

## EL NUEVO CONTRATO SOCIAL A LA LUZ DE LA TECNOCENCIA

Marta Cecilia Palacio Sierra<sup>1</sup>, mpalacio32@epm.net.co

Grupo de Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) del Instituto Tecnológico Metropolitano

### Resumen

*En este documento se presentan avances en el desarrollo de la investigación denominada "Las políticas públicas de ciencia y tecnología. Los retos de la distribución equitativa y democrática en el uso y apropiación del conocimiento científico y tecnológico". Hace referencia al contexto general del surgimiento y evolución de las políticas públicas de ciencia y tecnología, y los componentes históricos y sociales, necesarios para comprender los obstáculos que surgen frente a la construcción y consolidación de un nuevo contrato social, entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Se realizan aquí, algunas reflexiones con un enfoque de carácter histórico, filosófico y sociológico de nivel descriptivo. Se abordan tres períodos de las políticas públicas como expresión de diversas posibilidades y limitantes que se deben enfrentar a través de su formulación, ejecución y evaluación, para buscar la equidad entre las naciones, el aminoramiento de los impactos negativos y los riesgos a los cuales se expone la sociedad global.*

*Palabras clave:* Ciencia, Contrato Social, Políticas Públicas, Tecnología, Desarrollo Social.

### I. INTRODUCCIÓN

La temática de las políticas públicas en ciencia y tecnología, desde hace varias décadas ha cobrado gran preeminencia en campos tan dispares como el relativo a los gobiernos de la mayoría de los países, en el debate académico proveniente de los centros de estudio y de investigación, en las organizaciones empresariales y gremiales del sector productivo, en los diversos medios de comunicación y divulgación de las actividades de ciencia, tecnología, desarrollo social, político y económico.

Por lo tanto, la amplitud de esferas sociales en las cuales se generan las reflexiones y acciones relativas a la producción, difusión y aplicación de las políticas públicas en ciencia y tecnología, hace que cualquier pretensión de análisis en este campo, obligue a dar cuenta de una multiplicidad de factores, agentes, relaciones, organizaciones y entornos, en los cuales cobra sentido lo que en la actualidad podría entenderse como "un nuevo contrato" para renegociar las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Es ésta una aspiración legítima de los diversos agentes

sociales, que tienen expectativas de contribuir a la consolidación de las estrategias para la búsqueda de la equidad entre las naciones, el aminoramiento de los impactos negativos y de los riesgos a los cuales se expone la sociedad global, que se ha beneficiado a corto plazo de los avances del conocimiento tecnocientífico, pero que a su vez, ha tenido impactos negativos que ponen en riesgo la vida planetaria.

### II. TRANSFORMACIONES DE LAS PRÁCTICAS CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS EN LA SOCIEDAD CONTEMPORÁNEA

El siglo XX desde sus inicios fue escenario de la emergencia de una actividad científica que pretendió lograr múltiples objetivos, los cuales no se circunscribieron a la "búsqueda de la verdad" o del conocimiento por el conocimiento que imperó hasta entonces; diversos agentes sociales provenientes de sectores públicos y privados cada uno de ellos con sus propios intereses y expectativas confluyeron en esta actividad, transformando en primera instancia,

<sup>1</sup> Administradora de Empresas Agropecuarias de la Corporación Universitaria Lasallista. Socióloga de la Universidad Pontificia Bolivariana, Magister en Sociología de la Educación de la Universidad de Antioquia. Candidata a doctorado en Estudios de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco. Asesora de Línea de Investigación del Instituto Tecnológico Metropolitano. Directora del Grupo de Investigación en Ciencia, Tecnología y Sociedad.

la estructura de producción, distribución y uso del conocimiento científico y tecnológico, y en segundo lugar, el contexto en el que se establecen los vínculos entre dichos agentes, dando como resultado la aparición de los sistemas sociales de ciencia y tecnología, que son portadores a su vez, de los componentes éticos, políticos y valorativos a partir de los cuales se opera un replanteamiento en las interacciones de los agentes, las instituciones y la sociedad en general.

