



A CONSTRUCCIÓN DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Y LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

The construction of the society of knowledge, and
the public policies of social appropriation regarding
science, technology and innovation

Marta C. Palacio Sierra*

Resumen

La sociedad actual tiende a privatizar los beneficios generados por el conocimiento científico y tecnológico, excluyendo a los mismos ciudadanos del acceso a los procesos de producción y apropiación de dichos conocimientos. Es por esto que es necesario proponer un cambio profundo en los modelos orientadores de las políticas públicas, con el fin de responder a las demandas de democratización de la ciencia, la tecnología y la innovación. En tal sentido, este artículo plantea como objetivo avanzar en un análisis crítico de los modelos lineal y de mercado que orientan las actuales *Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación* y *Políticas Públicas de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología*

y *la Innovación*¹ en Colombia, y sostiene que los modelos participativos se constituyen en una alternativa para contrarrestar la privatización progresiva del conocimiento tecnocientífico y los beneficios derivados de la innovación que se constituyen en un obstáculo a la construcción de la sociedad del conocimiento.

Palabras clave: políticas públicas, ciencia/tecnología/innovación, apropiación social del conocimiento, modelo lineal, modelo de mercado, modelos participativos.

Abstract

Today's society is prone to privatize the benefits generated from scientific and technologic knowledge and excludes laymen from access to the production processes and appropriation of that knowledge. For these reasons it is necessary to introduce a profound change in the models that define public policies, in order to meet the demands for the democratization of science, technology and innovation. In that sense, this paper presents a critical analysis of the linear and market models that guide the current *Public Policies of Science,*

* Magíster en Sociología de la Educación. Académica Investigadora del INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO, Medellín-Colombia. Miembro del Grupo de Investigación CTS. marthapalacios@itm.edu.co

¹ Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación y Políticas Públicas de Apropiación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación, en adelante: PPCT+i y ASCT+i, respectivamente.

Technology and Innovation and Public Policies for Social Appropriation of Science, Technology and Innovation in Colombia, and sustains that the participatory models constitute themselves as an alternative to counteract the progressive privatization of techno-scientific knowledge and the benefits of innovation, issues that are an obstacle in the goal of building the society of knowledge.

Keywords: science policy, science/technology/innovation, social appropriation of knowledge, linear model, market model, participatory models.

Introducción

El presente artículo² tiene por objetivo avanzar en un análisis crítico de los modelos lineal y de mercado que orientan las actuales *Políticas Públicas* de CT + i y de *Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* en Colombia. Este objetivo puede ser comprendido a la luz de las búsquedas por construir la sociedad del conocimiento³ y las demandas generadas frente a las políticas públicas para desarrollar procesos coherentes, con la aspiración de ampliar la apropiación social de los beneficios generados por la tecnociencia⁴ y la innovación.

² Este artículo se deriva de la investigación denominada *La democratización de la ciencia y la tecnología: retos de la participación ciudadana en las decisiones de inversión pública en investigación*, financiada por el Instituto Tecnológico Metropolitano en el marco del convenio con la Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

³ En la *Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*, «se parte del marco general de la sociedad del conocimiento, y ese punto de partida impone desarrollar estrategias de uso e inserción del conocimiento. El documento señala como antecedentes la función misional de Colciencias planteada en la Ley 29 de 1990 y en el Decreto 585 de febrero de 1991, que le encomiendan a la institución [...] diseñar, impulsar y ejecutar estrategias de incorporación de la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana» [Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) (2005). *Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Bogotá. S. e.; y Colciencias (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Bogotá. S. e. Pág. 10. Sitio web: *Colciencias*. Disponible en http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/apropiacion-social-del-conocimiento. Fecha de consulta: 10 junio 2011].

⁴ «Tecnociencia», propone Bruno Latour, es un concepto útil para denominar la unión entre ciencia y tecnología [B. Latour, (1987). *Science in action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge. Harvard University Press]; y Fernando Broncano afirma que en la sociedad actual ciencia y tecnología conforman un

Metodológicamente se opta aquí por el análisis crítico de algunos componentes históricos y sociales significativos, en tanto que ofrecen como resultado un marco contextual de las PPASCT + i y permiten entender que en ellas toman expresión las interacciones de agentes sociales, portadores de intereses, necesidades y valores plurales –convergentes o no–, que son el resultado de actuaciones de seres humanos: agentes gubernamentales, expertos científicos, tecnólogos y, también –aunque en menor grado–, ciudadanos del común, cuyas interacciones no están exentas de las controversias y contradicciones propias de las sociedades que las generan (Olivé, 2003b).

La propuesta de hacer un análisis crítico a los modelos que subyacen al diseño de las políticas públicas y su propósito declarado –en Colombia– de orientarse hacia el logro de la apropiación social del conocimiento científico, tecnológico y de la innovación, se justifica aquí bajo dos supuestos básicos: el primero, referido a la necesidad de la reflexividad frente a las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación y sus interacciones con la sociedad; y el segundo, en el interés de extender dicha reflexión hasta lograr establecer de dónde provienen las limitaciones para lograr la apropiación social de dichos conocimientos, las inclusión de los ciudadanos en los procesos de producción de la ciencia y la tecnología, y su distribución, uso y apropiación de los beneficios de la innovación. Establecer dichos limitantes es una tarea asumida en este artículo como requisito para comprender los obstáculos a la democratización tecnocientífica.

UNA CONCEPTUALIZACIÓN NECESARIA

La reflexividad

Si bien una parte importante de quienes practican la actividad de investigar en los distintos campos disciplinarios (la comunidad científica) sostiene más o menos acríticamente la existencia de un ethos de amor por el conocimiento y otros creen más o menos desinteresadamente en la racionalidad

entramado único en el cual es difícil separar una práctica de la otra [F. Broncano (1995). *Nuevas meditaciones sobre la técnica*, Valladolid. Trotta].

científica como fuente segura de progreso, la doble faz de la ciencia, portadora de un poder a la vez constructivo y destructivo, se ha hecho cada día más evidente y reclama por ello una reflexión que la trascienda (Albornoz, 2007: 48).

A la manera de Ana Delgado (2010), la reflexividad será entendida aquí como un primer supuesto con el cual se pretende hacer un llamado a la toma de conciencia frente al contexto como dador de sentido, y a la búsqueda de los fundamentos de nuestras propias ideas y las acciones a que ellas nos conducen. Su importancia consiste en la posibilidad de develar aspectos susceptibles de ser transformados en nuestras interacciones como agentes sociales comprometidos en la formulación, ejecución y evaluación de procesos relativos al accionar de los Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias, 2005; y Colciencias, 2010).

Al asumir la reflexividad como un componente básico del análisis crítico, se afirma que esta resulta útil para elucidar algunos cuestionamientos acerca de las características que deben poseer las PPASCT + i, cuestionamientos que pueden contribuir a que estas políticas sean más incluyentes; además, se intenta aquí aportar elementos para construir respuestas a la siguiente pregunta: ¿cómo democratizar la ciencia, la tecnología y la innovación en el contexto colombiano y en el marco de las políticas públicas que se propone construir la sociedad del conocimiento?

La democratización

En el desarrollo de este segundo supuesto, se subraya también –con Ana Delgado (2010)– que no existe en concreto una democratización de la ciencia, la tecnología y la innovación, sino que se trata más bien de un fenómeno complejo: un proceso heterogéneo donde están implicados diversos agentes sociales, cada uno de los cuales es portador de sus intereses, valores y motivaciones. La democratización es un discurso común referido a «ideales de participación, pluralidad y diálogo, y al mismo tiempo es un discurso contestado, en tanto que los diferentes actores implicados difieren en sus interpretaciones y acciones, y en donde

estos actores compiten por definir cómo debería ocurrir tal proceso de democratización y quiénes deberían ser los protagonistas» (12).⁵

Entre los protagonistas señalados por la *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* se señala: «deberá haber un diálogo efectivo entre los diversos actores y grupos sociales que interactúan en las redes de producción y uso del conocimiento: científicos, tomadores de decisiones, empresarios y usuarios, entre otros» (Colciencias, 2010: 34).

En las últimas décadas, como plantea Cristina Lafont (2007), tanto las prácticas como las teorías acerca de la democracia han tomado un giro deliberativo⁶ en el cual se propugna por ampliar la participación en el marco del pluralismo –teniendo en cuenta que esta es la característica más significativa y atractivo del «modelo de democracia [...] característico de las sociedades modernas» (Lafont, 2007: 126)–, cuya importancia radica en reconocer que los ciudadanos poseen diversas concepciones acerca de lo que es «el bien», lo cual implica admitir que se comprometen con el ejercicio de prácticas sociales, políticas e incluso religiosas, si los conducen al logro del «bien común» según sus ideales.

Por ello, en el contexto de los sistemas sociales democráticos, se han incorporado mecanismos útiles para lograr que las instituciones democráticas, a su vez, posibiliten la deliberación

⁵ En la Ley 29 de 1990 y el Decreto 585 de febrero de 1991 «se definió como población objetivo de la política a los niños y jóvenes principalmente. Los programas de apropiación y educación en ciencia, tecnología e innovación (CTI) de mayor recordación son *Cucli-cucli* y *Ondas*, ambos dirigidos al público escolar compuesto por docentes de todo el país, jóvenes, niños y niñas» [Colciencias (2010). Op. cit., pág. 10]. Ondas todavía sigue vigente; asimismo, la población descrita sigue siendo prioritaria, en el caso de los museos, parques y centros interactivos de ciencia y tecnología

⁶ Cristina Lafont sugiere remitirse a J. Dryzek para ampliar este concepto del «giro deliberativo», el cual ha llevado a que se consolide una amplia discusión en la filosofía política contemporánea acerca del modelo de democracia deliberativa [C. Lafont, (2007). «Democracia y deliberación pública». En: R. Arango, ed. *Filosofía de la democracia. Fundamentos conceptuales*. Bogotá. Universidad de los Andes, Centro de Estudios Socioculturales e Internacionales (CESO)-Siglo del Hombre; y J. Dryzek (2000). *Deliberative Democracy and Beyond: Liberals, Critics, Contestations*. Reino Unido. Oxford University Press].

acerca de valores de conciencia moral e igualdad ante la ley –entre otros–, pero que también dichos mecanismos contribuyan a evitar que, en aras de los procesos democráticos, las «mayorías» impongan una determinada concepción del «bien» a los grupos minoritarios de ciudadanos; por ello, las estrategias de búsqueda del consenso mayoritario en asuntos tecnocientíficos están siendo objeto de cuestionamientos (Jasanoff, 2003) y de críticas por parte de quienes ven dificultades en la identificación de una voluntad popular donde en realidad subyace una pluralidad de valores.

