones sobre el tema, tanto desde el ámbito académico como político.

Autores como Amílcar O. Herrera (1978) y Francisco Sagasti (1981) se dieron a la tarea de proponer el desarrollo de la capacidad científica y tecnológica efectiva en la región, con miras a buscar alternativas para el desarrollo orientadas hacia las necesidades locales que surjan del seno de cada sociedad, autosostenidas por el medio cultural, ecológicamente correctas y basadas en transformaciones estructurales de las realidades sociales, económicas y de poder, y dirigidas a la erradicación de problemas sociales tan graves como la malnutrición, la miseria y la ignorancia, problemas que no son ajenos a una sociedad como la nuestra, donde son tan significativos en cifras y en escasez de planteamientos efectivos para sus posibles soluciones.

En el contexto internacional, se presenta en la década de 1990, para beneficio de las diversas sociedades, un incremento en los estudios sociales de la ciencia sobre la relación entre esta, la tecnología y la democracia (Kitcher, 2001; Fuller,

1999; Ezrahi, 1990; Olivé, 2000 y 2007; y López Cerezo y González García, 2002. Citados en: Lozano, 2011). Dichas investigaciones son abordadas desde tres parámetros: 1) la *discusión teórica* sobre la necesidad de la democratización de la ciencia; 2) los *planteamientos normativos* que la sustentan en el marco de las sociedades contemporáneas: trabajos centrados en proponer procesos, mecanismos o instrumentos de participación; y 3) la *identificación de los actores, formas o espacios de participación ciudadana*.

Es, sin embargo, a lo largo del siglo XX, cuando la ciencia y la tecnología muestran un paso paulatino desde la periferia hasta el centro de las reflexiones sociales, políticas y educativas del Estado:

Las políticas científicas, ese espacio en el que se explicita el contrato social sobre la ciencia, son un fenómeno bastante reciente. Es la aparición en 1945 del informe de Vannevar Bush «La ciencia, la frontera sin fin: un informe al presidente, julio de 1945» (1999), la que marca el surgimiento de una política para la ciencia coordinada por el Estado en Occidente (Lozano, 2011).

El informe de Bush tuvo una importancia capital no solo para el Estados Unidos de la posguerra, sino que también sirvió de modelo para el desarrollo de la política científica y tecnológica de otros países, particularmente en la recuperación de Europa y Japón y, posteriormente, en América Latina, en las *Políticas para el Desarrollo (Post-war Economic Policies for Development)*.

Explica Lozano (2011) que el modelo de desarrollo científico propuesto por Bush (1999) se conoce como el *modelo lineal de desarrollo científico y tecnológico*. Es decir, un modelo que traza una línea recta que va desde la investigación científica básica hasta la innovación tecnológica y el subsecuente bienestar social, pasando por la ciencia aplicada y las ingenierías.

El informe planteaba también el nacimiento de un *contrato social* sobre la ciencia: el sistema científico recibe apoyo de la sociedad por medio del Estado, especialmente

para la investigación básica, cuyos resultados difícilmente tienen un valor en el mercado; se mantiene autónomo y relativamente aislado, es decir, fija sus propias reglas y metas; y, a la larga, la sociedad se beneficia por medio de la ciencia aplicada y la innovación tecnológica (Olivé, 2003).

Los planteamientos académicos consideran urgente la necesidad de democratizar los sistemas de la ciencia y la tecnología para generar mecanismos de participación pública, enfocados no solo a los aspectos relacionados con la identificación y resolución de los impactos y los riesgos tecnológicos, sino también al direccionamiento de sus políticas dentro de cada sociedad. En algunos casos, se llega a plantear la necesidad de una mayor participación en el proceso mismo del desarrollo de las investigaciones científicas y tecnológicas. Cabe anotar que aquí se habla de la participación de personas que no pertenecen necesariamente a los grupos o comunidades académicas vinculadas a la investigación, sino al conglomerado social, que es quien más conoce las necesidades particulares sentidas de su región o país. Cunill (1991) define la *participación pública* como «la intervención de la sociedad civil en la esfera de los público».

Actualmente, el término «participación pública» es utilizado para explicar la incidencia de los individuos y grupos sociales en las diferentes etapas en las que se resuelven asuntos de interés público, es decir, en la consulta, discusión, planteo de propuestas y todo tipo de actividades en las cuales se interrelacionan el Estado y los ciudadanos para el progreso de la comunidad.

Ahora bien, aunque hay diversas definiciones de participación pública –como la mencionada–, es claro que no existe una única definición, a modo de receta mágica, que explique totalmente el reto de dicha participación en temas de ciencia y tecnología; cada una de esas definiciones seguramente encierra en sí misma los anhelos para que la participación sea no solamente pública, sino eficaz, efectiva y productora de procesos en beneficio de todos.