Para la realización de un seguimiento a la evolución de las transformaciones en el conocimiento y los contextos en los que éste se produce, se recurre aquí a un marco de análisis que propone una delimitación de tres períodos relevantes en la actividad científico - tecnológica, desde principios del siglo XX hasta la actualidad; esta clasificación se fundamenta en la "metodología cuantitativa" propuesta por Solla Price<sup>2</sup>, quien en sus estudios introduce los conceptos de Small Science, útil para comprender la ciencia que se produjo antes del siglo XX, y Big Science - concepto retomado de Weinberg<sup>3</sup> - [Echeverría, 2003: 20] y el de tecnociencia<sup>4</sup> con el que se ha denominado la ciencia del período comprendido entre los años ochenta hasta la actualidad.

Es importante aclarar que esta caracterización, según los autores citados, corresponde inicialmente a los desarrollos de las actividades científicas ocurridas en Estados Unidos [Lozano, 2005:38], pero no obstante, por las rápidas transformaciones que tienen lugar en las restantes naciones, ante el avance de la industrialización, este modelo de análisis resulta útil para establecer una tipología, que permite comprender los procesos vividos en la gran mayoría de los países occidentales, en cuanto al desarrollo de la ciencia y la tecnología. Es procedente además, establecer una diferencia entre las concepciones que pretenden mostrar un desarrollo lineal en el acontecer

histórico, conducente a la universalización de la ciencia, idea que está a la base, por ejemplo, de la ya conocida propuesta de Merton<sup>5</sup>, y aquellas concepciones para las cuales la actividad tecnocientífica, como un resultado del complejo proceso de la interacción de la ciencia y la tecnología en el marco de la sociedad contemporánea, produce cambios profundos "en la estructura del conocimiento, pero también, otras muchas transformaciones: políticas, económicas, organizativas, sociales, etc. [Echeverría, 2003: 48].

Sin embargo, es necesario tener presente que establecer una serie de regularidades en cada período del desarrollo de las prácticas tecnocientíficas, no implica desconocer que éstas se presentan de manera desigual, pues como parte integral del macrosistema social, sus diferencias están en conformidad con las especificidades de las naciones, regiones, sectores, grupos e individuos, y son portadoras de los obstáculos y contradicciones en el desarrollo social que se expresa a través de la coexistencia e incluso inexistencia de algunas fases en el desarrollo de la actividad tecnocientífica.

#### A. El débil vínculo entre las políticas públicas y la ciencia

Hasta bien avanzado el primer cuarto del siglo XX, la actividad científica se caracterizó por los valores y estilos de producción del conocimiento, que predominaron en la última mitad del siglo anterior. Estilo en el que se puede reconocer un modelo de interacción con la sociedad donde tienen preeminencia los factores individuales, el científico se encontraba ligado a las academias o dependía de sus mecenas y en muy pocos casos tenía vínculos con las empresas o al Estado. La capacidad del científico para establecer dichos vínculos con los agentes proveedores de recursos, define en mayor medida

<sup>2</sup> SOLLA PRICE, D.: 1973. En su trayectoria como físico e historiador, se interesó por la construcción de «indicadores del desarrollo científico». A partir de la consideración de la ciencia como una entidad susceptible de medición, dio inicio a la Ciencimetría al realizar estudios cuantitativos de la ciencia y la tecnología, basándose en la cuantificación de aspectos tales como: las inversiones presupuestales, el número de científicos y personal dedicado a la investigación, la producción de literatura científica.

<sup>3</sup> A. Weinberg, en 1961, propone el concepto de Big Science, para denominar un tipo de ciencia que se caracteriza por las altas inversiones del producto interno bruto de una nación que se requiere para lograr su desarrollo.

<sup>4</sup> Bruno Latour se atribuye haber acuñado el concepto de tecnociencia como una forma abreviada de denominación. Sin embargo, para efectos del interés que acompaña este estudio es importante clarificar que las características de la ciencia y la tecnología se asumen aquí, de manera diferenciada como amerita su especificidad, para el contexto al que se hace referencia hasta este segundo apartado del presente artículo.