Ante reflexiones como estas, el modelo deliberativo de democracia sostiene que se hacen necesarios:

1. Que las decisiones políticas sean el resultado de un proceso de deliberación pública en la cual los ciudadanos tengan la posibilidad de participar expresando su consentimiento razonado frente a los acuerdos que se pretenden lograr.
2. Que mediante los procesos deliberativos los ciudadanos se puedan considerar a sí mismos como autores de los acuerdos.
3. Que los ciudadanos compartan el dominio acerca de los procedimientos deliberativos bajo el supuesto de la no existencia de valores e intereses homogéneos en la comunidad política.

De esto se deriva que, en referencia a las políticas públicas y las leyes que sustentan el accionar de una comunidad en un territorio determinado, es posible hallar diversos fundamentos teóricos y conceptuales frente a los cuales se hace necesaria una actitud permanente de cuestionamiento vinculada al modo como se configuran los diversos modelos de actuación de los agentes sociales y los procesos de construcción de la democracia, en tanto que, para nuestro caso, las políticas públicas de la ciencia, la tecnología y la innovación no están exentas de presentarse en el ámbito social bajo uno u otros modos de actuación.

Sin embargo, en el caso de la ciencia y la tecnología, hay avances significativos en los procesos de inclusión de los ciudadanos⁷ desde las

⁷ En la actualidad se plantea que en términos de las relaciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad se ha dado un «giro

propuestas «derivadas de *La gobernanza europea. Un libro blanco* [Comisión de las Comunidades Europeas (COM), 2001: 38]. Desde una perspectiva de redes, «la gobernanza es concebida reflexivamente como un marco de referencia mediante el cual son construidos y se construyen, es decir se co-construyen, los procesos científicos y tecnológicos» (Baigorrotegui, 2008: 117).

LA APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

Entendida, según Colciencias, como:

Un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. Es un proceso que tiene las siguientes características:

1. Es organizado e intencionado.
2. Está constituido por una red socio-técnica en la que participan grupos sociales expertos en ciencia y tecnología, y los distintos sectores que intervienen en la constitución de estos procesos generan mediaciones.
3. Posibilita el empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento.
4. Implica –inclusive en las relaciones más asimétricas–, traducción y ensamblaje dentro de los marcos de referencia de los grupos participantes (Colciencias, 2010: 22).⁸

En el mismo documento se afirma que la política pública de los últimos años en Colombia presenta una asimetría entre los fines y las estrategias para el logro de la apropiación social del conocimiento, dado que, si bien destaca la importancia de la relación entre la tecnociencia y la sociedad,⁹ para la estructuración de cada una de ellas se plantean

participativo», esto es, se está bundo una mayor participación ciudadana en la evaluación de los costos y beneficios y los riesgos e incertidumbres de las nuevas tecnologías [S. Jasanoff (2003). “Technologies of Humility: Citizen Participation in Governing Science”. S. d. Sitio web: *University of Colorado*. Disponible en: http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5100/jasanoff2003.pdf. Fecha de consulta: 9 junio 2011].

⁸ *V. t.* Colciencias (2010), *op. cit.*

⁹ Colciencias afirma que la construcción del conocimiento «no es ajena a la sociedad; se desarrolla dentro de ella, a partir de sus intereses, códigos y sistemas» (*ibid.*, pág. 22)

«estrategias que reproducen una visión de la CT + i como externa e independiente de los contextos sociales y culturales de producción» (Colciencias, 2010: 15), y se argumenta, que subsiste una concepción vertical acerca de la construcción del conocimiento y se mantiene la ambigüedad en la noción de apropiación¹⁰ pese a los avances que hay en Colombia respecto a otros países de América Latina en materia de PPASCT + i.

El Contexto

La discusión relativa a la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación se justifica aquí en el contexto de su creciente importancia —como lo afirma la Unesco—, dado que cada vez más dichas prácticas sociales se han convertido en instrumentos básicos para contribuir a erradicar la pobreza, el hambre y mejorar la salud de las poblaciones más vulnerables de América Latina y el Caribe, así como para

[...] avanzar hacia políticas públicas que construyan una sociedad del conocimiento que propicie la equidad, la inclusión, la diversidad, la cohesión y la justicia social, así como el pleno respeto por la igualdad de género, y que contribuya a superar los efectos de la crisis financiera y económica mundial en nuestros países, con el fin último de mejorar la calidad de vida de nuestros pueblos (Unesco, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe, 2010: 11).

¹⁰ Se cita allí (Colciencias, 2010: 15) a De Greiff y Maldonado (2010) para explicitar la subsistencia de dicha concepción vertical la cual más adelante se identifica en este artículo con el modelo lineal, y en términos de apropiación social, con lo que Durant denomina el modelo del déficit: “According to the deficit model, scientists are knowledgeable experts, the public are (to varying degrees) ignorant lay people, and the key task is therefore to arrange for more and better communication of expert knowledge from the one community to the other” («Según el modelo del déficit, los científicos son expertos informados, el público es —en diversa medida— gente lego ignorante, y la tarea primordial es, por lo tanto, concertar una mejor y más completa información del conocimiento tecno-científico entre una comunidad y la otra») [J. Durant (1999). “Participatory technology assessment and the democratic model of the public understanding of science”. *Science and Public Policy*. Reino Unido. Vol. 26, núm. 5, octubre, pág. 314. Sitio web: *Ingentaconnect*. Disponible en: <http://doeserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/beeoh/03023427/v26n5/s4.pdf?expires=1307588733&id=63101148&titleid=898&accname=Guest+User&checksum=0888304EF87B1BE3D90A47FD2E22D729>. Fecha de consulta: 8 junio 2011].

Como se puede observar, la denominación «sociedad del conocimiento», usada en la actualidad de manera corriente y como lugar común al cual se aspira llegar, amerita, sin embargo, que se establezcan algunas consideraciones para que sea asumida como el contexto de la presente reflexión. Y, siguiendo a Quintanilla, se hace eco de las siguientes consideraciones:

Es necesario reflexionar, en primer lugar, sobre qué es lo que llamamos «sociedad del conocimiento». Es preocupante el hecho de que demos por supuesto a qué nos referimos cuando hablamos de algo, para luego, al hablar en concreto de cada tema, descubrir que se están entendiendo cosas completamente diferentes. Por ejemplo, ahora que todo el mundo asume que estamos en una sociedad del conocimiento, apoco que se indague nos daremos cuenta de que casi nadie sabe qué significa «conocimiento» (Quintanilla, 2007: 184).

La sociedad del conocimiento

Esta denominación es ampliamente utilizada para caracterizar la sociedad contemporánea; sin embargo, en este artículo se propone la necesidad de ahondar en el significado de tal expresión, y aunque si bien no es ese el objeto de discusión, se procederá a hacer una breve referencia acerca de los dos conceptos que la componen, recurriendo a la estrategia analítica de la descomposición del todo en sus partes.

En primer lugar, se hará referencia al concepto de «sociedad» para aportar a la identificación de algunas de las características, diferencias y similitudes con la sociedad industrial que le antecede;¹¹ luego, se problematizará el concepto

□ En el proyecto de investigación *México ante la sociedad de la información y el conocimiento*, la doctora Delia Crovi Druetta plantea como razón para aceptar la existencia de la sociedad del conocimiento, no porque esta se configure en la actualidad como una realidad concreta y unívoca, sino porque ha sido impuesta por los discursos hegemónicos como un ideal de desarrollo, que orienta las acciones que realizan los Estados para alcanzarla y donde a su vez se plantea como una meta [D. Crovi Druetta, coord. (2004). *Sociedad de la información y el conocimiento. Entre lo falaz y lo posible*. Buenos Aires. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)- La Crujía. Págs. 17-56. Sitio web: *Delia Crovi*. Disponible en: http://www.deliacrovi.com/articulos/sociedad_informacion_conocimiento.

de «conocimiento» con miras a visibilizar las implicaciones del vínculo entre el conocimiento científico, el conocimiento tecnológico, la innovación y las políticas públicas en la sociedad actual.

Antecedentes del concepto

En términos generales y de manera introductoria, puede decirse que las acepciones frente al concepto de «sociedad del conocimiento» se originan en el interés de analizar las transformaciones ocurridas en la sociedad de la posguerra, dada la pérdida de los rasgos característicos que acompañaron a las sociedades que la antecedieron.

Según Krüger (2006), fue el sociólogo Peter F. Drucker, en 1959, quien pronosticó que pasarían a un segundo lugar el trabajo no especializado, las materias primas y el capital como las fuentes más importantes de la productividad, frente a la emergencia de los trabajadores del conocimiento.

Y, asegura Krüger, que en ese mismo sentido es de resaltar el trabajo de D. Bell (2001) sobre la sociedad posindustrial, concepto que puso de manifiesto el proceso de transición de una economía que elabora «productos» a una economía basada en «servicios», y cuya estructura profesional está orientada por una clase de expertos técnicamente cualificados. Conocimientos que, según este enfoque, son la fuente principal de la innovación e inciden directamente en el desarrollo de los programas políticos y sociales. Este tipo de sociedad está orientada hacia el progreso tecnológico y la innovación, se caracteriza por la creación de una nueva tecnología intelectual como base de los procesos de decisión (Bell, 1973; y 2001, citado por Krüger, 2006).

La sociedad

Al decir de León Olivé (2007), en esta nueva

pdf. Fecha de consulta: 15 junio 2011].

¹¹ La sociedad industrial caracterizada por el predominio de bienes de producción como maquinarias y equipos, la mano de obra asalariada y el capital [L. Olivé (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento: ética, política y epistemología*. México, D. F. Fondo de Cultura Económica].

sociedad no se sustituyen las distinciones entre países desarrollados o no, así como tampoco su instauración revierte las condiciones de desigualdad en los niveles de desarrollo entre países y regiones. Aún más, las diferencias se profundizan, se aumenta la polarización de la riqueza y el poder a medida que avanza la globalización. El desarrollo de las fuerzas productivas en la sociedad actual se da a partir de las contribuciones del conocimiento científico-tecnológico, considerado como el factor de producción predominante (Núñez Jover, 1999). En este tipo de sociedad, la creación de «los conocimientos nuevos –y no solo el tener conocimiento o experiencias, sino la maquinaria que permite aumentar el conocimiento de la realidad– es una de las fuentes principales de la riqueza y del bienestar social» (Quintanilla, 2007: 184).