Exclusión y nuevas prácticas en el conocimiento tecnocientífico

Excluír en la sociedad significa «apartar, no dejar participar, desposeer»; en voz pasiva, «ser apartado, dejado al margen o sin opción, ser o estar desposeído» de la educación necesaria, del trabajo en condiciones dignas o de oportunidades básicas en la vida social (Jiménez, Luengo y Taberner 2009).

Las políticas en que se han venido enmarcando las formas de producción del conocimiento, las relaciones sociales, económicas y culturales, y las nuevas prácticas tecnológicas y tecnocientíficas, han generado mayores niveles y nuevas formas de exclusión, ocasionadas por el desplazamiento del sistema económico, que no solo se ha dado en los países del primer mundo, sino también, y con mayor notoriedad, en los tercermundistas; por ejemplo, en Colombia es notoria la brecha cada vez más amplia entre pobres y ricos, si se tiene en cuenta que la denominada clase media ha sufrido un descenso en la estratificación hasta ahora asignada, pasando a engrosar la lista de la clase menos favorecida, que queda excluida de los beneficios de los nuevos sistemas tecnocientíficos y a la vez de la posibilidad misma de generar conocimiento como producto de ese desplazamiento del sistema económico, además de los mencionados al inicio del párrafo. Esta situación se hace manifiesta y repercute de manera altamente visible en las relaciones internacionales y muy especialmente en las interculturales, y afecta sensiblemente a los países del tercer mundo, particularmente a los pueblos tradicionales, como prácticamente son todas las tribus indígenas de América Latina. Lo inverso a la exclusión es la inclusión; la primera constituye un fracaso social; la segunda, si se trata de una inclusión plena propiamente integradora, un logro o éxito – societario/individual – y una fuente de cohesión social.

Como ya fue anotado, fenómenos de nuevo calado como el riesgo de quedar sin empleo o sin atención sanitaria y la dificultad para acceder a las prestaciones sociales del Estado, entre otros, hicieron necesario un nuevo paradigma

teórico de interpretación, porque, los anteriores, basados en los planteamientos clásicos del funcionalismo, habían perdido su capacidad explicativa al apoyarse en categorías de análisis –teoría de clases sociales o la estratificación social– (Jiménez, Luengo y Taberner, 2009), que no captaban lo que ocurría con los desposeídos, los parados, los marginados, los sin techo, los transeúntes, los jóvenes sin empleo, o el desplazamiento o movilidad hacia abajo, entre otros fenómenos que se relacionan con cuestiones nuevas como la pobreza relativa, la participación social inadecuada, la falta de integración social o la falta de poder.

De aquí la creciente preocupación mundial, a partir de la década de 1990, por fenómenos como la exclusión social y la pobreza, que ha dado como resultado la reacción internacional en donde cada vez toma más fuerza el interés por encontrarles posibilidades de solución. Es así como al lado de los logros de la ciencia y la tecnología en el último siglo, también se agrega otra serie de datos: el aumento de la esperanza de vida promedio y las desigualdades en materia del ingreso per cápita entre los países desarrollados y los no desarrollados. Los contrastes entre las diversas situaciones que se viven actualmente a nivel mundial nos permiten ver cómo mientras somos capaces de producir alimentos genéticamente modificados – aumentando la producción alimentaria –, en contraste observamos grandes hambrunas que afectan a pueblos enteros, que –para muchos no es desconocido– son consecuencia de su incapacidad para seguir el ritmo de la globalización.

Otros de los contrastes que el planeta, gracias a la globalización y a los avances no solo de la ciencia y de la tecnología, sino también a los de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) conoce, y que no dejan de asombrarnos, son las investigaciones biomédicas que han logrado erradicar virus mortales como la viruela, aunque, en oposición, reaparezcan

enfermedades como la tuberculosis –especialmente en países del tercer mundo–, donde otrora habían sido erradicadas.

Es así cómo, a la vez que logramos aumentar la capacidad de acumular y utilizar el conocimiento, la sociedad de la información ha estado acompañada de los más grandes procesos de polarización social, exclusión y pobreza, no solo entre grupos humanos, sino, peor aún, entre países y regiones enteras.