<sup>5</sup> Merton [1942], en su propuesta de los "tres estadios", asume como ideal el valor epistémico de la verdad, y concibe el desarrollo social como el tránsito hacia el logro de la racionalidad, es ésta una clara propuesta de lo que se denomina una "utopía social".

los compromisos e interacciones sociales que se establecen en materia de financiación de proyectos. Priman en esta época los proyectos orientados al desarrollo de las ciencias básicas sobre los proyectos tecnológicos, estos últimos aparecen confinados a las posibilidades económicas de los inventores y de algunas pocas empresas.

Hasta el momento de la Segunda Guerra Mundial se mantiene un claro divorcio entre las productoras del conocimiento, el Estado y la sociedad, es ésta una característica de la denominada ciencia académica, categoría que es menos incluyente que la propuesta por Gibbons [1994] quien la caracteriza como el modo I de producción del conocimiento, que está basado en el desarrollo de las disciplinas, "y conlleva una distinción entre lo que es fundamental y lo que es aplicado; eso implica a su vez una distinción operativa entre un núcleo teórico y otros ámbitos del conocimiento, tales como las ciencias de la ingeniería, en las que las comprensiones teóricas se traducen en aplicaciones<sup>6</sup>."

Sin embargo, con el avance del mencionado conflicto bélico, la industrialización y el éxito relativo que cobra la consolidación de complejos sistemas de producción de artefactos tecnológicos, entre ellos, los relacionados con el desarrollo de la aviación y la industria automovilística, hacen que en el siguiente cuarto de siglo, el centro de gravedad de la actividad científica se desplace del individuo y su laboratorio hacia la industria, adquiriendo una connotación de doble vía, conocimiento científico - tecnológico e industria que si bien no sustituye de manera definitiva y generalizada el modo anterior de producción del conocimiento, como se verá a continuación, se propician nuevas condiciones sociales, geopolíticas y económicas que plantearan alternativas novedosas en la producción del conocimiento.

## B. Políticas públicas y el nacimiento de su relación con la macrociencia

Si bien frente al surgimiento de la macrociencia no hay acuerdo, se considera que ésta fue la forma característica de la ciencia del siglo anterior, que se

expresara a través de los megaproyectos científico - tecnológicos, que surgen en el contexto de la Segunda Guerra Mundial. Los cuales son a su vez, las primeras manifestaciones de lo que se considera las realizaciones conjuntas de científicos e ingenieros, que tienen la impronta de una actividad comprometida con la sociedad, transformación que implica pasar de la esfera de lo individual y lo privado a lo colectivo, esto es, a la esfera de lo público<sup>7</sup>.

Dicha transformación es propiciada por el interés de las agencias gubernamentales de vincular a los científicos más destacados de la época, a la investigación militar. "en ese momento se operó un cambio profundo en las relaciones de la ciencia y el poder. Lo que hace de la política científica un hecho reciente" [Albornoz, 2004: 4], que no conociera la humanidad hasta hace unos sesenta años.

En los Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, la Unión Soviética y en general los países comprometidos en la Segunda Guerra Mundial, se operaron las transformaciones más significativas en el sentido de la consolidación de la gran ciencia, tales como: la conformación de colectivos interdisciplinarios donde participan científicos de gran renombre, ingenieros y técnicos, poseedores de otros tipos de conocimiento; también alcanzan gran preponderancia los gestores y representantes de organismos gubernamentales y militares, donde la supremacía del saber científico, se va diluyendo entre las múltiples tareas que conlleva el logro de los objetivos propuestos en los megaproyectos, en especial los que desarrollan las nuevas armas y demás dispositivos necesarios para el éxito en la confrontación militar.

La movilización de grandes cantidades de recursos para el desarrollo de proyectos multidisciplinarios de alta complejidad, como los relacionados con el diseño y construcción del radar y muy especialmente con lo relativo a la energía, que pasó a la historia como el "Proyecto Manhattan", y fue el encargado de construir la bomba atómica, condujeron a transformar cualitativamente las prácticas de investigación de los científicos.

<sup>6</sup> GIBBONS, Michael et al. [1994] La nueva producción del conocimiento: La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas, Barcelona: Pomares-Corredor, 1997, p. 35.

<sup>7</sup> A la manera como lo plantea Guillermo Hoyos [1995: 88], lo político puede ser entendido como un espacio o estructura presente en el mundo de la vida, que se teje por las interrelaciones comunicativas alrededor de problemas y posturas que propician las relaciones de los ciudadanos, los intelectuales y los dirigentes en el espacio público, donde toma expresión la visión crítica y la capacidad de explicación que poseen frente a dichos problemas.