Olivé (2007) propone que esta sociedad es el resultado de un inusitado ritmo de crecimiento de los procesos productivos asociados a la generación, transmisión y distribución del conocimiento y la información, fenómenos que han llevado con mayor frecuencia a la pérdida de preponderancia de los sistemas productivos basados en la industria manufacturera. Este tipo de sociedad –sociedad del conocimiento– ha cobrado un gran dinamismo con la irrupción de «las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, que desde los años setenta del siglo pasado transforman e influyen de manera notoria la forma de producir el conocimiento, dado que desaparecen los límites temporales y espaciales para el desarrollo de la investigación» (Palacio Sierra, 2009: 96). Entre las características de este tipo de sociedad se pueden destacar las que están relacionadas con

[...] las transformaciones en las relaciones sociales, económicas y culturales debidas a las aplicaciones del conocimiento y al impacto de dichas tecnologías –de la información y la comunicación–. [El] desplazamiento de los conocimientos científico-tecnológicos hacia un lugar central como medios de producción, como insumos en los sistemas de innovación, cuyos resultados consisten en productos, procesos, formas de organización o servicios, que son aplicados para resolver problemas y para obtener beneficios para algún grupo

humano (Olivé, 2006: 31).

Como plantea este mismo autor, es importante subrayar que «en sentido estricto, todavía no existe una sociedad del conocimiento, sino que el concepto más bien se refiere a un modelo de sociedad que está en construcción» (Olivé, 2007: 47).

En Colombia, las actuales legislaciones en materia de ciencia, tecnología e innovación han dado gran importancia a la construcción de la sociedad del conocimiento; es así como Colciencias plantea que la producción, apropiación y uso del conocimiento es la fuerza dinamizadora de la sociedad actual, y que «la transformación productiva y la solución de problemas sociales, requieren el dominio de competencias científicas y tecnológicas y de la comprensión profunda del contexto en que se despliegan» (Colciencias, 2008: 3). Por ello, propone la «Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación»¹² como el pilar para que Colombia se potencie como una sociedad del conocimiento que ofrezca alternativas para la solución de sus problemas, para lo cual contará con la capitalización de sus recursos intelectuales, institucionales y naturales.

Es necesario enmarcar estas consideraciones en el presupuesto enunciado por la *Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002*, donde se plantea que el conocimiento por sí mismo no transforma las economías ni las sociedades¹³ y que tal capacidad se da solamente cuando la generación de conocimiento se desarrolla en el marco de un sistema social/nacional de ciencia, tecnología e innovación que propenda la incorporación efectiva del sector productor de bienes y servicios y por la formulación e implementación de políticas e

¹² Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) (2008). «Colombia construye y siembra futuro – Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación». *Seminario Internacional sobre Política de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Bogotá. S. e. Sitio web: *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura* (OEI). Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/632.pdf>. Fecha de consulta: 9 junio 2011.

¹³ Colombia, Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2000). *Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002*. Bogotá. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes). Documento 3080, 28 junio. Sitio web: *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura* (OEI). Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/Conpes.pdf>. Fecha de consulta 16 junio 2011.

iniciativas que contribuyan al desarrollo social.

Es de resaltar que competitividad también es un componente necesario para comprender el complejo contexto de la sociedad del conocimiento, y que para el caso colombiano la búsqueda de la competitividad se hace presente en la formulación e impulso de las políticas de corto, mediano y largo plazo del Estado, que propugnan por el desarrollo de la ciencia, la tecnología e innovación, y para lograr la formación de capacidades humanas y de infraestructura, la adopción de «la cooperación internacional y la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación para consolidar una sociedad basada en el conocimiento, la innovación y la competitividad».¹⁴

El conocimiento

Todo el mundo da por supuesto que entendemos qué es el conocimiento, y que mayoritariamente se sabe que este es muy importante en la sociedad actual. No obstante, está claro que no es lo mismo el conocimiento propio de la pseudociencia (por ejemplo, el que pulula en algunos programas televisivos), ni el surgido de la experiencia personal, ni el de un explorador, por caso, que el conocimiento de un científico. De manera que la noción de conocimiento no es unívoca (Quintanilla, 2007: 184).

La construcción de la sociedad del conocimiento plantea nuevos retos y demandas a los agentes gubernamentales al igual que a los científicos, tecnólogos, expertos y ciudadanos; entre las primeras de estas demandas se encuentra cada vez con mayor frecuencia el imperativo de desarrollar competencias relativas a la innovación; esto da a entender que el término «conocimiento» ha migrado hacia otras acepciones distintas a las tradicionales. La Real Academia Española define

¹⁴ Colombia (2009). Ley. Ley 1286 de 2009 de enero 23, por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones. Bogotá. *Diario Oficial* 47.241. Artículo 7º: «Funciones del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias)», pág. 8. Sitio web: *Sena*. Disponible en: <http://www.sena.edu.co/downloads/2009/juridica/ley-1286-de-2009.pdf>. Fecha de consulta: 16 junio 2011.

«conocimiento» así:

Acción y efecto de conocer, entendimiento, inteligencia, razón natural. Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales, cualidades y relaciones de las cosas. Las facultades sensoriales del hombre. Entender, advertir, saber, echar de ver. Percibir el objeto como distinto de todo lo que no es él. Experimentar, sentir. Juzgar justamente [Real Academia Española (RAE), 2001].

Si se observan estas acepciones, se encuentra que se limitan a un tipo de conocimiento que no es precisamente el que hoy requieren las sociedades para dinamizar la economía, resolver los problemas productivos, mejorar los indicadores de competitividad o generar «tecnología de punta» (high-end technology). El conocimiento ha dejado de ser una capacidad de ser y percibir del hombre, para transformarse en una capacidad de hacer, que demanda, además del trabajo colectivo, la acción cooperada de agentes sociales con capacidad de conocer, pero también de gestionar recursos, comunicar, apropiarse y transformar, innovar y mercadear el conocimiento.

No obstante, hay una acepción o, más bien, una ampliación que hace la RAE, y en la cual se plantea que el conocimiento es algo que se puede «perder e incluso recobrar, como en el caso de recobrar el conocimiento»;¹⁵ aquí se evoca el conocimiento como un objeto, no como una cualidad o «virtud vinculada a la justicia e incluso al buen gobierno»,¹⁶ o como una característica que se posee y que se puede comprar, vender e intercambiar.

Junto a estas nuevas formas de concebir y producir el conocimiento, encontramos un segundo tipo de demanda, consistente en establecer estrechos vínculos entre el conocimiento científico, el tecnológico y la transformación productiva para la solución de problemas sociales. Según J. R. Ravetz (1993; 2002), él y su colega Silvio Funtowicz buscaron con insistencia cómo denominar los múltiples problemas que a escala

mundial enfrenta la sociedad contemporánea, por ejemplo, los relacionados con el cambio climático, el sida o las epidemias actuales, «cualitativamente» diferentes –según ellos– a todos los problemas enfrentados en pasado, por lo que denominaron *ciencia posnormal* a aquella que se produce bajo un modelo «radicalmente diferente, en el que los productos de una ciencia tradicional y de una tecnología de buena calidad todavía necesarios, son incorporados a un proceso social integrador que abarca una pluralidad de perspectivas legítimas y supone nuevas formas de decisión política y de gobernabilidad» (Funtowicz e Hidalgo, 2008: 194). Esta ciencia posnormal se produce en la actualidad para darle solución a nuevos problemas, frente a los cuales, afirma Ravetz, «se requieren esfuerzos científicos que no pueden estar basados en los que Thomas Kuhn (1962) denominó “ciencia normal”».

Más allá de este tipo de problemas, se encuentran otros no menos complejos, donde la ciudadanía muestra mayor capacidad de comprensión frente a los requerimientos de subsidiar las actividades científicas y tecnológicas, ya que tocan aspectos tan sensibles entre la población como los relacionados con salud, alimentación, seguridad, la educación de las nuevas generaciones, la resolución de problemas ambientales, etc.

Ejemplos de este tipo de problemas son los tratados por Oliver Todt (2008) al abordar el tema de la seguridad alimentaria –donde se enfrentan graves problemas en la actualidad–, dado el surgimiento de complejas patologías que requieren la búsqueda de consensos internacionales para atender la problemática del sistema alimentario, que abarca cuestiones relativas a la salud, al igual que aquellas relacionadas con la valoración ciudadana frente a la calidad de los alimentos y sus efectos secundarios, aspectos éticos y de biodiversidad y sostenibilidad, entre otros, sin dejar de lado los problemas de carácter estratégico que los gobiernos deberán resolver valiéndose de los avances tecnocientíficos, a riesgo de generar situaciones que atenten contra su estabilidad, como las inherentes al empleo, las comunicaciones, el aprovisionamiento energético y la seguridad

¹⁵ RAE, *op. cit.* «Conocimiento», acepción 4.

¹⁶ Recordando las primeras utopías sociales, en las que Platón propone en *La República* el ideal de un gobierno justo, posible solamente a condición de que sea ejercido por los sabios.

nacional.

Hay un eslabón que articula las acciones sociales relativas al conocimiento y la solución de problemas: la *competitividad*,¹⁷ que, según el Foro Económico Mundial (World Economic Forum, WEF), es una fuerza que pone en acción la inversión y la búsqueda de crecimiento de las tasas de retorno sobre esa inversión, y se convierte en un proceso que incide en el aumento de las tasas de crecimiento de una economía en una región o un país.

Ahora bien, el «conocimiento para resolver problemas» en la actual sociedad, al parecer, deberá estar situado en la órbita del logro de la competitividad y del crecimiento económico, y podrá así contribuir a la generación de empleo cualificado, productos de alto valor agregado, procesos o servicios que incrementen la calidad de vida o que por la vía de la innovación contribuyan al desarrollo, sin mencionar el tan cuestionado concepto de «progreso social», como señalaba Castoriadis: la noción de «progreso» fue acuñada a finales del siglo XVIII, cuando la sociedad se fue llenando de nuevos descubrimientos científicos, y fue

[...] sedimentando el concepto como un destino necesario de la historia. Castoriadis hace el ejercicio de imaginar lo que implicaría que todos los habitantes del mundo llegaran al punto de ganar 6 000 dólares norteamericanos anuales [...] se requeriría una producción

equivalente a veinticinco veces el producto interno bruto de Estados Unidos, y en consecuencia se requeriría también de veinticinco veces el consumo actual de energía, materias primas, devastación de bosques y selvas, polución en aire, ríos, tierra y mares, etc. (Reygadas Robles, 2006).