Los informes sobre desarrollo humano expuestos en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2001), concluyen que en los impactos sociales potenciales de las distintas líneas de trabajo en las prioridades de investigación, el dinero no decide las necesidades sociales. El PNUD hace énfasis en el hecho de que se gastan más recursos para I + D en armamentos nucleares, nuevos cosméticos y tomates de maduración lenta, que en la búsqueda de cultivos resistentes a la sequía para tierras poco productivas, la vacuna contra el paludismo o el objetivo de la educación universal. De igual manera, se podrían seguir citando ejemplos de numerosos estudios realizados, que ocuparían todo el escrito –aunque es primordial no omitir–, ya que son fundamentales a la hora de tomar conciencia de la magnitud que tienen al convertirse en un estorbo no solo para el verdadero progreso de un país, sino también para las repercusiones económicas de las grandes desigualdades entre los países desarrollados y los no desarrollados.

Algunos de ellos son los consignados por Mónica Lozano en su artículo «El nuevo contrato social sobre la ciencia: retos para la comunicación de la ciencia en América Latina» (2011), donde señala:

El Informe [sobre Desarrollo Humano] de 2001, *Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano* [PNUD, 2001], muestra cómo la expansión de las nuevas tecnologías de la comunicación ha abierto brechas cada vez más grandes entre los que tienen y no

tienen acceso a estos desarrollos. Mientras el 92 % de la población mundial no ha accedido jamás a internet (Banco Mundial, 2001), el 80 % de los usuarios se concentra en los países más desarrollados de la OCDE [Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos], al que corresponde solo el 14 % de la población mundial. La amplitud [el ancho] de banda internacional en África es menor que la existente en Sao Paulo, pero, a su vez, la amplitud de banda para toda América Latina es equivalente, en rasgos generales, a la de Seúl. Muchas de las invenciones tecnológicas que datan de varios decenios no se han universalizado; por ejemplo:

- La electricidad todavía no ha llegado a unos 2.000 millones de personas, es decir, un tercio de la población mundial.
- El teléfono existe desde hace más de cien años; sin embargo, el 80 % de la población mundial no ha realizado jamás una llamada (Banco Mundial, 2001).
- Los avances de la medicina que han dado pie a grandes logros en la supervivencia siguen todavía fuera del alcance de muchos. Unos 2.000 millones de personas carecen de acceso a medicamentos esenciales como la penicilina. En los países en desarrollo aún no se emplea la terapia de rehidratación oral en el 38 % de los casos de diarrea, y solo la mitad de los africanos de un año de edad están inmunizados contra la difteria, la tos ferina, el tétanos, la poliomielitis y el sarampión.

Si bien no puede plantearse una relación causal ni determinista entre aumento del conocimiento y el aumento de los niveles de desigualdad o la generación de nuevos problemas sociales, los resultados actuales muestran una tendencia que, es necesario, sea asumida, entendida y atendida (Lozano, 2011).

Pasada ya casi una década, cabría preguntarse: *¿en cuánto se han reducido tales cifras?*

Se hace indispensable retomar el tema del nuevo contrato y mirar, desde este enfoque, cómo la ciencia y la tecnología pueden contribuir a la solución de los problemas sociales sin olvidar la urgente necesidad de un control social sobre la ciencia por parte de la sociedad, que, a su vez, es la misma que la valora y financia. El nuevo contrato se fundamenta sobre la base de dos acuerdos fundamentales: la sociedad,

a través del Estado, financia la ciencia y la tecnología; además, las reconoce como medios idóneos para satisfacer los valores de desarrollo cultural, bienestar, equidad y justicia social (Lozano, 2011), entendida esta última como la satisfacción de las necesidades básicas de todos los miembros de la sociedad. Estos valores, por demás está decir, no hacen parte de una cadena como su último eslabón, sino que, por el contrario, es la misma sociedad la que señala cuáles son los valores que desea satisfacer. Este nuevo contrato propende por un sistema científico y tecnológico que sea reconocido y que se reconozca a sí mismo como parte del más amplio sistema económico, político, educativo, social y cultural dirigido a la resolución y satisfacción de estos valores sociales.

Un nuevo contrato social, al fomentar la investigación, pretende traer como consecuencia un desarrollo social renovado, sin dejar de lado la importancia que tiene, para alcanzar las condiciones de vida de los países industrializados, la necesidad del crecimiento económico, toda vez que dicho desarrollo se identifica con el crecimiento económico.

Desde esta perspectiva, el desarrollo científico y tecnológico se supedita a las posibilidades que tiene para aportar al desarrollo económico.

Es de entender que el desarrollo de la ciencia y la tecnología no producen por sí mismo el desarrollo de la sociedad. El elemento fundamental que debe ser asumido en el nuevo contrato social (López Cerezo y González García, 2003) es el de trabajar para alcanzarlo; y es aquí donde los grupos sociales deben definir qué tipo de sociedad desean y qué van a hacer para alcanzarla. Pasan, así, la ciencia y la tecnología a ser los insumos que pueden contribuir a este proceso; pero, a la vez, la misma sociedad debe contribuir con su apoyo y financiación, una vez las necesidades sentidas se hayan aclarado. Entonces, se hace fundamental el papel de la comunicación, la cual pasa, así, a hacer aportes en el proceso de la construcción de acuerdos sociales.

