

# Toma de decisiones en ciencia y tecnología

Alexis De Greiff\*

Sección:

Temas Globales

## Introducción

La discusión acerca de la innovación tecnológica se ha realizado, a lo largo de su desarrollo histórico, a partir de un grupo de axiomas que legitiman la exclusión de la opinión pública del ámbito de toma de decisiones a este respecto. El cuestionamiento de tales verdades aceptadas es no sólo válido desde un punto de vista histórico, sino necesario desde una perspectiva política. El presente artículo pretende mostrar la poca validez que algunos de estos axiomas tienen y las consecuencias que tales cuestionamientos pueden tener para una sociedad democrática.

## El sentimiento de impotencia frente a la innovación tecnológica

Es claro que, en general, la opinión pública, tanto de los paí-

ses industrializados como de los así llamados periféricos<sup>1</sup>, no se está planteando los asuntos concernientes al proceso de toma de decisiones en Ciencia y Tecnología (C&T).

Esta apatía, sin embargo, no es más que el producto del sentimiento de impotencia que generan las verdades con carácter axiomático que se imponen tácitamente dentro del contexto de las relaciones ciencia-tecnología y sociedad, por un lado, y la enmarcación del desarrollo tecnológico dentro de la "superideología del progreso" por el otro.

Aunque las verdades con poder de axioma que se manejan regularmente dentro de los discursos referentes a la actividad científico-tecnológica pueden ser ampliadas<sup>2</sup>, aquí sólo tomaré los elementos más influyentes en el proceso de toma de decisiones en dicha actividad. De manera sintética, estos axiomas son:

a) El desarrollo científico tecnológico es objetivo y, por consiguiente, las tecnologías son neutrales. Como resultado de suponer que el desarrollo científico-tecnológico está regido únicamente por el conjunto de conocimientos disponibles, se concluye que la ciencia e incluso la tecnología misma son neutrales y, por lo tanto, sólo sus usos no lo son.

b) La tecnología se refiere a la producción y mantenimiento de instrumentos. A través de

\* Investigador asociado del Centro de Estudios Internacionales de la Universidad de los Andes.

1 S. Arunachalam, "Peripherality in science:" en Science Indicators for Developing Countries, Arvanitis, R. & Gaillard, j., Editions Orstom, París, 1990.

2 J. Sanmartín, Tecnología y futuro humano, Ed. Anthropos, Barcelona, 1990. En este libro, el autor caracteriza estas verdades dentro de seis 'tópicos' que dificultan profundamente el análisis de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. El presente análisis recupera y comparte muchos de los puntos allí tratados.

3 Al respecto es interesante la definición que da Sanmartín: "La tecnología es teoría aplicada a la técnica", op. cit., p. 39; Vease también p. 22.

este postulado se elimina de manera "natural" la participación del lego en aspectos puramente técnicos. Si la tecnología en sí misma es neutral y tan sólo se refiere a la capacidad técnica para producir máquinas (elementos ordenados para producir un trabajo por medio de una serie de movimientos determinantes), entonces el factor humano se reduce a su adaptación a los nuevos contextos tecnológicos que diseñan los ingenieros y los científicos. Estos últimos son los traductores de ese conocimiento objetivo y neutral ya mencionado.

En cuanto a la "superideología del progreso", es necesario hacer claridad, primero, que por superideología se entiende aquí el entramado teórico que articula en sus líneas más generales una concepción del mundo<sup>4</sup>. En este sentido, la del progreso tan sólo surge a partir del siglo XVI y XVII, cuando la aparición de referencias al futuro la cargan de valor e interés.