Todo esto permite afirmar que al promocionar el desarrollo del conocimiento con la mediación de la competitividad a toda costa, no se está lejos de las propuestas que más adelante se problematizará al hacer referencia a los modelos lineal y de mercado que subyace a la formulación de algunas políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación.

La globalización

Según Natera, la globalización se asocia con la mayoría de los cambios en las condiciones sociales, culturales y económicas de la sociedad actual y a la pérdida de protagonismo del Estado en las orientaciones de los mercados nacionales, que traen como consecuencia un incremento de la capacidad vinculante del capital privado en las instituciones de carácter internacional, lo cual se puede entender como «un mito discursivo promovido por los mismos Estados como pretexto para no intervenir en la economía con mayor decisión» (2004: 8).

El avance de la globalización durante las últimas décadas ha cobrado gran velocidad, y aunque sus raíces históricas son de gran profundidad, la fuerza que tiene en la sociedad actual es el resultado de

[...] un conjunto de procesos tecnológicos –la revolución de la tecnología de la información y las telecomunicaciones, en particular– y de la liberalización económica que se ha venido experimentando a nivel mundial, que ha reducido sustancialmente las barreras que imponían los Estados a la acción de los mercados.

Las manifestaciones más notorias de la globalización son el rápido crecimiento de mercados mundiales de manufacturas y servicios, la explosión de los mercados internacionales de capitales y los procesos de concentración económica a nivel mundial

¹⁷ El Foro Económico Mundial propone entender la competitividad nacional como el conjunto de factores, políticas e instituciones que determinan el nivel de productividad de un país. Y agrega que una economía más competitiva será aquella que crecerá probablemente más rápidamente en el mediano y largo plazo.

“The concept of competitiveness thus involves static and dynamic components [...] it is also one of the central determinants of the returns to investment, which is one of the key factors explaining an economy’s *growth potential*” («El concepto de competitividad involucra componentes estáticos y dinámicos [...] además, es uno de los condicionantes de los réditos de la inversión, uno de los factores claves que explican el potencial de crecimiento de una economía») [K. Schwab, ed. (2009). *The Global Competitiveness Report 2009-2010*. Ginebra. World Economic Forum, WEF (Foro Económico Mundial). Pág. 4. Sitio web: [weforum](http://weforum.org/pdf/GCR09/GCR20092010fullreport.pdf). Disponible en: <https://members.weforum.org/pdf/GCR09/GCR20092010fullreport.pdf>. Fecha de consulta: 16 junio 2011].

liderados por las empresas transnacionales (Ocampo, 2001; citado por Kalmanovitz, 2007: 9).¹⁸

El posicionamiento económico del concepto de globalización en el ámbito mundial ha contribuido a aumentar el prestigio del paradigma de la competitividad, en el cual, al parecer, se encuentra la solución a todos los problemas sociales, tanto los de carácter estratégico –para ser solucionados por los gobiernos de cada país– como los particulares –referidos a las demandas de los ciudadanos del común–, lo que permite pensar que, a la manera de la tradición sociológica,¹⁹ el asumir como ideal el valor epistémico de la verdad generada por el conocimiento, se lograría el tránsito hacia la racionalidad, y de allí hacia el pleno desarrollo social.

En este sentido, se puede afirmar que con la búsqueda globalizada de la competitividad basada en los avances de la tecnociencia, hay una nueva «utopía social», que desde la perspectiva de la historia del conocimiento ha migrado del campo social y educativo al campo económico productivo y al de las políticas públicas, y se ha transformado en una suerte de lugar común en el que se debe dar prioridad a la competitividad basada en la tecnociencia contemporánea aplicada a los procesos económicos, donde se superpone a conceptos con los cuales siempre estuvo ligado el conocimiento, tales como democracia, justicia y equidad.

Como anota Hualde (2005) al referirse a los análisis económicos contemporáneos, hoy se concede gran importancia al conocimiento para el logro de la competitividad y se asegura que su uso eficiente es condición ineludible para la resolución de los problemas del empleo y del «progreso» social; y agrega:

¹⁸ José Antonio Ocampo, ex secretario ejecutivo de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe (CEPAL).

¹⁹ Auguste Comte (Francia, 1798-1957). En la tradición sociológica es considerado como el fundador del positivismo con su «Ley de los tres estados», desarrollada en su obra *Curso de filosofía positiva* (1830-1842), en la que plantea que el estadio positivo o científico –último estadio en el desarrollo del espíritu humano– se alcanzará como logro de la inteligencia, será el resultado de la acumulación del conocimiento y dará lugar al progreso de la humanidad.

El término «economía del conocimiento» o, en menor medida, «sociedad del conocimiento» se [ha] convertido en una suerte de fetiche del que difícilmente se puede prescindir. La economía del conocimiento suele venir de la mano del otro concepto omnipresente en los análisis de las economías contemporáneas: la globalización (Hualde, 2005: 108).

Este autor, además, advierte que ha cobrado tal preponderancia el vínculo sociedad del conocimiento/competitividad, que de no incluirse estos conceptos en los planteamientos que orientan los destinos de una nación, esta parecería estar por fuera de la usanza contemporánea y no se le vería un derrotero seguro hacia el cual orientar su destino como nación. Y añade que, gracias a la globalización, se ha generado un proceso de inserción tal, que la sociedad del conocimiento tiene como territorio el mundo, y que en él, el posicionamiento de las diversas regiones o países en la economía globalizada está directamente relacionado con la forma en que se producen, gestionan y utilizan los conocimientos (Hualde, 2005).

Por todo esto, sociedad del conocimiento, competitividad y globalización son términos de una triada que nos explican el qué, el cómo y el dónde de la sociedad actual.

Al tratar de darle sentido a estas categorías emergentes en el ámbito de las PPASCT + i, encontramos con discursos, prácticas y proyectos colectivos, donde circulan estos conceptos erigidos como valores que atraviesan las interacciones entre los agentes sociales vinculados a los procesos de planeación, implantación y evaluación de dichas políticas, y se constituyen en orientaciones y tendencias agrupadas a continuación bajo el concepto de «modelos»:

LA DISCUSIÓN

Los modelos que orientan las políticas públicas de apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación

La denominación de modelo se asume aquí como una clase de herramienta que puede ser usada para facilitar la comprensión del complejo entramado que constituyen las interacciones de la ciencia, la tecnología y la innovación con las políticas públicas en el contexto de los procesos de producción, distribución, uso y en general, de apropiación social del conocimiento. En este sentido, y como estrategia para avanzar en dicha comprensión, propongo una síntesis de características agrupadas en tres modelos: *modelo lineal, de mercado y participativos*, identificando agentes sociales significativos para cada uno de ellos –intereses, objetivos y valores que orientan sus acciones– y el núcleo central de las actuaciones –en el contexto de la construcción de la sociedad del conocimiento–, de lo cual se derivan componentes relevantes para establecer conclusiones frente a la pertinencia de una determinada política para el logro de la apropiación social de la ciencia y la tecnología y los beneficios de la innovación.

Las políticas públicas de ciencia y tecnología

Pensar filosóficamente en la política científica implica poner el foco reflexivo sobre la cuestión del poder y sobre su condición contextual de naturaleza histórica. Más aún, la ciencia no traslada al ámbito de la política científica los atributos propios de este tipo de conocimiento. Ni la metodología científica, ni los atributos de certeza y universalidad son aplicables por sí al ámbito de la política; por el contrario, cuando en determinadas circunstancias tal traslación de categorías es llevada a cabo, ello constituye un fenómeno político, no científico, y su legitimidad es [...] objeto de cuestionamientos (Albornoz, 2007).

En primera instancia, se hace referencia a las políticas como prácticas que ocurren en las formaciones sociales y que por ello asumen las características de las interacciones entre los agentes sociales que las conforman; en esa medida, son prácticas discursivas que comportan «elementos de significación tales como los signos, símbolos, señales o indicios y, sobre todo [...] ostentan en su base una lógica relacional que

permite establecer un principio de diferencia entre ella y otras prácticas materiales» (Botero Torres, 2008: 11). Además, siguiendo a este autor, se afirma que las prácticas políticas se orientan a la búsqueda de la perdurabilidad y la trascendencia de la formación social en la cual tienen ocurrencia, para constituirse en un esfuerzo tendiente a cobrar una dimensión vinculante frente a la cual la reflexión que se adelanta pretende dar cuenta, de los acontecimientos que efectiva y materialmente se producen en el ámbito múltiple y complejo de las relaciones de poder.

Asimismo, en este intento reflexivo –necesario para acceder a la comprensión de las PPASCT + i– se retoma como presupuesto aquello que advierte Albornoz (2007) acerca del vínculo existente entre los términos «ciencia» y «política», que pueden considerarse como lo hicieron los filósofos clásicos, que cifraron en el conocimiento la fuente del poder, y, en la política, la guía del proceder para la indagación científica. Asunto que cobra vigencia hoy, dado que las políticas científico-tecnológica y de innovación se constituyen una característica necesaria e ineludible en las sociedades contemporáneas; además, son los «ejes fundamentales de la organización política de estas sociedades» (Quintanilla, 2007: 185) y son a la vez un componente importante en las agendas públicas y de la preocupación ciudadana como en ningún otro momento previo de la historia.

Según estas conceptualizaciones, la comprensión de las políticas públicas está mediada por el reconocimiento de la existencia de un Estado social de derecho; esto es, se debe tener una noción del territorio de actuación de las políticas públicas, pues, como lo advierten Briggie y Mitcham (2007), cada sociedad utiliza una mezcla de modelos que deberán ser tenidos en cuenta a la hora de realizar una evaluación crítica de sus logros y dificultades para alcanzar los fines propuestos y la identificación de contextos más específicos, como aquel que está comprendido por el concepto de territorio o lugar que, para este caso, es aquel en donde operan las políticas públicas.

Una política²⁰ puede ser considerada como

El conjunto coherente de enfoques, principios, objetivos, estrategias y planes de acción que identifican, comprenden y abordan problemáticas sociales que se enfocan en el mejoramiento de la calidad de vida de los diferentes grupos poblacionales, bajo el reconocimiento de los derechos civiles y democráticos propios de un Estado social de derecho (Gobernación de Nariño, 2008: 5).

Una política pública tiene un sentido básico, agrega el mismo documento (Gobernación de Nariño, 2008): el de orientarse hacia la promoción de la participación de la población civil en la construcción y apropiación de estrategias y acciones que permitan a los ciudadanos ser agentes activos en los procesos democráticos encaminados al reconocimiento de todos sus derechos con dignidad, y que, a su vez, trascienda dicha política los intereses privados y corporativos, creando y fortaleciendo las espacios de interacción entre la sociedad civil y el Estado.