Avances en materia de desarrollo humano y desarrollo sostenible

El PNUD (2001) propone una nueva mirada sobre lo que debería ser el desarrollo social de los países, sin dar tanto énfasis a los aspectos económicos como medida para evaluar el desarrollo, sino proponiendo una mirada sobre el hombre. Pasaríamos, así, de la esfera de una mirada al desarrollo social, hacia una mirada al desarrollo humano sostenible.

El concepto de *Desarrollo humano sostenible* se adoptó en 1994 como un elemento básico del trabajo del PNUD; en febrero de ese año, su director lo describió de la siguiente manera:

Debemos unir el desarrollo sostenible y el desarrollo humano, y unirlos no solo de palabra, sino en los hechos, todos los días, en el terreno, en todo el mundo. El desarrollo humano sostenible es un desarrollo que no solo genera crecimiento, sino que distribuye sus beneficios equitativamente; regenera el medio ambiente en vez de destruirlo; potencia a las personas en vez de marginarlas; amplía las opciones y oportunidades de las personas y les permite su participación en las decisiones que afectan sus vidas. El desarrollo humano sostenible es un desarrollo que está a favor de los pobres, a favor de la naturaleza, a favor del empleo y a favor de la mujer. Enfatiza el crecimiento, pero un crecimiento con empleos, un crecimiento con protección del medio ambiente, un crecimiento que potencia a la persona, un crecimiento con equidad (González Arencibia, 2006).

Por lo tanto, el desarrollo de las capacidades humanas está vinculado con el desarrollo de la tecnología y la ciencia, y se podría decir que tanto la una como la otra, puestas al servicio y alcance de la sociedad, consiguen llevarla a reducir los índices de pobreza que, como lo indican los diferentes informes del PNUD, han alcanzado a través de

los años niveles significativos en la reducción de brechas y las posibilidades de vivir una vida más larga y tener acceso a más y mayores niveles de educación. Esto, a su vez, aumenta la capacidad de crear e innovar y, por supuesto, posibilita una vida más decorosa —digna—, que motive a la participación en la vida social, económica y política de cada región.

Conviene aquí retomar la noción sobre desarrollo humano de Amartya Sen (2000): «la expansión de las libertades de los seres humanos», expansión que nos remite a las posibilidades que tenemos de construir nuestras vidas de una manera digna, en las que podamos llevar a cabo las opciones que valoramos y hemos elegido libremente.

La capacidad que poseemos de decidir e implementar lo que valoramos, son consideradas como las principales herramientas que nos ayudan en la lucha contra el subdesarrollo, al cual podríamos considerar como la consecuencia de la falta de libertades. De esta manera, el rol que debemos asumir es el de agentes en la construcción del desarrollo, no el de pacientes; con ello, reforzaríamos la noción de desarrollo autosustentable expuesta por Rodrigo Arocena y Judith Sutz (2001), definida como «el desarrollo que las generaciones de hoy pueden llevar sin hipotecar las posibilidades de las generaciones futuras para construir sus propias opciones humanas de desarrollo».

La ciencia y la tecnología pasan a convertirse en opciones que son, para el ciudadano, derechos que puede elegir como vías que despejan el camino hacia el horizonte de una vida digna; en esta medida, ambas son susceptibles del control social ejercido desde el ámbito de las decisiones ciudadanas informadas y comprometidas, en donde no existe un solo camino para alcanzar el desarrollo, sino que, ese mismo desarrollo, es sujeto de construcción, en tanto son las mismas sociedades y sus actores quienes deciden qué tipo de sociedad desean alcanzar.

Transformación de la comunicación de la ciencia y la tecnología

El papel de la comunicación también ha sufrido transformaciones en las últimas décadas, específicamente el de la comunicación de la ciencia y la tecnología en el ámbito internacional; por un lado, existe la postura que privilegia la transmisión unidireccional del conocimiento científico a un público que, se presume, desconoce las ciencias; y, por el otro, la que privilegia los procesos participativos y de doble vía en la relación ciencia-sociedad, y que procura promover el diálogo entre los científicos y la sociedad sobre temas de interés común, asumiendo, desde cada rol, distintos tipos de experticia (Lozano, 2011).