En este mismo orden de ideas, es fundamental recalcar que una visión del mundo como la que se derivó del Renacimiento acarreados axiomas que podríamos sumar a los arriba mencionados. Estos son:

a) El "imperativo tecnológico" que se puede resumir en la

siguiente sentencia: todo lo que sea técnicamente viable debe ser realizado.

b) El "determinismo tecnológico": dentro de la idea de que los logros tecnológicos pueden satisfacer (aunque sería más correcto decir aquí eliminar) todas las necesidades humanas, se ha postulado que la innovación tecnológica es fuente necesaria y suficiente para el bienestar social. Esto no sólo refuerza el punto anterior, sino que se esgrime como argumento de peso para invalidar cualquier tipo de cuestionamiento ético o moral acerca de la innovación tecnológica.

Ahora bien, si como pretendo mostrar a continuación estos supuestos con los que se maneja la actividad de innovación tecnológica no responden a un análisis de la sociología de esta actividad, sí se imponen porque su mantenimiento favorece a los objetivos previamente trazados por quienes detentan espacios de poder político, social y económico. Dentro de este contexto, es más conveniente mostrar esta fase tan crucial del desarrollo social como producto de factores ajenos a la capacidad de decisión humana (necesidad y viabilidad técnica) y no como resultado de políticas públicas que podrían resultar ofensivas<sup>7</sup>.

Así, pues, es un sofisma decir que la actividad científico-tecnológica desempeña un papel secundario dentro de las preocupaciones de la ciudadanía. Más correcto es pensar que se ha excluido a la opinión pública del debate con el fin de mantener las estructuras de poder que genera el actual desarrollo de la innovación tecnológica.

### **La innovación tecnológica como producto de decisiones administrativas**

Los tópicos o lugares comunes mencionados en la sección anterior conforman lo que algunos analistas han llamado el "cinturón de distractores" en materia de C&T ya que, además de imponer un modo particular de afrontar el asunto, desvía la discusión fundamental del "por qué y para qué" al "cómo". Es obvio que si se aceptan los tópicos de la sección anterior, lo único que queda por discutir son los medios técnicos para conseguir las innovaciones.

Sin embargo, de acuerdo con la evidencia histórica, no son la disponibilidad de saber científico y la capacidad técnica las que rigen el desarrollo tecnológico, sino las decisiones de carácter administrativo enmarcadas dentro de un ámbito político.

Un ejemplo paradigmático de lo anterior es la investiga-

4 Op. cit., p. 75.

5 Esta idea se sintetiza en una reciente declaración de un alto funcionario del instituto de promoción científica de Colombia (Colciencias): "Todo lo importante que ha sucedido en los últimos 10.000 años es gracias a la ciencia..., todo el avance de la civilización se ha debido al conocimiento" (itálicas nuestras), El Espectador, mayo 22 de 1994, p. 8E.

6 Creo que es apropiado citar aquí los esfuerzos que han realizado escritores y pensadores latinoamericanos para mostrar la poca validez que este postulado tiene a la luz de las preocupaciones humanas. Muy especialmente me refiero al caso de Ernesto Sábato y sus obras Hombres y engranajes y Apologías y rechazos.

7 L. Winner, "La carrera tecnológica y la cultura política"; en J. Sanmartín, S. Cutcliffe, S. Goldman, M. Medina (eds.), Estudios sobre sociedad y tecnología, Ed. Anthropos, Barcelona, 1992.

ción espacial: ya desde 1960 Max Born, uno de los físicos más influyentes de este siglo, advertía acerca del desbalance negativo entre los costos y beneficios que implicaban los viajes espaciales<sup>8</sup>. La razón más fuerte para oponerse a este tipo de investigación se centraba en el claro interés que poseían los militares para, a través de este tipo de innovación, mejorar los medios de transporte para los planes de defensa. En este sentido decía Born: "Cada vez se precisan cohetes más perfectos para el transporte de bombas atómicas. Los viajes espaciales constituyen un medio para conseguir este objetivo disfrazado de un ropaje científico". El otro argumento fue expuesto por el astrónomo de Cambridge, Fred Hoyle: "La competición (sic) norteamericano-soviética en los viajes espaciales carece casi de valor para la investigación científica. Lo que se consigue no alcanza la milésima parte de lo que se gasta"<sup>9</sup>.