El surgimiento de las políticas públicas como campo de conocimiento tuvo lugar en Estados Unidos poco después de la Segunda Guerra Mundial y se extendió rápidamente a Europa, con el interés creciente de consolidar la reflexión sistemática frente a las tareas que debería realizar el «Estado benefactor».

Varios estudios históricos enfocados hacia el análisis de la ciencia y la tecnología también señalan que las políticas orientadas a lograr incentivar el desarrollo de estos campos se originaron en esa época, dado el énfasis de los gobiernos —especialmente el de Estados Unidos— en la financiación creciente de la investigación

²⁰ Para Aristóteles, la política cobra sentido en la sociedad junto a la ética, como prácticas hacen parte de un continuo entre las doctrinas del bien y la justicia, tendientes a orientar a los seres humanos a llevar una vida conforme al orden de la naturaleza. En la modernidad, por el contrario, plantea Habermas, la política se orienta a la búsqueda del dominio de los males que aquejan a la humanidad, especialmente los relativos a la violencia y el hambre [J. Habermas, (1973) *The classical doctrine of politics in relation to social philosophy. Theory and practice*. Boston. Beacon Press. Págs. 41-48].

básica; estas acciones se sustentaron en el modelo generado por los estudios de Vannevar Bush.

EL MODELO LINEAL EN LAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Este modelo toma su nombre del núcleo central de sus planteamientos, en el cual se sustenta la existencia de un proceso que tradicionalmente se ha simbolizado con una línea recta cuyo punto de inicio está constituido por la inversión económica y su punto final es el bienestar social logrado por la acción de los científicos e ingenieros que gozan de la plena confianza del Estado y la sociedad civil, gracias a la supuesta «neutralidad valorativa» con que asumen su tarea de investigación.²¹

Como antecedentes de las prácticas investigativas que se agrupan en este modelo, se pueden señalar las que Gibbons et ál. (1997) denominan de «la ciencia académica», que predominaron hasta la Segunda Guerra Mundial. Llamadas por estos autores «Modo 1 de producción del conocimiento», está basado en el desarrollo de las disciplinas²² y el trabajo individual de científicos, donde es posible distinguir en los procesos de investigación un núcleo teórico que lo diferencia del conocimiento aplicado, reservado como característica fundamental de las «ingenierías» (Lozano, 2005); en este modelo, los científicos están a cargo de la agenda de investigación, lo que encuentra justificación en el argumento de Francis Bacon, de ser ellos los que mejor saben cómo su trabajo puede beneficiar a la sociedad (Briggle y Mitcham, 2007).

La dinámica de la investigación se moviliza a partir de los sistemas de valores metodológicos o epistémicos que comparte una comunidad académica; para el caso, y retomando a Kuhn (en la «Posdata 1969»),²³ Ana Rosa Pérez Ransanz

²¹ V. L. Olivé (2000). *El bien. El mal y la razón. Facetas de la ciencia y de la tecnología*. México, D. F. Paidós-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

²² Lozano hace referencia a las disciplinas científicas [M. Lozano, (2005). *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*. Bogotá. Convenio Andrés Bello].

²³ V. T. S. Kuhn (1971). «Posdata: 1969». En: *La estructura de las revoluciones científicas*. México, D. F. Fondo de Cultura Económica. Págs. 268-319. [1962]. Sitio web: *Uruguay piensa*. Disponible en: <http://www.uruguaypiensa.org.uy/imgnoticias/688.pdf> Fecha de

(1999), enuncia algunos de estos valores: precisión, alcance, simplicidad, fecundidad, consistencia, etc.

En las políticas públicas, donde subyace a su formulación el modelo lineal, predomina una visión internalista que presenta los logros científicos, no como construcciones sociales, sino como las realizaciones de inventores; estos son tratados como seres excepcionales, dotados de un gran talento, «idealización» que aún subsiste a riesgo de entorpecer el desarrollo de posibles estrategias que fomenten la apropiación social del conocimiento y la formación de nuevos talentos para la investigación.

Es este el modelo que orienta las PPASCT + i hacia la inversión a la manera de cheque en blanco, tal como fue propuesto en el informe de Vannevar Bush (1999) al presidente F. D. Roosevelt en 1945, en el que sustentaba que la inversión en ciencia básica traería mayor ciencia aplicada y que esta, a su vez, traería más tecnología y, por lo tanto, mayor desarrollo social y bienestar.

Dicho informe planteó el nacimiento de las políticas públicas de ciencia y tecnología tal como las conocemos hoy en día. Sin embargo, para esa época, se basó en lo que se ha denominado un contrato social, donde el sistema científico tecnológico es sustentado por el apoyo de la sociedad bajo la mediación del Estado benefactor, el cual invierte los recursos especialmente en investigación básica, cuyos resultados difícilmente tienen un valor en el mercado. El investigador se mantiene 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, 2003b). Pero, como afirman Mariano Martín Gordillo y Carlos Osorio:

La idea de una ciencia básica motivada por valores exclusivamente epistémicos, de una tecnología [...] y de una sociedad que recibe y valora como buenos los saberes científicos y los artefactos tecnológicos, forma parte del conjunto de imágenes tradicionales que no se ajustan en absoluto a las realidades

del presente. Esa supuesta relación lineal entre la ciencia (como conjunto de saberes conceptuales), la tecnología (como conjunto de prácticas ante todo materiales) y la sociedad (como único escenario de las disputas valorativas) que conformaría los tres eslabones de una cadena bien ordenada, solo resulta clara desde interpretaciones ingenuas y poco atentas a los datos de la realidad (Martín Gordillo y Osorio, 2003: 166-167).

Esta realidad, en la que cada vez más el conocimiento se privatiza y se aleja de la posibilidad de ser revertido como bien público a la población, y donde la confianza de los ciudadanos se ve defraudada por la dependencia de la ciencia y la tecnología frente al poder político de naciones, generalmente en conflicto, se ha agravado por la polarización de la investigación «hacia el armamento, las técnicas de control social, la objetividad comercial, la manipulación del mercado y la subversión del proceso democrático a través del monopolio de la información y el consenso prefabricado» (López Cerezo y Luján, 2001: 15).

Modelo de mercado

Su irrupción en el panorama mundial de las PPASCT + i ha mostrando más claramente las distinciones entre el Modo 1 y Modo 2 de producción del conocimiento en su nivel interno, según lo propuesto por Gibbons et ál. (1997).²⁴

Tiene sus antecedentes más inmediatos en el surgimiento de la sociedad global y la economía de mercado, sociedad en la cual la dinámica de los beneficios de las empresas dicta los objetivos

²⁴ El Modo 2 de producción de conocimiento se caracteriza, entre otros, por tener como contexto el mercado y ser heterogéneo en sus prácticas organizativas e investigativas, estar por fuera de las instituciones académicas, como las universidades, desarrollar su actividad de manera inter y transdisciplinaria con interacciones de científicos, tecnólogos, agentes gubernamentales y ciudadanos en los procesos de generación del nuevo conocimiento; y según Nowotny, Scott y Gibbons, por estar socialmente distribuido, con orientación a la aplicación y sujeto a múltiples rendiciones de cuentas [H. Nowotny, P. Scott y M. Gibbons (2003). "Introduction". En: *Mode 2 Revisited: The New Production of Knowledge*. Minerva. Núm. 41, págs. 179-194. Sitio web: *Prescott College*. Disponible en: http://www.prescott.edu/faculty_staff/faculty/scorey/documents/NowotnyGibbons2003Mode2Revisited.pdf Fecha de consulta: 9 junio 2011].

de la investigación que se debe llevar a cabo y donde gran parte de las PPASCT + i son un intento por reconciliar los intereses académicos de los investigadores, las demandas de los usuarios del conocimiento en los sectores productivos y el Estado, como mediador y proveedor de recursos financieros.

En el modelo de mercado se oponen los valores intrínsecos del conocimiento y la tendencia de búsqueda de la productividad económica, dada la cada vez más reducida capacidad de financiación del Estado debida a los procesos de privatización en aras del logro de la eficiencia a toda costa. Esta situación se torna cada vez más contradictoria por las demandas del Estado frente al conocimiento especializado (Sarewitz et ál., 2004), que le es necesario para garantizar su permanencia en el poder; por lo tanto, las inversiones en investigación deben ser justificadas mediante políticas públicas de CT + i que faciliten la utilización del conocimiento tecnocientífico como estrategias para

- Garantizar el ejercicio del poder
- Generar riqueza
- Resolver problemas sociales

Sin embargo, en las actuales políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación, formuladas bajo los presupuestos del modelo de mercado, si bien se encuentran estas mismas orientaciones, son más explícitas en Colombia aquellas que favorecen el incremento y la generación de riqueza en el contexto de la economía de mercado y la solución material a problemas técnicos obtenidos de los esfuerzos intelectuales, ofreciendo protección por parte del Estado a los inventores mediante el sistema de patentes²⁵.

²⁵ «Una patente es un título de propiedad otorgado por el gobierno de un país, que da a su titular el derecho a impedir a otros la fabricación, venta y/o utilización comercial de la invención protegida por un tiempo determinado» [Colombia. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y Superintendencia de Industria y Comercio (2008). *Guía Rápida de la Propiedad Industrial*. Bogotá. S. e. Pág. 14. Sitio web: www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/documentos/guias/guiaRapida.pdf Fecha de consulta: 9 junio 2011].

Este sistema de apropiación privada del conocimiento ha sido favorecido por la Ley 1286²⁶ mediante el fomento a la inversión de fondos públicos para la generación de innovaciones que respondan de manera casi exclusiva a los intereses de los sectores empresariales privados, legalizando esta apropiación mediante el sistema de patentes y los modelos de utilidad.

Por estas razones se puede afirmar que las diversas formas que asume la propiedad intelectual alejan cada vez más a la población de la posibilidad de acceder al conocimiento tecnocientífico y a los beneficios de la innovación por una vía diferente a la inserción a la economía de mercado.

Aunado a ello, las políticas públicas de apropiación social del conocimiento en Colombia²⁷ cada vez se reducen más a una declaratoria de la intencionalidad de gobernantes y académicos que no trasciende el espacio de la mera información²⁸ de los logros y avances en materia tecnocientífica al ciudadano del común, y, en pocas ocasiones, a la negociación de reparaciones frente a hechos consumados que hayan generado daños o perjuicios a la población como resultado de las acciones tecnocientíficas.