Básicamente, desde estas posturas, Mónica Lozano (2011) analiza las transformaciones ocurridas en la comunicación de la ciencia y la tecnología. En la primera postura, caracterizada por algunos como *modelo de déficit* en la comunicación, se plantea como idea general la carencia de información científica y tecnológica por parte del público general de la sociedad; aquí, el papel de la comunicación está dirigido a la búsqueda de los medios más idóneos que permitan «traducir» el conocimiento científico de una manera que sea comprensible para un público no experto –o menos experto.

Es así como la comunicación permitiría el enlace entre la comunidad científica y la sociedad, eso sí, teniendo en cuenta que la sociedad tiene carencia de conocimientos científicos y es tarea de la comunicación ofrecerle la información necesaria para que obtenga todo lo que «tiene que saber» para no ser excluido de la ciencia.

En este modelo, de manera implícita, la ciencia es considerada superior a cualquier otra forma de conocimiento, por ser la única representación válida del mundo, y su divulgación se restringe principalmente a la

comunicación de sus resultados. La simple curiosidad o las necesidades de conocimiento del público suelen no ser consideradas, así que el mensaje llega desprovisto de un contexto y, por lo tanto, en muchos casos carece de significado. El modelo de déficit tampoco contempla un proceso de retroalimentación que permita medir el impacto de la labor de divulgación. Así, el público recibe la información y no tiene la opción de preguntar o cuestionar lo que se le hace llegar.

La segunda postura parte del enfoque de un *modelo democrático* en la comunicación, enmarcado en el papel de la participación pública en la definición de políticas y la toma de decisiones en política científica y tecnológica, y en la evaluación participativa de tecnologías. Bajo este modelo, se hace notoria la participación, toda vez que se abre un abanico de actores –científicos, expertos, políticos, empresarios y, lo más importante, aparece la figura de los grupos sociales–, todos ellos involucrados en la toma de decisiones sobre ciencia y tecnología; se evidencia así la pluralidad –valor indispensable para la confianza– entre los actores y la ciencia y la tecnología, a pesar de que los primeros tengan diferentes formas de experticia –que pasan a ser de gran peso a la hora de la toma de decisiones–. El modelo propende por el surgimiento de nuevas formas de comunicación de la ciencia y la tecnología, basadas en el principio de un diálogo constructivo entre todos los actores participantes.

Mientras que el modelo de déficit privilegia a los científicos y hace hincapié en la comunicación en un solo sentido –de los expertos al público lego–, el modelo democrático busca establecer una relación de igualdad entre científicos y público y enfatiza el diálogo entre expertos y legos como precondition de una resolución satisfactoria de los desacuerdos. El modelo de déficit privilegia a los científicos sobre cualquier otro tipo de expertos; el modelo democrático reconoce la existencia de múltiples tipos de conocimiento –en ocasiones en conflicto–, y trata de consensuarlos a través del debate público abierto y constructivo. El modelo

de déficit ve el conocimiento formal como la clave de la relación entre la ciencia y la tecnología y el público, y el modelo democrático halla un extenso rango de factores – incluyendo el conocimiento, los valores y las relaciones de poder y confianza–, como componentes cruciales de esta relación (Durant, 1999: 315).

Debemos comprender, sin embargo, que la perspectiva de un nuevo contrato social sugiere la idea de que la comunicación debe propender también por promover respuestas adecuadas a las nuevas formas en que se produce el conocimiento científico y tecnológico en sociedades específicas, y contribuir a la reflexión –ya planteada– sobre qué tipo de sociedad y desarrollo se desea alcanzar. Basados en esto, se hace necesario analizar algunos de los retos para la comunicación de la ciencia y la tecnología desde el enfoque o postura del modelo democrático. Dicho análisis debe partir de una mirada crítica a la exclusión social que, al respecto y en nuestro medio, ha sido manifiesta.

Como fue mencionado, la exclusión en la sociedad colombiana ha sido manifiesta hasta nuestros días, motivada, entre otras razones, por la brecha que la misma comunicación –con interés o no en ello– ha hecho posible, al no tener en cuenta lo incomprensible del lenguaje científico para los grupos sociales en general y, además, las pocas posibilidades que como usuarios y consumidores tenemos para acceder a los productos de la tecnociencia. Es así como la sociedad se transforma desde esta perspectiva en *sujeto excluido*.

Igualmente, esas pocas posibilidades de acceso, como usuarios y consumidores, a los productos tecnocientíficos y de ciencia, han hecho que la sociedad se convierta en *sujeto pasivo*, que, fuera de no poder acceder a la comunicación de los avances en la materia tecnocientífica, tampoco puede valorar el avance como satisfactorio o no para el logro de sus objetivos.