Treinta años más tarde es posible concluir que las sospechas de Born no eran infundadas. Por el contrario, la Iniciativa de Defensa Estratégica del presidente Reagan lo constata con creces. En cuanto a la importancia científica, ejemplos como el laboratorio espacial Skylab y la misión Hubble también parecen darle la razón a opiniones como la de Hoyle. El primero, literalmente se vino al piso, la segunda no re-

porta, debido a enormes deficiencias técnicas, descubrimientos realmente significativos como podría ser la determinación del valor experimental de la constante de Hubble.

En consecuencia, no ha existido como se ha mostrado hasta el momento públicamente una política espacial civil, regida por objetivos científicos y cuyo único obstáculo para desarrollarse haya sido la capacidad técnica disponible<sup>10</sup>.

El caso de la explosión del transbordador espacial Challenger es también muy ilustrativo a este respecto ya que, a pesar de las condiciones atmosféricas anormales de la madrugada anterior al lanzamiento causa del congelamiento de empaques que produjo el accidente<sup>11</sup> y de las recomendaciones de los ingenieros de la Morton Thiokol, se decidió correr el riesgo y no comprometer el prestigio nacional que tal evento tenía. Aquí la decisión fue netamente administrativa bajo circunstancias políticas específicas y no basadas en los aspectos técnicos intrínsecos a la misión.

Otro campo en el que es evidente la inexistencia de una dinámica propia de la actividad tecnológica es el referente a los reactores de agua ligera<sup>12</sup> los cuales representan, al menos en Estados Unidos, el 99.9% de la totalidad en funcionamien-

to. A pesar de que técnicamente no es la única alternativa ni la más idónea, responde a la necesidad de suministrar reactores de baja potencia para los submarinos nucleares que fabricaban compañías como General Electric o Westinghouse. Es decir, más que una decisión basada en la eficacia, la eficiencia y la idoneidad de esta innovación tecnológica, fue producto de un requerimiento puramente político-económico.

Permítanme ahora citar dos ejemplos referidos al caso de un país periférico: Colombia. El primero es la creación en 1990 del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología cuya prioridad central es la articulación entre Gobierno, investigadores y sector productivo. Si se tiene presente que el criterio rector dentro de tal política es la competitividad industrial, es claro que el objetivo sea fortalecer a través de la "alta tecnología" iniciativas de este sector y no, por ejemplo, generar y/o implementar tecnologías "intermedias" al alcance de la mayoría de la población. Dicho de otra forma, la promoción de la actividad tecnológica no está encaminada a la solución de problemas directamente referidos a la población aunque esto posiblemente sea técnica y económicamente viable, si se contemplan "tecnologías alternativas"<sup>13</sup>; por el contrario, el plan de actividades se concentra en el sector industrial don-

8 M. Born, "Los viajes espaciales, ¿son una bendición o una maldición para la humanidad?", conferencia pronunciada en 1960 en la radio de Hesse; en M. Born, *La responsabilidad del científico*, Ed. Labor, Barcelona, 1965.

9 *Ibíd.*

10 Inclusive en el campo militar los ejemplos del bombardero B-1 y la misma Iniciativa de Defensa Estratégica han mostrado grandes deficiencias desde el punto de vista técnico. Al respecto véase P. Tyler, *Running Critical: The Silent War, Rick over and General Dynamics*, Harper and Row, Nueva York, 1986.

11 R. Feynman, *What do You Care What other People Think?* Bantam Books, Nueva York, 1988.

12 I. Bupp, J. Derian, *Light Water Reactors: How the Nuclear Dream Dissolved*, Basic Books, Nueva York, 1978.

13 D. Dickson, *Tecnología alternativa*, Orbis, Barcelona, 1985.

de, a pesar de la enorme reticencia para la innovación tecnológica de la mayoría de los actores involucrados y la carencia de recursos técnicos y humanos para alcanzar los niveles de competitividad del mundo industrializado, están representados los sectores más poderosos de la sociedad.