Por ello, puede afirmarse con Gibbons et ál. (1997) que al imponerse el Modo 2 de producción del conocimiento, la globalización de la economía y la cooperación institucional e internacional se suman a los valores que orientan y definen la

²⁶ La Ley 1286 de 2009 plantea: «El objetivo general de la presente ley es fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional» (*op. cit.*).

²⁷ «En una sociedad de mercado [...] la apropiación del conocimiento es un residuo —en ocasiones directo; en otras, indirecto— de la inversión en investigación y en innovación, de la misma forma que el desarrollo social es un residuo del desarrollo económico» [Universidad EAFIT (2010). «Apropiación del conocimiento en el contexto de políticas públicas». En: *Seminario-Taller Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Medellín. 19-22 octubre].

²⁸ La *Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* (*op. cit.*) en Colombia, orienta sus estrategias de apropiación social del conocimiento a «ilustrar» a la ciudadanía sobre la importancia de la ciencia, y define como población objeto de sus actividades especialmente a los niños y los jóvenes.

investigación hecha en el marco de la sociedad actual; y esa sociedad no es otra que una sociedad orientada por los valores del mercado.

Es así como la búsqueda de la competitividad ha hecho que los valores técnicos como la funcionalidad, la aplicabilidad, la eficiencia y la eficacia, y los valores económicos de rentabilidad, patentabilidad y viabilidad se antepongan a valores como los de equidad, sustentabilidad, e incluso a los valores epistemológicos e incluso, según Acevedo Díaz (2006), los criterios de racionalidad tecnológica como el pragmatismo y la utilidad están desplazando aquellos que le son propios a la racionalidad científica, como la verosimilitud y la explicación, entre otros.

Una de las posibles alternativas para lograr un adecuado equilibrio frente a los valores impuestos por el mercado puede ser planteada en términos de lograr la comprensión de que la efectividad y la eficiencia técnica no es un objetivo en sí mismo, sino una valoración que los sujetos pueden hacer acerca de objetos o procesos que tienen unas determinadas características y que inducen a su consideración como más o menos valiosos (Olivé, 2003).

Esto significa que la evaluación de la ciencia, la tecnología y la innovación resultante de la aplicación de unas determinadas políticas públicas, deberá proyectarse más allá de la evaluación de la eficiencia y la eficacia de la inversión en investigación. Replantear las finalidades implicará, de un lado, cuestionar la tendencia al mayor enriquecimiento, la acumulación y la privatización del conocimiento por la vía de las PPASCT + i destinadas al desarrollo de la innovación con fondos públicos puestos a disposición de las empresas privadas; y, de otro lado, replantear el hecho de que las universidades públicas, al igual que una empresa privada, cada vez más se asuman como espacios para la agregación de valor a la «propiedad intelectual» generada por las investigaciones (Nowotny et ál., 2003) en el ámbito académico. Contrario a estas tendencias, la investigación vinculada a la solución de problemas sociales particulares con miras a la apropiación

social y «pública» del conocimiento, puede ser una estrategia para evitar los obstáculos para la democratización de la ciencia, la tecnología y los beneficios de la innovación.

Modelos participativos

En la sociedad contemporánea, pese al reconocimiento de que la ciencia y la tecnología se ven limitadas para generar respuestas a las múltiples demandas sociales, cada vez se hace más necesaria la diversificación en sus formas de producir conocimiento (Jiménez-Buedo y Ramos Vielba, 2009), y se reclama con mayor frecuencia el acceso a los beneficios de la tecnociencia y la innovación. Reclamamos que provienen, en muchas ocasiones, de los entes gubernamentales, y que se traducen en políticas públicas orientadas al logro de la apropiación social del conocimiento, pero que ahora, en la mayoría de los países y regiones del mundo, son reconocidos como una aspiración legítima para que se conjuguen esfuerzos de distintos actores sociales que posibiliten la elaboración de agendas comunes que partan de reconocer la no contribución equitativa del conocimiento tecnocientífico al desarrollo social entre países posindustriales y países en desarrollo, como se denominan en la Declaración de Santo Domingo (Unesco, 1999), lo que ha contribuido al surgimiento de las movilizaciones sociales, políticas y académicas, entre otras, orientadas hacia la búsqueda de la participación ciudadana en la fijación de los rumbos de la ciencia y la tecnología, así como de su evaluación permanente para contrarrestar una realidad que se hace evidente –según Osorio (2002)– en el incremento de las diferencias entre países, regiones y grupos sociales del mundo; esta situación aumenta con los avances en la consolidación de la sociedad del conocimiento, donde los más ricos se han vuelto más ricos y la brecha entre ellos y los pobres ha aumentado.

Las demandas por la participación ciudadana en los procesos científico-tecnológicos han sido consideradas parte de los cuestionamientos acerca de la carencia de mecanismos de deliberación democrática que den respuestas a los impactos negativos de la ciencia y la tecnología, generadoras de la sociedad del riesgo (Beck, 1998), y como

resultado de la oposición frente a los modelos tradicionales asumidos por las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación, a las cuales se oponen otras políticas que aspiran a una nueva gobernanza de la ciencia, la tecnología y la innovación, concibiendo el conocimiento como no indiferente al bien y al mal; es decir, que plantean el rechazo a la concepción de «neutralidad valorativa» de la ciencia y la tecnología. En parte, la razón que explica tales posturas es que la ciencia no debería ser entendida únicamente como un conjunto de proposiciones o de teorías, ni la tecnología como un conjunto de artefactos o de técnicas, sino que, aunadas a la innovación, se deben entender como elementos de sistemas de acciones intencionales (Echeverría, 2001).

Es en este contexto donde se han configurado las características relevantes de los modelos participativos, los cuales están relacionados con el cambio de concepción frente a la ciudadanía, que pasa a ser un «agente crítico y creador en el proceso de producción de conocimiento, como parte de una comunidad de pares ampliada» (Funtowicz, 2006: 71), lo cual implica que, entre sus características, se acepte el pluralismo de perspectivas, siendo considerados como válidos todos los diálogos abiertos y públicos que se generen entre agentes internos y externos a los procesos de producción del conocimiento. Más aún, la pertinencia del conocimiento y el valor de las evidencias científicas están sujetas a entrar en el campo de la discusión pública entre los expertos y los ciudadanos, y, lo que es más importante, en términos de apropiación social del conocimiento «todas las partes entran en el diálogo dispuestas a aprender [...]. A través de esta coproducción de conocimiento, la comunidad de pares ampliada crea una democracia (deliberativa) del conocimiento experto» (72).

Las posturas de carácter participativo asumen la crítica frente a las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación diseñadas bajo los preceptos de los modelos tradicionales, y proponen cuestionamientos a la imposibilidad de acceso social equitativo y democrático a los beneficios de la tecnociencia y la innovación, especialmente cuando han sido costeadas con fondos públicos y cuando se dejan en manos del

libre juego de la oferta y la demanda los destinos de la producción, distribución, uso y apropiación social del conocimiento.

Como resultado de estos cuestionamientos, se han propuesto modelos que procuren la participación en las decisiones de ciencia, tecnología e innovación a través de los ciudadanos organizados especialmente en «grupos de interés». En este modelo, se parte de concebir los desarrollos científicos, tecnológicos y las innovaciones como construcciones sociales, cuyas prácticas ponen en juego intereses en conflicto, y que a través del uso de instrumentos políticos²⁹ se sustentan socialmente y ejercen el poder político.

En el ámbito de la producción del conocimiento es necesario reconocer que esos intereses toman expresión a través de los representantes electos, que compiten por el poder para controlar la configuración de las agendas de investigación.

Los modelos participativos cada vez se hacen más cotidianos en los países y regiones³⁰ donde los procesos políticos relativos a la ciencia, la tecnología y la innovación, asumen la forma de una nueva gobernanza e inician sus acciones con fuertes procesos de información y formación de la población. Y cada vez más, en el contexto académico, aparecen propuestas para la convocatoria a la representatividad de los ciudadanos, junto a los expertos y políticos, con miras a la construcción de consensos para afrontar

²⁹ Tales como leyes, decretos y políticas públicas que tienen fundamento en la existencia de un Estado social de derecho.

³⁰ Betty Estévez Cedeño plantea: «En la experiencia europea, la puesta en práctica de nuevas técnicas participativas de tipo deliberativo puede verse como acertada, ya que ayuda a que exista entre todos los implicados y afectados no solo una información de lo que se hace, sino un conocimiento mínimo de las decisiones que se toman, decisiones que afectan sus vidas en algún sentido [...]. Las recomendaciones de los expertos expresan que los grupos participantes y, en particular, los representantes de la ciudadanía, han de tener un carácter más activo, de manera que se obtenga no solamente un efecto de aprendizaje pasivo, sino de práctica activa. En otras palabras, la implicación de la sociedad en decisiones –de política científica y tecnológica– no puede reducirse al derecho a recibir una “alfabetización” tecnológica y a emitir un voto» [B. C. Estévez Cedeño, (2010). *Gobernanza de la ciencia y la tecnología. Fundamentaciones teóricas y aplicaciones prácticas de la participación ciudadana* [tesis doctoral]. San Sebastián. Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Departamento de Filosofía. Pág. 178].

los grandes problemas que plantea la construcción y consolidación de una sociedad del conocimiento democrática.

Es de resaltar que, en materia de las PPASCT + i, Colombia presenta grandes avances respecto a los demás países de Latinoamérica, lo que no le resta importancia a la necesaria discusión de los planteamientos de la *Estrategia Nacional de Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* (Colciencias, 2010).