Se transforman además, aspectos fundamentales de las prácticas científicas como son, los componentes jurídicos y políticos que determinan que la propiedad de los resultados de las investigaciones ya no sea del científico; los resultados buscados y logrados en cada proyecto pertenecen a la nación quien es su propietaria y toma las decisiones acerca de cómo, cuándo y dónde pueden ser usados. Si bien, los valores<sup>8</sup> que acompañaron a los científicos al momento de surgir la modernidad, sufrieron una evolución que fuera el resultado de la dinámica interna de las distintas disciplinas [Pérez Ransanz A. R., 1999] se mantienen en su gran mayoría y a ellos se integran, en esta época, nuevos valores asociados a la vida militar, en los cuales hay un marcado acento político como es el caso de la disciplina, el sigilo, el patriotismo o la lealtad a una nación, aún cuando el científico no pertenece a ella, la participación en el proyecto así lo demanda, a cada investigador.

Este cambio, igual que el anterior—propiedad de los resultados—tiene implicaciones en el sentido de modificar radicalmente el carácter de la ciencia y la tecnología las cuales, desde esta época, dejan de ser bienes privados para convertirse en bienes públicos, aunque parezca un contra sentido, cuando se está haciendo referencia a las limitaciones impuestas por el Estado, sin embargo es éste, el que le da la impronta de ser un bien público, esto es, que el uso de sus resultados, estará al servicio de una nación para bien o mal de la humanidad<sup>9</sup>. Sin embargo, esta característica del conocimiento debe ser entendida como la universalización del valor de la “utilidad” frente a los resultados de la ciencia y la tecnología, que se consolidará al momento de ingresar, con mayor fuerza, la empresa privada en la disputa por la exclusividad de su utilización con fines económicos.

En este contexto, la transformación de la ciencia y la tecnología al ser bienes públicos desencadenan otros efectos en el mismo sentido, uno de ellos es el de la instauración de un nuevo orden mundial, especialmente con el proyecto Manhattan, que hace tomar conciencia a los gobiernos de las distintas

naciones, acerca de su compromiso con el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Otro efecto, no menos importante, es la movilización que genera en torno a ellas, el lanzamiento del Sputnik por parte de la URSS, [Lozano, 2005] el cual plantea una nueva situación política mundial, por las implicaciones que el avance de la ciencia y la tecnología puedan tener en cuanto al posicionamiento que una nación pueda alcanzar frente a otra.

De igual manera, la época de la gran ciencia es definitiva para el establecimiento de prioridades en cuanto al tipo de investigación científica que debería ser auspiciada por el Estado, Vannevar Bush como director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico de los Estados Unidos, al elaborar su informe “Ciencia: La Frontera inalcanzable”, más allá de responder los requerimientos en materia de salud y de formación del talento científico de los jóvenes, que fueran las motivaciones iniciales de su informe, afirmaba que: “más y mejor ciencia significará el progreso de toda la sociedad<sup>10</sup>.” Estas afirmaciones, hacían referencia a las ciencias naturales, como las llamadas a contribuir al logro del bienestar, la prosperidad y la seguridad de la nación, [Albornoz, 2004] las afirmaciones de Bush, tenían la convicción de que privilegiar la ciencia básica, proporcionaría las bases del progreso científico y tecnológico, para “mejorar la salud, tener puestos de trabajo de mayor calidad, elevar el nivel de vida y progresar culturalmente<sup>11</sup>.”

En síntesis, los cambios ocurridos en el modo de producción del conocimiento al aparecer lo que se ha denominado la gran ciencia, liberan a los investigadores de la búsqueda de recursos y les posibilitan la conformación de equipos de científicos más calificados, que a su vez pueden trabajar en proyectos con un mayor potencial estratégico. Esto explica en gran parte que Estados Unidos a partir de ese momento posea las mayores inversiones en investigación orientada a la defensa nacional [Albornoz, 2001].