Como segundo y último ejemplo cito la construcción del Observatorio Astronómico. Esto muestra cómo también en los países periféricos el desarrollo científico-tecnológico tiene un componente de decisión que trasciende al ámbito técnico. El proyecto se inició a principios de la década de los años ochenta, sin embargo, desde 1969 la Universidad Nacional de Colombia venía preparando los requisitos básicos necesarios para la ejecución posterior del mismo fundamentalmente formación de recursos humanos. Para mediados de 1987, no sólo se había encontrado un lugar idóneo, sino que se había concretado la colaboración técnica con la entonces República Democrática Alemana. A pesar de que múltiples estudios han mostrado la posición privilegiada de Colombia para este tipo de investigación<sup>14</sup>, el proyecto decidió aplazarse porque, de acuerdo con la carta remitida al investigador principal, no tuvo buen curso en la comisión correspondiente del Senado.

Teniendo en cuenta lo anterior, hay que retomar lo afirmado al inicio de esta sección.

Se planteó allí que la innovación tecnológica se desarrolla de acuerdo con decisiones administrativas. Esto se debe a que la actividad tecnológica ha vivido un proceso que ha pasado a tener un carácter altamente institucional. En la actualidad, los contextos en que se desarrolla esta actividad son de dos tipos: las grandes corporaciones y los organismos del Estado. Tales contextos han impuesto estructuras jerárquicas cuya función es reorientar los saberes de ingenieros y científicos hacia la ejecución de "objetivos administrativos en términos administrativos"<sup>15</sup>.

### **¿Debe conformarse el hombre?**

En 1933 se llevó a cabo en la ciudad de Chicago la Exposición Universal bajo el siguiente lema:

La ciencia descubre

La industria aplica

El hombre se conforma

Tal vez sea difícil encontrar un ejemplo que evidencie mejor la manera como calaron los axiomas que pretenden justificar por qué el factor humano es despreciable dentro del proceso de innovación tecnológica. Sin embargo, los ejemplos recién tratados dejan en claro que tales innovaciones están regidas por los llamados "poderes fácticos" que, hasta el momento, han sido en mayor o

menor grado la industria y el ejército.

En este punto es, pues, conveniente cuestionar la identificación de la tecnología con la producción y mantenimiento de instrumentos. En este caso tampoco es difícil evidenciar la falsedad de esta suposición si se comienza por hacer distinción entre tecnología y técnica.

Una de las definiciones típicamente aceptadas de la tecnología es que ésta es ciencia (teoría) aplicada. Sin embargo, la historia de la ciencia parece mostrar que incluso los problemas concernientes a la ciencia "pura" han tenido una motivación de tipo práctico<sup>16</sup>. Es justamente esta "teorización" de las soluciones a las necesidades percibidas la que introduce lo que hoy conocemos como innovación tecnológica. En este sentido la tecnología es teoría aplicada. Pero la teoría debe aplicarse sobre algo para que cumpla una función práctica. Pues bien, el medio a través del cual la teoría logra trascender al ámbito de lo práctico es la técnica. El error consiste en asociar técnica con instrumento (máquina mecánica). Su equivalencia no es válida a la luz de la existencia de máquinas sociales: si las máquinas son elementos ordenados para que, con movimientos determinantes, realicen un trabajo, ¿cómo no considerar las organizaciones industriales o los ejércitos como máquinas compuestas por elementos humanos? Con esto no se comete

14 S. Torres, G. Violini, "Perspectivas de la física fundamental en la región andina", en Anales del XV Congreso Nacional de Física, Universidad del Valle, Cali, 1993. Nota: desde mucho tiempo atrás es bien sabido que un país ecuatorial con una topografía con altos picos es idónea para la observación astronómica.

15 S. Goldman, "Ninguna innovación sin representación: la actividad tecnológica en una sociedad democrática", en Sanmartín y otros, op. cit. (el subrayado es del original).