Tabla 1 Características divergentes en los modelos lineal, de mercado y participativos

CATEGORÍAS	MODELO LINEAL	MODELO DE MERCADO	MODELOS PARTICIPATIVOS
Tipo de intereses	Intereses científicos Investigación «desinteresada»	Intereses extra-científicos (políticos, militares, comerciales, etc.) Investigación «interesada»	Intereses plures, incluidos los provenientes de la sociedad civil, comunidades académicas, agentes empresariales y gubernamentales. Intereses democráticos
Tipo de conocimiento	Ciencia básica con fuerte tendencia a la búsqueda del conocimiento general y mejora de la comprensión de la naturaleza y sus leyes y exploración nuevos campos teóricos	Conocimiento proveniente de la investigación aplicada con énfasis en la producción de artefactos y transformaciones del entorno natural Desarrollo de innovación en productos, procesos y servicios Innovaciones que prometen el beneficio económico al ser realizadas en el mercado El poder político derivado del uso estratégico del conocimiento incluso con fines bélicos	Conocimiento tecnocientífico producido en contextos de incertidumbre generada por el deterioro del medio ambiente y la crítica a la exclusión social
Resultados esperados	El conocimiento por el conocimiento, el prestigio del científico, el progreso y bienestar social. La seguridad y estabilidad de las naciones	El poder político derivado del uso estratégico del conocimiento incluso con fines bélicos	Resultados concertados socialmente como producto del debate público Selección de agendas con criterios acordes a prioridades en el desarrollo autosustentable y la inclusión social
Tipo de financiación	Financiación pública, personal o de mecenas que atrae a científicos-investigadores de alto nivel Remuneración sin presiones por resultados específicos	Financiación privada ligada a las empresas Personal especializado, contratado en áreas de interés para la empresa Remuneración por resultados inmediatos	Financiación, tanto pública como privada, con tendencia a la cooperación
Tipo de valores	Valores epistémicos: precisión, alcance, simplicidad, seguridad, consistencia, veracidad Valor del sigilo (bajo restricciones y coacción con implicaciones de pérdida de la libertad, etc.) Autonomía Libertad de investigación	Valor de la confidencialidad, conferida por los derechos de la propiedad privada, eficiencia, eficacia, funcionalidad, aplicabilidad, los valores económicos de rentabilidad, patentabilidad y viabilidad, el pragmatismo y la utilidad. Al servicio de la empresa contratante Investigación contratada	Valores de la cooperación, la autoevaluación, la sostenibilidad y equidad Compromiso social Investigación orientada a la búsqueda de la pertinencia social
Tipo de difusión	Políticas de oferta a usuarios La educación	Estímulo de la demanda y de los procesos de innovación* El mercado y la publicidad	La comunicación orientada a la apropiación social La educación, los grupos de interés, los museos y centros interactivos de ciencia y tecnología

Fuente: Elaboración de la autora a partir de: M. Albornoz (2007). «Los problemas de la ciencia y el poder». CTS: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Buenos Aires. Vol. 3, núm. 008, abril, págs. 53 y 57. Sitio web: Redalyc. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=92430805>. Fecha de consulta: 8 junio 2011.

A manera de conclusión

Se presenta a continuación una tabla que trata de orientar al lector a la consideración de una síntesis de las características atribuibles a cada modelo, sin la pretensión de que sea exhaustiva.

Con miras a lograr las transformaciones sociales

que se requieren para lograr una efectiva apropiación social del conocimiento científico, tecnológico y de los beneficios de la innovación, se hace necesario considerar lo siguiente:

Los seres humanos son capaces de tomar decisiones y promover la realización de ciertos estados de cosas en función de sus representaciones, intereses, valoraciones, deseos y preferencias. Los agentes sociales vinculados a la producción, distribución y uso del conocimiento científico, tecnológico y la innovación, son agentes intencionales capaces de hacer seguimiento de sus acciones y, en su caso, de corregir sus decisiones y sus cursos de acción (Olivé, 2003b: 187).

Por ello, también se deberá tener en cuenta que la búsqueda de cualificación de la democratización de la ciencia, la tecnología y la innovación en las sociedades contemporáneas hace inminente la introducción de la complejidad y la exclusión de perspectivas lineales en los procesos de elaboración de planes y programas para la ejecución de las PPASCT + i, y que a su vez la aceptación de la complejidad introduce necesariamente la consideración del pluralismo de los valores presentes en todas y cada una de las acciones de políticas públicas.

Bajo estos presupuestos, asumir la formulación, implantación y evaluación de las PPASCT + i implica aceptar que el juicio de los expertos no está exento del juicio de valor, y que, por lo tanto, si se busca la ampliación de las bases democráticas de la sociedad, se requiere de políticas que sean portadoras de la diversidad de valores que hacen presencia en la sociedad; por ello, la perspectiva del ciudadano del común se hace siempre necesaria.

Los enfoques alternativos a los enfoques tradicionales donde prima la visión del científico y el tecnólogo o del agente perteneciente a las entidades gubernamentales parten de reconocer que cada uno de los agentes sociales es portador de intereses diversos y enfoques cuyas metodologías de acercamiento a los fenómenos sociales contribuyen a visibilizar el mundo de manera diversa. Sin embargo, la inclusión y la equidad en el campo de acción de las políticas públicas de

apropiación social del conocimiento demandan un gran esfuerzo por parte de los agentes sociales para dar un salto hacia un pluralismo que se aparte de ideas tales como la existencia de fines, métodos y valores únicos (Olivé, 2000).

Bibliografía

- Acevedo Díaz, J. A. (2006). «Modelos de relaciones entre ciencia y tecnología: un análisis social e histórico». *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Cádiz. Vol. 3, núm. 2, abril, págs. 198-219. Sitio web: Universidad de Cádiz. Disponible en: http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen3/Numero_3_2/Acevedo_2006.pdf. Fecha de consulta: 8 junio 2011.
- Albornoz, M. (2007). «Los problemas de la ciencia y el poder». *CTS: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Buenos Aires. Vol. 3, núm. 008, abril, págs. 47-65. Sitio web: Redalyc. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=92430805>. Fecha de consulta: 8 junio 2011.
- Baigorrotegui, G. (2008). «Gobernanza y participación en energía. Modos alternativos para la mediación y deliberación socio-técnica». En: J. A. López Cerezo y F. J. Gómez González, eds. *Apropiación social de la ciencia*. Madrid. Biblioteca Nueva-Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Págs. 213-235.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona. Paidós.
- Bell, D. (2001). *El advenimiento de la sociedad post-industrial. Un intento de pronosis social*. Madrid. Alianza.
- Botero Torres, R. A. (2008). «Presentación». En: J. Lopera Builes y R. A. Botero Torres, comp. *Grandes pensadores de la Política*. Medellín. Universidad Nacional, Facultad de Ciencias Económicas y Humanas. Colección Humanitas. Págs. 9-10.
- Briggle, A. y C. Mitcham (2007). «Ciencia y política: perspectiva histórica y modelos alternativos». *CTS: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Buenos Aires. Vol. 3, núm. 8, págs. 143-158. Sitio web: Dialnet. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2378580>. Fecha de consulta: 9 junio 2011.
- Broncano, F. (1995). *Nuevas meditaciones sobre la técnica*, Valladolid. Trotta.
- _____ (2000). *Mundos artificiales: Filosofía del cambio tecnológico*. México, D. F. Paidós.
- Bush, Vannevar (1999). «La ciencia, la frontera sin fin: un informe al presidente, julio de 1945». *Redes, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*. Buenos Aires. Universidad Nacional de Quilmes. 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: 16 junio 2011.
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2000). *Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002*. Bogotá. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) y Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes). Documento 3080, 28 junio. Sitio web: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/Conpes.pdf>. Fecha de consulta: 16 junio 2011.
- _____, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y Superintendencia de Industria y Comercio (2008). *Guía Rápida de la Propiedad Industrial*. Bogotá. S. e. Sitio web: Universidad Industrial de Santander (UIS). Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/documentos/guias/guiaRapida.pdf>. Fecha de consulta: 9 junio 2011.
- _____ (2009). *Ley 1286 de 2009 de enero*

- 23, por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones. Bogotá. Diario Oficial 47.241. Artículo 7º: «Funciones del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias)», pág. 8. Sitio web: Sena. Disponible en: <http://www.sena.edu.co/downloads/2009/juridica/ley-1286-de-2009.pdf>. Fecha de consulta: 16 junio 2011.
- Comisión de las Comunidades Europeas (COM) (2001). *La gobernanza europea. Un libro blanco*. Bruselas. Comunidad Económica Europea (CCE). Sitio web: eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2001/com2001_0428es01.pdf. Fecha de consulta: 15 junio 2011.
- Crovi Druetta, D., coord. (2004). *Sociedad de la información y el conocimiento. Entre lo falaz y lo posible*. Buenos Aires. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)-La Crujía. Págs. 17-56. Sitio web: http://www.deliacrovi.com/articulos/sociedad_informacion_conocimiento.pdf. Fecha de consulta: 15 junio 2011.
- Delgado, A. (2010) «¿Democratizar la Ciencia? Diálogo, reflexividad y apertura». *CTS: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Buenos Aires. Vol. 5, núm. 15, septiembre, s. pp. Sitio web: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=92414779011>. Fecha de consulta: 8 junio 2011.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) (2005). *Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Bogotá. S. e.
- _____ (2008). «Colombia construye y siembra futuro – Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación». *Seminario Internacional sobre Política de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Bogotá. S. e. Sitio web: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/632.pdf>. Fecha de consulta: 9 junio 2011.
- _____ (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. Bogotá. S. e. Sitio web: Colciencias. Disponible en: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/apropiacion-social-del-conocimiento. Fecha de consulta: 10 junio 2011.
- Durant, J. (1999). “Participatory technology assessment and the democratic model of the public understanding of science”. *Science and Public Policy*. Reino Unido. Vol. 26, núm. 5, octubre, págs. 313-319. Sitio web: <http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/beechn/03023427/v26n5/s4.pdf?expires=1307588733&id=63101148&titleid=898&accname=Guest+User&checksum=0888304EF87B1BE3D90A47FD2E22D729>. Fecha de consulta: 8 junio 2011.
- Echeverría, J. (2001). «Ciencia, tecnología y valores: hacia un análisis axiológico de la actividad tecnocientífica». En: J. A. López Cerezo y A. Ibarra, comp. *Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid. Biblioteca Nueva-Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Págs. 137-148.
- _____ (2002). *Ciencia y Valores*. Barcelona. Destino.
- Estévez Cedeño, B. C. (2010). *Gobernanza de la ciencia y la tecnología. Fundamentaciones teóricas y aplicaciones prácticas de la participación ciudadana* [tesis doctoral]. San Sebastián. Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Departamento de Filosofía.
- Funtowicz, S. y J. R. Ravetz (1993). “Science for the post-normal age”. *Futures*. Chicago. Vol.

25, núm. 7, septiembre, págs. 739-755.

Funtowicz, S. (2006). «Modelos de ciencia y política: de las demostraciones expertas a la participación ampliada». En: J. Castro Spila, L. Rocca Foggia y A. Ibarra Unzueta, eds. *Las Ciencias Sociales y las Humanidades en los sistemas de innovación*. San Sebastián. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Págs. 115-133.

_____ y C. Hidalgo (2008). «Ciencia y política con la gente en tiempos de incertidumbre, conflicto de intereses e indeterminación». En: J. A. López Cerezo y F. J. Gómez, eds. *Apropiación social de la ciencia*. Madrid. Biblioteca Nueva-Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Págs. 93-213.

Gibbons, M. et ál. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona. Pomares-Corredor.