<sup>8</sup> Ana Rosa Pérez [1999: 131], al referirse a los sistemas de valores que comparte una comunidad, para el caso, de científicos, y retomando a T. Kuhn en la “Posdata-1859”, enuncia algunos como: precisión, alcance, simplicidad, fecundidad, consistencia, etc., a los cuales denomina valores metodológicos o epistémicos.

<sup>9</sup> En la actualidad, el Proyecto Genoma Humano es un ejemplo de ello, al ser declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1997.

<sup>10</sup> BUSH, V. La ciencia: la frontera inalcanzable. Un informe al presidente, julio de 1945. Citado por ALBORNOZ, (2004) p.15

<sup>11</sup> *Ibid.*, Citado por ECHEVERRÍA, (2003), p. 189

### III. TECNOCIENCIA Y POLÍTICAS PÚBLICAS

En la sociedad contemporánea “la ciencia y la tecnología forman ya un entramado único en el que es difícil separar una práctica de la otra”<sup>12</sup>, para denominar dicha unión, se ha generalizado el uso del término “tecnociencia”<sup>13</sup> el cual ha puesto en evidencia que, la separación entre ciencia y tecnología pierde sentido cuando se examinan las actividades para su producción, distribución, apropiación y uso, es decir, los “híbridos”<sup>14</sup> o construcciones tecnológicas dan a entender que ciencia y tecnología son,<sup>15</sup> ahora, realizaciones que conjugan las tradicionales divisiones del conocimiento científico y tecnológico, los componentes políticos, económicos, éticos e incluso, subsumen las complejas prácticas requeridas para la investigación y el desarrollo de los procesos de innovación.

Aunque en la actualidad existe un uso generalizado del término tecnociencia, es importante aclarar que no es conveniente desconocer la existencia de perspectivas como aquellas que proponen relaciones diversas tales como las de subordinación de la tecnología frente a la ciencia [Mario Bunge, 1972] o que por el contrario, establecen diferencias entre ellas que las hacen acreedoras a estudios diferenciados acerca de sus formas de producción y especialmente de su distribución, uso y apropiación.

Este complejo entramado de las prácticas tecnocientíficas, propias de la sociedad actual, ha logrado dar continuidad a la expresión de los rasgos fundamentales de la Big Science surgida en el período de la posguerra, lo cual significa que las propuestas de V. Bush (1945), frente a la necesidad de otorgar una relativa autonomía, apoyo y financiación a los científicos, surtieron su efecto en cuanto al desarrollo de proyectos innovadores, especialmente en el campo de las ciencias naturales, propiciando además, la incursión de los estrategas militares en la promoción de una investigación al servicio de la seguridad de las naciones en conflicto y la aparición de un fuerte

vínculo de la ciencia y el Estado, a través de la mediación de las políticas públicas de ciencia y tecnología, factores que en su conjunto han transformado de manera significativa las prácticas de producción del conocimiento a lo largo de las dos últimas décadas del siglo pasado hasta ahora.

Sin embargo, con la irrupción de un nuevo modo de producir conocimiento—modo 2—caracterizado por la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, [Gibbons, 1997] se opera un cambio en la estructura funcional de las organizaciones en las cuales entran a hacer parte, además de los científicos y tecnólogos, otra gran cantidad de agentes sociales que toman las decisiones en materia de definición de proyectos, productos y estrategias de gestión de la investigación. Transformaciones en las cuales influyen de manera notoria la desaparición de límites temporales y espaciales para el desarrollo de la investigación, gracias a la conformación de redes mediadas por los desarrollos de las telecomunicaciones y la informática.

En este sentido es posible comprender de manera más adecuada el concepto de tecnociencia, como un término utilizado para caracterizar las prácticas actuales de investigación, en las que no es posible diferenciar los límites entre la ciencia y la tecnología y su accionar depende del concurso de una política científica y tecnológica, que rebasa los ámbitos nacionales y se convierte en prioridad estratégica de carácter internacional, donde el incentivo a la participación privada, se transforma en el motor de la investigación y el desarrollo.