16 J. Sanmartín, op. cit.

ningún tipo de reduccionismo, solamente se pone de manifiesto que dentro de la innovación tecnológica el factor humano hace parte de la logística necesaria para que el sistema funcione, bien sea dando órdenes a los instrumentos o, lo que es más usual, recibíéndolas.

Ahora bien, si la innovación tecnológica está regida por los poderes fácticos señalados arriba, es obvio además que afecta no sólo la dinámica económica, sino fundamentalmente la cultural: las instituciones, las prácticas y las normas de nuestras vidas como ciudadanos<sup>17</sup>. Es claro, por ejemplo, que la revolución industrial produjo un modo de producción que potenció el posterior desarrollo económico mundial. Pero la cuestión fundamental es que nació una nueva sociedad donde se multiplicaron las relaciones entre individuos; se redefinieron las ya existentes entre éstos y la tecnología; y, de modo muy especial, se produjo una alta concentración de personas alrededor de los centros industriales, que implicó la introducción de más innovaciones<sup>18</sup>. En consecuencia, lo que parecía ser un efecto secundario de la innovación tecnológica, se convirtió en la más influyente herencia para las generaciones posteriores.

Todo lo anterior nos permite concluir que la tecnológica "es una actividad política porque es siempre una forma de acción sobre la polis que delinea su propia manera racional de

servirse de las instituciones y valores de esa misma polis. Y también es siempre una acción cuya explotación selectiva del conocimiento técnico es estudiada con el fin de favorecer los intereses, en materia tecnológica, de un determinado agente en el seno de esa polis mediante la utilización de los valores ya existentes y de su institucionalización"<sup>19</sup>.

Esto significa que cuando se utiliza el término rigen para identificar la acción que cumplen los poderes fácticos, se hace dentro del contexto apropiado: si la toma de decisiones se lleva a cabo dentro de la actividad política es posible hablar de libertad y falta de ésta, autoritarismo y democracia o igualdad y desigualdad dentro de las relaciones de poder en el seno del sistema tecnológico.

Como consecuencia, es necesario admitir que, dado que quienes toman decisiones lo hacen sobre la base de su sentido común y sus concepciones ideológicas, no existe razón alguna para privar a la opinión pública de que tome parte en las decisiones que naturalmente afectarán tanto su presente inmediato como su futuro ("el futuro está en la tecnología" reza la máxima de la modernidad). En otras palabras, dado el carácter político que tiene la actividad tecnológica, la necesidad de representación de los intereses ciudadanos es un corolario del derecho que otorga el sistema democrático para la defensa

de los intereses de la comunidad. Lo contrario implica que el hombre se conforma, pero no con la "dinámica interna de las innovaciones tecnológicas", sino con el grupo de personas que detentan el poder de orientar tales innovaciones, lo que implica llevar al máximo extremo la concepción capitalista de que la toma de decisiones es propiedad privada.

En resumen, dentro de una sociedad democrática, la representatividad en las decisiones concernientes a la innovación tecnológica no implica más que eso y no, como quiere hacerse creer, la capacidad de veto que se convierte en obstáculo permanente en la toma de cualquier decisión. A este respecto vale la pena mencionar que si bien la presión de grupos con tendencias al tecnocatastrofismo desempeñó un papel importante en la década de los años sesenta<sup>20</sup>, hoy es claro que más que una actitud de reacción frente a los peligros que ofrece la innovación tecnológica, es necesario emprender acciones que permitan afrontar la realidad de vivir en un mundo sujeto a innovaciones tecnológicas.

### **Algunas condiciones necesarias para la participación ciudadana**

Con el fin de poder identificar, diseñar y construir mecanismos para la democratización en la toma de decisiones en C&T es necesario comenzar por las condiciones que se de-

17 L. Winner, op. cit., p. 292.

18 Es interesante que uno de los temas de estudio más activos en la historia económica en el último siglo y medio ha sido la forma como la revolución industrial afectó la vida de los trabajadores ingleses. Para una revisión véanse P. Teddle de Lorca, "Marx y la historia de la revolución industrial", en Revista de Occidente, 21-22, febrero-marzo, 1983.