Sin embargo, cuando la comunicación «traduce» los lenguajes del conocimiento científico para que sean comprendidos por un público no experto que se siente apto y deseoso de participar y plantear alternativas –según sus

intereses– en la definición de políticas de ciencia y tecnología y de proyectos de investigación útiles a sus intereses, y en la evaluación de los riesgos y posibilidades que para él puedan tener dichas acciones, la sociedad puede, y asume, el rol de *sujeto activo*. De este modo, cobra vida la propuesta de un nuevo contrato social.

Las estrategias de comunicación pueden contribuir a conectar los diversos sectores que coadyuvan en el logro de una participación social real en los acuerdos colectivos. También, pueden influir en la generación de espacios de participación pública sobre las decisiones de ciencia y tecnología, de manera prioritaria en los problemas propios del contexto y, particularmente, de los grupos excluidos, asumiendo que las políticas de ciencia y tecnología sean guiadas por un nuevo contrato social sobre la ciencia, entendiendo la producción de conocimiento como un proceso complejo que implica reflexiones sobre la manera como la ciencia y la tecnología contribuyen en los procesos de desarrollo social, productivo, ambiental y cultural, y,

además, como un espacio donde los diversos actores se diferencian en sus intereses, valores y capacidad de participación.

Conclusiones

El elemento novedoso del nuevo contrato social de la ciencia enmarca a los agentes del sistema científico como parte de un sistema más amplio, con compromisos concretos relacionados con la búsqueda de soluciones a problemas sociales, no como entes autónomos que fijan sus reglas y metas a partir de sus propios sistemas de valores. Por otro lado, el nuevo contrato social se desenvuelve en un modelo complejo de producción de conocimiento, y puede promover la importancia de un *modelo democrático* en la comunicación que sea incorporado por los países en desarrollo, con miras a buscar caminos concertados para el desarrollo científico y tecnológico regional, nacional y, por qué no, global.

Los programas y proyectos de comunicación de la ciencia y la tecnología deben apuntar cada vez más a que los sujetos sociales se constituyan en sujetos activos en su relación con la tecnociencia y la ciencia en general. Dichos programas y proyectos de comunicación deben dar respuesta a las necesidades de los contextos en los que se desarrollan, a las formas de organización y estructuras de la vida cotidiana, a los problemas reales y a la capacidad de respuesta de la comunidad. Los centros de ciencia, o el periodismo científico, por ejemplo, deben tener en cuenta las peculiaridades propias de la población a la que se dirigen –los sujetos y grupos sociales–, y deben incluir una reflexión entre lo global y lo local.

Pasan así, la ciencia y la tecnología, a ser los insumos que pueden contribuir a este proceso; pero, a la vez, la misma sociedad debe contribuir con su apoyo y financiación, una vez las necesidades sentidas hayan sido aclaradas. Entonces, se hace fundamental el papel de la comunicación de aportar en el proceso de la construcción de acuerdos sociales.

Este nuevo contrato propende porque el sistema científico y tecnológico sea reconocido, y se reconozca, asimismo, como parte del más amplio sistema económico, político, educativo, social y cultural dirigido a la resolución y satisfacción de estos valores sociales.

Finalmente, la comunicación, recurriendo a sus funciones de denotación y connotación, puede generar el acercamiento entre el conocimiento científico y un colectivo no experto; con ello se lograría que lo que se divulga cobre sentido para la sociedad y que, además, pueda hacerse a través de los medios masivos de comunicación, lo que la convertiría en una sociedad no solo bien informada, sino capaz de interactuar, con posibilidades de participar activamente—por medio de sus opiniones—sobre las necesidades reales que se tienen, y, más importante aún, aportar ideas para las posibles

soluciones. Todo ello implica una comunicación bidireccional, participativa y productiva: una sociedad *incluida* y no *excluida*—como hasta ahora.

Bibliografía

Aguirre, Julia Patricia (2005). *La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología*. Bogotá. Colciencias. Citado en: Carlos Osorio (2008). «La comunicación de la ciencia y la tecnología en Colombia». *Memorias del I Simposio Nacional sobre Comunicación de la Ciencia y la Tecnología*. Medellín. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM).

Albornoz, Mario (1997). «La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único». *Redes, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires. Vol. 4, octubre, núm. 10, págs. 95-115. Sitio web: *Redes*. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=90711303003>. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.

Arocena, Rodrigo y Judith Sutz (1998). *La Innovación y las Políticas en Ciencia y Tecnología para el Uruguay*. Montevideo. Trilce.

_____ y _____ (2001). *La Universidad Latinoamericana del Futuro. Tendencias - Escenarios - Alternativas*. México. Colección Udual.