El ingreso de nuevos agentes a la empresa científica a través organizaciones interconectadas en redes, gracias a las nuevas tecnologías de la información, diversifica aun más los estilos de producción del conocimiento; con el concurso de gestores, juristas, expertos en marketing, políticos expertos en el área de la tecnociencia, se introducen nuevos valores de carácter técnico como son la eficiencia, la funcionalidad, la eficacia, la aplicabilidad, la replicabilidad, y funcionalidad, entre otros. Estos

<sup>12</sup> BRONCANO, Fernando, (E) (1995). Nuevas meditaciones sobre la técnica. Madrid, Editorial Trotta, p.18

<sup>13</sup> “In order to avoid endless ‘science and technology’ I forged this word will be fully defined in Chapter 4 only.” [LATOURE, (1987) Science in action: How to follow scientists and engineers through society. Cambridge, Massachusetts, Tenth printing, 2002, p. 29]

<sup>14</sup> LATOUR. Citado por: MEDINA, Manuel y KWIATKOWSKA, Teresa (Eds.). (2000) Ciencia, Tecnología / Naturaleza, Cultura en el Siglo XXI. Barcelona, ANTHROPOS

<sup>15</sup> GARCÍA MORENO, Francisco. (2004) La relación ciencia y tecnología en la sociedad actual: Análisis de algunos criterios y valores epistemológicos y tecnológicos y su influencia dentro del marco social. Revista Argumentos de Razón Técnica. N° 7. 2004. Universidad de Sevilla, p. 108.

valores, provenientes en su mayoría del ámbito empresarial, han conducido a los científicos a la transformación de sus prácticas investigativas en un complejo de redes con el Estado, la empresa privada y gobiernos de diversos países, generando un sin número de interacciones científicas, sociales, económicas, políticas, jurídicas, etc., [Echeverría, 2003] las cuales hacen irreconocible el rol del científico investigador si se observa bajo los criterios de unos treinta años atrás.

Se desprende de lo anterior que, en el contexto histórico delimitado por la tecnociencia, surgen además de los nuevos vínculos que rebasan la política pública de un Estado y la migración de las prácticas científicas de lo puramente individual a lo gubernamental, un avance hacia lo social, en ello ha incidido, la pérdida de confianza por parte del gran público frente a los logros científico - tecnológicos alcanzados en las últimas décadas y en especial, la visibilidad progresiva que adquieren sus impactos negativos. Lo cual ha conducido a una búsqueda de control social frente a los posibles desastres, que principalmente se ocasionan en el medio ambiente y la salud de las personas, pero que son no sólo una amenaza del presente sino también para el futuro, dando lugar al surgimiento de una nueva dimensión de las interacciones de la tecnociencia y la política.

#### IV. POLÍTICAS PÚBLICAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y SU EVOLUCIÓN HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO CONTRATO SOCIAL

En la época de la Big Science, conocida por el acendrado optimismo con que fueron acogidas la ciencia y la tecnología entre amplios sectores de la población, se operaron significativas transformaciones en las relaciones de la ciencia, la tecnología y el Estado. Además, se hizo evidente que el apoyo incondicional de la sociedad a los desarrollos científicos y tecnológicos, se encuentra mediado por las expectativas frente a las retribuciones que en materia de desarrollo social pueda lograr una determinada comunidad. Es así como, la salud, la nutrición, comunicación, la educación y demás campos que tocan directamente la sensibilidad de los ciudadanos de toda nación, se sumaron a las demanda por el aumento de la seguridad nacional, que los gobiernos de los países más desarrollados solicitaban a sus científicos y tecnólogos especialmente en tiempos de la posguerra.

En esta época, los científicos comenzaron a hacer parte de lo que aparece en la literatura de las ciencias sociales bajo la denominación de un contrato social, en el cual, el Estado se compromete al apoyo irrestricto y al fortalecimiento y desarrollo de la ciencia y la tecnología, bajo la forma de políticas públicas que expresan la necesidad del vínculo entre los objetivos explícitos en los proyectos de investigación y los intereses de tipo social requeridos para lograr el desarrollo.

Si bien los gobiernos pertenecientes a los países que tenían un mayor desarrollo industrial, rápidamente aceptaron el reto social de financiar los proyectos de investigación, también fueron concientes de la necesidad de orientar estas actividades al logro de objetivos de mayor impacto social, político y económico, dándoles una finalidad de carácter estratégico ligado a los intereses por consolidarse como potencias en el ámbito internacional.