19 S. Goldman, op. cit.

20 Véase S. Cutcliffe, "Ciencia, tecnología y sociedad: un campo interdisciplinario", en M. Medina, J. Sanmartín (eds.), Editorial Anthropos, Barcelona, 1990. También D. Dickson, op. cit.

ben cumplir para que tales mecanismos sean viables.

Dentro de estas condiciones es fundamental mostrar a la opinión pública que la innovación tecnológica es producto de un proceso social. Por consiguiente, debe resultar obvio que dentro de tal proceso los expertos (los ingenieros y los científicos) desempeñan un papel importante pero limitado por la presencia de otros actores. Esto significa que es necesario comenzar a cuestionar seriamente los lugares comunes arriba tratados, de tal modo que tanto el "imperativo tecnológico" como el "determinismo tecnológico" dejen de ser verdades defendidas con fe ciega.

Dentro de un marco más amplio, lo anterior implica que es necesario revalorar el papel que tiene la actividad tecnológica dentro de la vida cultural de la sociedad. Con esto se pretende dar prioridad a la siguiente máxima dentro del proceso de innovación: se deben adoptar las tecnologías que se consideren socialmente más oportunas para satisfacer las metas fijadas a partir de concertaciones sociales.

Adicionalmente, es necesario comprender que es muy probable que dentro de la supuesta "carrera tecnológica", en la que se encuentran todos los países, continúe un equilibrio entre los grandes competidores que se perciben actualmente. Sin embargo, el asunto central no puede continuar siendo quién ganará tal carrera, o quién sobrevive dentro de tal confrontación, sino si habrá

alguna sociedad capaz de adoptar una cultura política participativa para enfrentar las innovaciones tecnológicas.

Por último, se debe tener presente que las medidas de tipo legislativo, aunque se precisan para la regulación de la innovación tecnológica, normalmente se constituyen únicamente en reacciones a decisiones ya tomadas. Por consiguiente, la participación en el proceso de innovaciones tecnológicas no se puede limitar a la denuncia sobre hechos consumados que, de por sí, son difícilmente reversibles. La opinión pública, por el contrario, debe poder tener incidencia dentro del proceso de planeación de adopción de medios técnicos; pero su representación sólo será posible si se comprende que, tanto ahora como a todo lo largo de la historia, la innovación tecnológica se desarrolla dentro de un ámbito político que legitima su intervención.

### **Mecanismos para la participación ciudadana**

En primer término, se debe tener presente que no es posible democratizar la toma de decisiones en la innovación tecnológica si no se incorpora, dentro del sistema educativo, la enseñanza de ésta como un proceso social en el que, si bien el científico y el ingeniero desempeñan un papel importante, no se puede identificar ingeniería con tecnología. Por esta razón, dentro de los medios para impulsar la participación en ciencia y tecnología, la edu-

cación tiene un papel fundamental; sin embargo, su potencialidad estará trunca mientras continúe compartimentado el conocimiento.

La especialización prematura lo único que garantiza es la deformación del sentido crítico necesario para afrontar la responsabilidad de pertenecer activamente a una comunidad<sup>21</sup>.

Ahora bien, dentro de un régimen democrático es posible identificar al menos dos mecanismos para la participación:

- a) El órgano legislativo y
- b) Los medios de comunicación

El primero, como ya se mencionó, tiene un carácter fuertemente limitado; sin embargo, en la medida en que los representantes mantengan canales de retroalimentación estables con la sociedad civil, éstos pueden propiciar la apertura de debates públicos alrededor del tema de la innovación tecnológica, con el fin de que su implementación no quede restringida, como ha sido el caso, al Ejecutivo y a sus institutos.