Banco Mundial (BM) 2001. «Informe sobre Desarrollo Humano 2001. Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano. Panorama general». Págs. 2-3. Citado en: Mónica Lozano (2011) «El nuevo contrato social sobre la ciencia: retos para la comunicación de la ciencia en América Latina» *Razón y Palabra*. México. Núm. 65. Sitio web: *Razón y Palabra*. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/mlozano.html> Fecha de consulta: 24 mayo 2011.

Bush, Vannevar (1999). «La ciencia, la frontera sin fin: un informe al presidente, julio de 1945». *Redes, Revista*

- de Estudios Sociales de la Ciencia*. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires. Núm. 14, págs. 89-137. Sitio web: *Redes*. Disponible en:
- http://132.248.239.10/cursos_diplomados/diplomados/basico/educien0506/material_didactico/VANNEVARBUSH.pdf. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.
- Calderón, Fernando, coord. (2003). «¿Es sostenible la globalización en América Latina?». En: *Debate con Manuel Castells*. Chile. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Fondo de Cultura Económica. Vol. I y II.
- Canciani, María Laura y Yanina Carpentieri (2007). «Foro 2: Educación e Inclusión Social. Distribución del Conocimiento». Coloquio de Estudios Sociales - Centro de Estudios Sociales. *Saberes, territorio y proyecto: apuntes para renovar el debate*. Buenos Aires. Universidad Nacional del Nordeste.
- Cetto, Ana María (2009). «Desafíos y oportunidades para un establecer Nuevo Contrato Social de la Ciencia en América Latina y el Caribe: A diez años de la Conferencia de Budapest». *Primer Foro Regional sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe: Hacia un Nuevo Contrato Social de la Ciencia*. Montevideo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco).
- Cuevas, Ana (2008). «Conocimiento científico, ciudadanía y democracia». *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Salamanca. Universidad de Salamanca. Vol. 4, enero, núm. 10.
- Cunil, Nuria. (1991). «Participación ciudadana, dilemas y perspectivas de la democratización de los Estados Latinoamericanos». *ckad*, Venezuela. Citado en: A. Guillén *et ál.*, «Origen, espacio y niveles de participación ciudadana». *Daena: International Journal of Good Conscience*. Vol. 4, núm. 1, marzo 2009, págs. 179-193.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) (2004). *La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología*. Bogotá. Panamericana formas e impresos.
- Durant (1999). Citado en: Ana Cuevas (2008). «Conocimiento científico, ciudadanía y democracia». *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Salamanca. Universidad de Salamanca. Vol. 4, enero, núm. 10.
- Gallopin, Gilberto *et ál.* (1991). «Una ciencia para el siglo XXI: del contrato social al núcleo científico». Sitio web: *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Sala de Lectura* cts + i. Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/gallopin.pdf>. Fecha de consulta: 23 mayo 2011.
- González Arencibia, Mario (2006). *Una gráfica de la teoría del desarrollo. Del crecimiento al desarrollo humano sostenible*. Sitio web: *Eumed, Enciclopedia Virtual*. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros/2006a/mga-des/index.htm> Fecha de consulta: 23 mayo 2011.
- Guillén Gaytán, Amalia *et ál.* (2009). «Origen, espacio y niveles de participación ciudadana». *Daena: Internacional Journal of Good Conscience*. Spenta University. Monterrey. Vol. 4, núm. 1, marzo, págs. 179-193.
- Herrera, Amílcar O. (1973). «La creación de tecnología como expresión cultural». *Nueva Sociedad*. Núm. 8-9, septiembre-diciembre, págs. 58-70. Sitio web: *Nueva Sociedad (NUSO)*. Disponible en: http://www.nuso.org/upload/articulos/88_1.pdf Fecha de consulta: 24 mayo 2011.