Las políticas científicas y tecnológicas, desde esa época, se conocieron por sus objetivos orientados a lograr el bienestar de los ciudadanos, el desarrollo social y económico, por lo cual se han asociado al denominado "estado de bienestar", el cual no es lejano a la búsqueda del logro de intereses estratégicos en las naciones para la defensa de los territorios.

Estas relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad se han configurado a partir de concepciones dominantes cuyo modelo al decir de Olivé

*"...traza una línea recta desde la ciencia básica hacia la innovación tecnológica y el bienestar social, pasando por las ciencias aplicadas y las ingenierías. El supuesto central es el "viejo contrato social sobre la ciencia": el sistema científico recibe apoyo de la sociedad por medio del Estado —especialmente para la investigación básica, cuyos resultados difícilmente tienen un valor de mercado—, se mantiene autónomo y relativamente aislado, es decir, fija sus propias reglas y metas y, a la larga, la sociedad se beneficia por medio de la ciencia aplicada y de la innovación tecnológica" [Olivé, 2003: 2]*

Sin embargo, como se ha dicho, poco a poco se fue perdiendo entre el gran público la valoración por los resultados de las acciones tecnocientíficas y comenzó a ser cuestionado el modelo de interacción social, fundado en el apoyo incondicional al desarrollo

de la tecnociencia, dando lugar al surgimiento de un movimiento que recoge las expectativas y preocupaciones de diversos agentes sociales frente a los impactos positivos y negativos de las prácticas de científicos y tecnólogos.

El surgimiento de estas nuevas posturas que expresan el temor frente a los desarrollos de la tecnociencia que caracteriza la sociedad contemporánea, son expuestas en 1968 en los escritos de Theodore Roszak, quien describe lo que se ha llamado «el síndrome de Frankenstein», en la siguiente cita:

*«Cualesquiera que sean las aclaraciones y los adelantos benéficos que la explosión universal de la investigación produce en nuestro tiempo, el principal interés de quienes financian pródigamente esa investigación seguirá polarizado 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» [Citado por: López Cerezo, 2000: 60].*

Los años comprendidos entre 1960 y 1970 son prolíficos en manifestaciones como ésta, las cuales tienen un gran auge dado los sucesos acaecidos especialmente en la guerra de Vietnam, donde se hizo evidente el alto nivel de inversión económica para el desarrollo de material bélico, el desarrollo del movimiento ecologista, aunado a ello, las protestas de los jóvenes franceses en mayo de 1968, hicieron que el temor a las consecuencias negativas de la ciencia y la tecnología, se transformaran en un movimiento cada vez más fuerte, en el cual toma expresión política el rechazo al progreso tecnocientífico visto como una suerte de posibles catástrofes ocasionadas por accidentes nucleares, envenenamiento del aire, de los alimentos, las fuentes de agua, la producción de artefactos para el control y la dominación de amplios sectores de la sociedad, el desarrollo de movimientos sociales contraculturales críticos frente al industrialismo y el estado tecnocrático.

En los años sesenta las protestas públicas por el uso civil y militar de la energía nuclear se transforman en eventos de esa misma reacción en contra de la ciencia y la tecnología, con los cuales se da inicio a la realización de una serie de acciones tendientes a

consolidar estrategias que propicien consensos entre diversos agentes sociales, que asuman la responsabilidad de velar porque la ciencia y la tecnología no se conviertan en una amenaza para el desarrollo integral de los seres humanos y en un medio eficiente para su destrucción y la del planeta en que habitamos.

## V. CONCLUSIONES

En síntesis, la sociedad contemporánea ha conocido diversas formas de establecer vínculos con la ciencia y la tecnología, todas ellas contribuyen a la consolidación de un contrato social que es portador de las intencionalidades de los agentes sociales, pero son las políticas públicas de ciencia y tecnología, las llamadas a convertirse en la representación del complejo entrecruzamiento de los diversos sistemas de acción social, económica, política, etc., que operan en un determinado territorio.

Más allá de acciones gubernamentales, las políticas públicas son actuaciones de seres humanos (Olivé, 2000) que toman decisiones acerca de su desarrollo e implantación y realizan los procesos de evaluación que determinan su modificación o permanencia.