Gobernación de Nariño (2008). *Política pública para la equidad de las mujeres nariñenses desde su diversidad étnica, social y cultural, en un territorio en construcción de paz*. Sitio web: *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo* (PNUD). Disponible en: http://www.pnud.org.co/img_upoad/33323133323161646164616461646164/NARI%20C3%91O%20equidad.pdf. Fecha de consulta: 9 junio 2011.

Habermas, J. (1973). *The classical doctrine of politics in relation to social philosophy. Theory and practice*. Boston. Beacon Press. Págs. 41-48.

Hoyos Vásquez, G. (1995). «Ética comunicativa y educación para la democracia». *Revista Iberoamericana de Educación*. Madrid. Núm. 7, enero-abril, págs. 65-92. Sitio web: *Dialnet*. Disponible en: <http://www.rieoei.org/oei-virt/rie07a03.pdf>. Fecha de consulta: 9 junio 2011.

Hualde, A. (2005). «La educación y la economía del conocimiento: una articulación prob-

lemática». *Revista de la Educación Superior*. México, D. F. Año xxxiv, vol. 4, núm. 136, octubre-diciembre, págs. 107-127. Sitio web: *Redalyc*. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60413608>. Fecha de consulta: 9 junio 2011.

Jasanoff, S. (2003). «Technologies of Humility: Citizen Participation in Governing Science». S. d. Sitio web: *University of Colorado*. Disponible en: http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5100/jasanoff2003.pdf. Fecha de consulta: 9 junio 2011.

Jiménez-Buedo, M. e I. Ramos Vielba (2009). «¿Más allá de la ciencia académica?: Modo 2, ciencia posacadémica y ciencia posnormal». *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*. España. Vol. CLXXXV, núm. 738, julio-agosto, págs. 721-737. Sitio web: *Consejo Superior de Investigaciones Científicas* (CSIC). Disponible en: <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/326/327>. Fecha de consulta: 9 junio 2011.

Kalmanovitz, S. (2007). «Colombia en las dos fases de globalización». *Revista de Economía Institucional*. Bogotá. Vol. 9, núm. 17, págs. 43-74. Sitio web: *Redalyc*. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/419/41901703.pdf>. Consulta: 9 junio 2011.

Krüger, K. (2006). «El concepto de “Sociedad del Conocimiento”». *Biblio 3w: Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona. Vol. xi, núm. 683, 25 octubre. Sitio web: *Universidad de Barcelona*. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>. Fecha de consulta: 9 junio 2011.

Kuhn, T. S. (1971). «Posdata: 1969». En: *La estructura de las revoluciones científicas*. México, D. F. Fondo de Cultura Económica. Págs. 268-319. [1962]. Sitio web: *Uruguay piensa*. Disponible en: <http://www.uruguaypiensa.org.uy/imgnoticias/688.pdf>. Fecha de consulta: 27 junio 2011.

- Lafont, C. (2007). «Democracia y deliberación pública». En: R. Arango, ed. *Filosofía de la democracia. Fundamentos conceptuales*. Bogotá. Universidad de los Andes, Centro de Estudios Socioculturales e Internacionales (CESO)-Siglo del Hombre.
- Latour, B. (1987). *Science in action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge. Harvard University Press.
- López Cerezo, J. A. y J. L. Luján (2001). «Hacia un nuevo contrato social para la ciencia: evaluación del riesgo en contexto social». En: J. A. López Cerezo y J. M. Sánchez Ron, eds. *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo*. Madrid. Biblioteca Nueva-Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). S. pp.
- Lozano, M. (2005). *Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología. Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello*. Bogotá. Convenio Andrés Bello.
- Martín Gordillo, M. y C. Osorio (2003). «Educar para participar en ciencia y tecnología. Un proyecto para la difusión de la cultura científica». *Revista Iberoamericana de Educación*. Madrid. Núm. 32, mayo-agosto, pp.165-210. Sitio web: *Revista Iberoamericana de Educación*. Disponible en: <http://www.rieoei.org/rie32a08.pdf>. Fecha de consulta: 9 junio 2011.
- Natera, A. (2004). «La noción de gobernanza como gestión pública participativa y reticular». En: *Documentos de trabajo: Política y Gestión*, 2. Madrid. Sitio web: *Universidad Carlos III de Madrid*. Disponible en: <http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/590/1/cpa040202.pdf>. Fecha de consulta: 9 junio 2011.
- Nowotny H., P. Scott y M. Gibbons (2003). «Introduction». En: *Mode 2 Revisited: The New Production of Knowledge*. Minerva. Núm. 41, págs. 179-194. Sitio web: *Prescott College*. Disponible en: http://www.prescott.edu/faculty_staff/faculty/corey/documents/NowotnyGibbons2003Mode2Revisited.pdf. Fecha de consulta: 9 junio 2011.
- Núñez Jover, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana. Félix Varela.
- Ocampo, J. A. (2001). *Una apuesta al futuro económico de Colombia*. Bogotá. Libros de Cambio.
- Olivé, L. (2000). *El bien. El mal y la razón. Facetas de la ciencia y de la tecnología*. México, D. F. Paidós-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- _____ (2003a). «De la estructura normativa de la ciencia a las prácticas científicas». En: J. A. Valero, coord. *Sociología de la ciencia*. Madrid. Edaf Ensayo.
- _____ (2003b). «La democratización de la ciencia desde la perspectiva de la ética». En: J. A. López Cerezo, ed. *La democratización de la ciencia*. San Sebastián. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Colección Poliedro. Págs. 159-187.
- _____ (2006). «Los desafíos de la sociedad del conocimiento: cultura científico-tecnológica, diversidad cultural y exclusión». IC: *Revista Científica de Información y Comunicación*. Sevilla. Núm. 3, págs. 25-47. Sitio web: *Revista IC*. Disponible en: <http://www.ic-journal.org/data/downloads/1265038376-3olive.pdf>. Fecha de consulta: 10 junio 2011.
- _____ (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento: ética, política y epistemología*. México, D. F. Fondo de Cultura Económica.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) (1999). *Declaración de Santo Domingo. La ciencia para el siglo XXI: una nueva visión y un marco de acción*.

- Santo Domingo. Marzo 10-12. Sitio web: *Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura* (OEI). Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/santodomingo.htm>. Fecha de consulta: 10 junio 2011.
- _____, Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe (2010). «Volumen 1» en: G. Lemarchand, ed. *Estudios y documentos de política científica en ALC*. Montevideo. 1 febrero. Sitio web: *Unesco*. Disponible en: <http://www.unesco.org/uy/institucional/fileadmin/ciencias%20naturales/Políticas%20Científicas/EYDPCALC-Vol-1.pdf>. Fecha de consulta: 10 junio 2011.
- Osorio, C. (2002). «La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad». *Revista Iberoamericana de Educación*. Madrid. Núm. 28, enero-abril, s. pp. Sitio web: *Revista Iberoamericana de Educación*. Disponible en: <http://www.rieoei.org/rie28f.htm>. Fecha de consulta: 10 junio 2011.
- Palacio Sierra, M. (2007). «Interacciones de la ciencia y la tecnología en la sociedad actual: un análisis desde las políticas públicas». En: M. Palacio Sierra, R. Domínguez y H. Cardona, comp. *Ética, innovación y estética*. Medellín. Instituto Tecnológico Metropolitano. Págs. 175-192.
- _____, (2009). «Sociedad, el conocimiento y sus revoluciones». En: M. Palacio Sierra y S. Jiménez Gómez, (comp.). *Responsabilidad social de la ciencia y la tecnología. Consideraciones éticas y políticas en la formación de ingenieros y tecnólogos*. Medellín. Instituto Tecnológico Metropolitano. Págs. 67-98.
- Pérez Ransanz, A. R. (1999). *Kuhn y el cambio científico*. México, D. F. Fondo de Cultura Económica.
- Quintanilla, M. A. (2007). «La investigación en la sociedad del conocimiento». CTS: *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Buenos Aires. Vol. 3, núm. 008, abril, págs. 183-194. Sitio web: *Redalyc*. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=92430814>. Fecha de consulta: 10 junio 2011.
- Ravetz, J. R. (2002). «Food Safety, Quality, and Ethics – a Post-normal Perspective». *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*. S. I. Vol. 15, núm. 3, pp. 255-265. Sitio web: *SpringerLink*. Disponible en: <https://springerlink3.metapress.com/content/7vwmwn907bj5h21j/resource-secured/?target=fulltext.pdf&sid=13oobd45fhq1h55nnk4sbbe&sh=www.springerlink.com> [descarga con costo]. Fecha de consulta: 10 junio 2011. DOI: 10.1023/A:1015755231885.
- Real Academia Española (RAE) (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. 22.^a ed. Sitio web: *buscon*. Disponible en: <http://buscon.rae.es/draeI/>. Fecha de consulta: 16 junio 2011.
- Reygadas Robles, R. (2006). «Los avatares de la noción de desarrollo». *Vinculando*. México, D. F. S. d. Sitio web: *Revista Vinculando*. Disponible en: http://vinculando.org/sociedadcivil/abriendo_veredas/25_nocion_desarrollo.html. Fecha de consulta: 10 junio 2011.
- Sarewitz, D. et al. (2004). «Science Policy in its Social Context». *Philosophy Today*. Celina. Supplement 2004, págs. 67-83. Sitio web: *The Consortium for Science, Policy and Outcomes* (CSPO). Disponible en: <http://cspo.org/documents/SciandSocialContext.pdf>. Fecha de consulta: 10 junio 2011.
- Schwab, K., ed. (2009). *The Global Competitiveness Report 2009-2010*. Ginebra. World Economic Forum, WEF (Foro Económico Mundial). Pág. 4. Sitio web: *weforum*. Disponible en: <https://members.weforum.org/pdf/GCR09/GCR20092010fullreport.pdf>. Fecha de consulta: 16 junio 2011.
- Todt, O. (2008). «Entre demanda social y regu-

lación: la seguridad alimentaria». CTS: *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Buenos Aires. Vol. 4, núm. 010, enero, págs. 183-195. Sitio web: *Redalyc*. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=92441012>. Fecha de consulta; 10 junio 2011.

Universidad EAFIT (2010). «Apropiación del conocimiento en el contexto de políticas públicas». En: *Seminario-Taller Apropiación*

Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Medellín. 19-22 octubre.

Universidad Nacional de Colombia, Red de Investigadores Amazónicos (RIA) (s. f.). ***Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología***. Sitio web: *Universidad Nacional*. Disponible en: <http://www1.unal.edu.co/redamazonica/templates/default/interiores/SNCyT.php>. Fecha de consulta: 10 junio 2011.