- Jiménez, Magdalena, Julián Luengo y José Taberner (2009). «Exclusión social y exclusión educativa como fracasos. Conceptos y líneas para su comprensión e investigación». *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. Vol. 13, núm. 3, págs. 11-49. Universidad de Granada. Granada. Sitio web: *redalyc*. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/567/56712871002.pdf>. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.
- Kitcher, 2001; Fuller, 1999; Ezrahi, 1990; Olivé, 2000 y 2007; López Cerezo y González García, 2002. Citados en: Mónica Lozano (2011). «El nuevo contrato social sobre la ciencia: retos para la comunicación de la ciencia en América Latina». *Razón y Palabra*. México. Núm. 65. Sitio web: *Razón y Palabra*. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/mlozano.html>. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.
- López Cerezo, José Antonio (1998). «Ciencia, tecnología y sociedad: bibliografía comentada». *Revista Iberoamericana de Educación*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Núm. 18, págs. 171-178. Sitio web: *Dialnet*. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=147537>. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.
- _____ (2005). «Participación ciudadana y cultura científica». *Arbor: Ciencia, Pensamiento y Cultura*. Sitio web: *Arbor*. Disponible en: <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/417/418>. Vol. 181, núm. 715, septiembre-octubre, págs. 351-362.
- _____ y Marta Isabel González García (2003). «Interfaces percepción-participación-regulación en la dinámica de las políticas públicas sobre ciencia, tecnología y medio ambiente». Sitio web: *cts*, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Disponible en: <http://oeibolivia.org/files/Volumen%201%20-%20N%C3%BAmero%201/art02.pdf>. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.
- Lozano, Mónica. (2006). «Proyecto Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural, México, siglo XXI». *Memorias de las Primeras Jornadas Iberoamericanas sobre Criterios de Evaluación de la Comunicación de la Ciencia*. Cartagena de Indias. Noviembre 15-18. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), área de Ciencia y Sociedad.
- _____ (2007). «El síndrome de Rashómon o la comunicación de la ciencia y la tecnología en situaciones de conflicto». *Redes, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires. Año/vol. 13, núm. 026, diciembre, págs. 235-260. Sitio web: *Sistema de Información Científica Redalyc*. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=90702614>. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.
- _____ (2011). «El nuevo contrato social sobre la ciencia: retos para la comunicación de la ciencia en América Latina». *Razón y Palabra*. México. Núm. 65. Sitio web: *Razón y Palabra*. Disponible en: <http://www.razonypalabra.org.mx/N/n65/actual/mlozano.html>. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.
- Luján López, José Luis y José Antonio López Cerezo (2003). «La dimensión social de la tecnología y el principio de precaución». Sitio web: *Scientific Commons*. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=905585>. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.
- Medina, Manuel (2010). «Ciencia-Tecnología-Cultura del Siglo XX-XXI ». Barcelona. Universitat de Barcelona. Disponible en: www.ub.edu/prometheus21/articulos/archivos/Tecnociencia.pdf. Fecha de consulta: 25 mayo 2011.
- Méndez Delgado, Elier y María del Carmen Lloret Feijóo (2007). *Análisis territorial del desarrollo humano en Cuba* [libro electrónico]. Málaga. Universidad de Málaga. Sitio web: *Eumed*. Disponible en: <http://www>

eumed.net/libros/2007c/311/indice.htm. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.

_____ y _____ (2008). «« Recursos de Desarrollo Humano Local». Memorias de la IV Convención Nacional Científica y Tecnológica. Junio 4-7. Medellín. Disponible en: www.eumed.net/libros/2007c/

Muñoz Arce, Galo. (2004). «El desarrollo Humano Sostenible». Sitio web: *Democracy and Governance*. Disponible en: <http://www.comminit.com/?q=democracy-governance/node/149896>. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.

Olivé, León, (2004). *Interculturalismo y Justicia Social: Autonomía e Identidad Cultural en la era de la Globalización*. México. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Disponible en: lit.polylog.org/6/rgd-es.htm

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) y The International Council for Science (ICSU) (1999). *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico* (adoptada por la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, 1 de julio). Sitio web: *Unesco*. Disponible en: http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.

Osorio, Carlos (2008). «La comunicación de la ciencia y

la tecnología en Colombia». *Memorias del I Simposio Nacional sobre Comunicación de la Ciencia y la Tecnología*. Medellín. Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2001). *Informe sobre Desarrollo Humano 2001*. Sitio web: *United Nations Development Programme*. Disponible en: http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2001_ES.pdf. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.

Sagasti, Francisco (1981). *Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano: Ensayos de Francisco Sagasti*. México, D. F. Fondo de Cultura Económica. Serie de Lectura El Trimestre Económico, núm. 42.

Osorio, Carlos. Principio del formulario

Sen, Amartya. (2000). *Desarrollo y libertad*. Barcelona. Planeta. Disponible en: http://www.revistafuturos.info/resenas/resenas5/des_lib.htm

Tarazona Sepúlveda, Luis Alberto (2003). «Tecnociencia, Sociedad y Valores». *Colombia. Tecnología Apropiaada y Desarrollo*. Universidad del Norte. Barranquilla. Núm. 014, diciembre, págs. 38-59.

Todt, Oliver y Marta Isabel González (2006). «Del gobierno a la gobernanza». *Isegoría*. Núm. 34, págs. 209-224. Sitio web: *Isegoría*. Disponible en: <http://isegoria.revistas.csic.es/index.php/isegoria/article/view/11/11>. Fecha de consulta: 24 mayo 2011.