En cuanto a los medios de comunicación, no es exagerado pensar que el sensacionalismo con el que presentan los desarrollos científico-tecnológicos se constituye en una de las causas más poderosas para aumentar el sentimiento de impotencia de la ciudadanía. En este sentido, se debe reformular (o formular explícitamente) la función que cumple lo que se ha dado en llamar el 'periodismo científico'. Para esto es necesario comenzar por aclarar que los comunicadores

21 Vale la pena recordar la siguiente cita: "La educación tiene dos fines: por un lado, formar la inteligencia; por el otro, instruir al ciudadano. Los atenienses se fijaron más en lo primero; los espartanos, en lo segundo. Los espartanos ganaron. Pero los atenienses sobreviven en la memoria de los hombres", B. Russell, *£/ panorama científico*, Editorial Cultura, Santiago de Chile, 1937.

sociales que se dediquen a este tipo de temas no se pueden limitar a traducir (y menos "fusilar", como es la costumbre) los resultados que reportan los técnicos. Si los medios de comunicación se constituyen en generadores de opinión, la manera como abordan los temas científico-tecnológicos debe propender a disminuir la brecha entre técnicos y legos, pero no a través de la 'simplona vulgarización científica', sino dejando ver los costos económicos, las consecuencias sociales y ambientales y la dimensión política que toda innovación acarrea, es decir, de nuevo, mostrando que todo resultado en este campo se enmarca dentro de contextos y desarrollos sociales concretos, lo que le imprime un componente de ética ineludible<sup>22</sup>.

Por último, en el caso de los países periféricos, es posible identificar un articulador esencial que puede ayudar a la participación ciudadana. Es el caso de las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs). Hace ya muchos años la Organización de Naciones Unidas declaró que "(la política en

materia de ciencia y tecnología) debe orientarse hacia un crecimiento científico nacional autónomo y autosostenido y, por otra parte, hacia la organización y planificación de las actividades científicas nacionales, en apoyo del desarrollo económico y social mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología"<sup>23</sup>. En general, los países periféricos se han limitado a la promoción indiscriminada (con poco éxito, por cierto) de la actividad tecnológica en el marco de la competitividad industrial. Esta determinación probablemente responda a requerimientos de tipo económico, pero no conlleva de forma directa al aumento del bienestar social. Frente a tal debilidad, y a la crisis ambiental que atraviesa el planeta a raíz de los desarrollos tecnológicos tradicionales, es importante tener en cuenta, dentro de los mecanismos gubernamentales (el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en el caso colombiano), la riqueza potencial de los llamados 'sistemas locales de conocimiento' como alternativa al desarrollo científico-tecnológico occidental.

En consecuencia, los sistemas de promoción, orientación, evaluación y control de la actividad científico-tecnológica deben reconocer la experiencia de algunas ONGs que buscan soluciones a problemas sociales concretos a través de la participación comunitaria y de la implementación de tecnologías alternativas y/o autóctonas. Esto, sin embargo, será virtualmente imposible mientras tales sistemas continúen considerando este tipo de conocimiento como de "segunda categoría", olvidando que si bien no está referido a la competitividad económica, tal vez se constituya en ejemplo de desarrollos sociales a escala humana que respetan la autodeterminación y la preservación del ambiente. En conclusión, más que sistemas surgidos de iniciativas ejecutivas, los desarrollos científico-tecnológicos tienen que responder a las concertaciones surgidas en Foros permanentes y abiertos donde, además de los "expertos" y los administradores estatales e industriales, haya cabida para la sociedad civil.

22 Véase M. Quintanilla, E/ desarrollo científico-técnico en una sociedad democrática (La función del Parlamento y de los medios de comunicación), en Sanmartín y otros, op. cit.

23 A. López, "Acerca de la transferencia tecnológica y de la dependencia económica", en Revista de la Dirección de Divulgación Cultural, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, No. 11, octubre 1972 (las itálicas son nuestras).