Las políticas públicas son expresión de componentes diversos entre los cuales son significativos: los actos de gobierno, un contexto problémico que pone de manifiesto los intereses de los agentes sociales que las producen y sus destinatarios, como también los objetivos que persiguen y los dispositivos que son usados en los procesos que se orientan a la búsqueda del desarrollo social.

Por lo tanto, el Estado a través de las políticas públicas, debe hacerse responsable ante los ciudadanos de ejercer una mediación entre los múltiples intereses que surgen en el desarrollo de los proyectos científico - tecnológicos que un país o una región, puedan concebir y las justas aspiraciones de desarrollo social, económico y cultural de la población.

Bajo esta óptica, las políticas públicas pasan a hacer parte integral del contexto social, en el cual se desarrollan la ciencia y la tecnología y éstas a su vez, juegan un papel primordial en la construcción de ciudadanía, de democracia y equidad social, y son abordadas como un campo específico de reflexión

iniciado en los acuerdos logrados en la Declaración de Budapest. (UNESCO, 1999).

En este momento histórico, amplios sectores de la población mundial se empeñan en la búsqueda de procesos de democratización de la ciencia y la tecnología, en el avance hacia la construcción de la sociedad del conocimiento, aspiración social viable en la medida en que se de un incremento cualitativo y cuantitativo frente a la difusión de la ciencia y la tecnología, para lo cual se hace necesario que la educación y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se conviertan en sus principales mediadores.

### Referencias

- ALBORNOZ, M.: 2001, Política Científica y Tecnológica. Una visión desde América Latina. Madrid: en la red.  
<http://www.campus-oei.org/revistacts/numero1/albornoz.htm>
- BRONCANO, F.: 1995, Nuevas meditaciones sobre la técnica, Valladolid: Editorial Trota.
- 2000, Mundos artificiales: Filosofía del cambio tecnológico, México: Paidós.
- BUNGE, M.: 1972, La investigación científica, Barcelona: Ariel.
- ECHEVERRÍA, J.: 2001, Ciencia, tecnología y valores, Hacia un análisis axiológico de la actividad tecnocientífica, en: IBARRA, A. y LÓPEZ, J. A.: 2001, Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, (Eds.), Editorial Biblioteca Nueva OEL.
- ECHIVERRÍA, J.: 2002, Ciencia y Valores, Barcelona: Ed. Destino.
- 2003, La revolución tecnocientífica. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- CEREZO, J. A.: 2001, Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva OEL.
- GIBBONS, M. et al.: 1994, La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas, Barcelona: Pomares-Corredor (1997).
- HABERMAS, J.: 1990, 'Accrea del uso ético, pragmático y moral de la razón práctica' en: Filosofía, no.1, Mérida, Venezuela.
- 1984, Ciencia y técnica como "ideología", Madrid: Editorial Tecnos, 2001.
- HOYOS VÁSQUEZ, G.:1995. Ética comunicativa y educación para la democracia, Madrid: Revista Iberoamericana de Educación N° 8
- IBARRA, A. y LÓPEZ, J. A.: 2001, Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad. Madrid, (Eds.), Editorial Biblioteca Nueva OEL.
- IBARRA, A. y CASTRO, J.: 2003 'VI Programa Marco de Ciencia y Tecnología de la Unión Europea y la Innovación en el Sur', en: ENCUENTRO INTERNACIONAL CAMBIO TECNOLÓGICO, INNOVACIÓN Y DESARROLLO: La ciencia y el destino de los pobres. Medellín, Instituto Tecnológico Metropolitano.
- IBARRA, A.: 2003, 'El universo de la ciencia y la tecnología' en: IBARRA, A. y OLIVÉ, L. (E) (2003) Cuestiones éticas de la ciencia y la tecnología en el siglo XXI. Biblioteca Nueva. Universidad del País Vasco/Euskal Erriko Unibertsitatea. Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid, pp. 25 - 111.
- KUHN, T. S.: 1962, La estructura de las revoluciones científicas, México: F.C.E., (1971).
- LÓPEZ CEREZO, José A.: 2000, Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. En: Innovación y Ciencia. Volumen LX, No. 2, Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (A.C.A.C.)
- LÓPEZ, J. A. y SÁNCHEZ, R.: 2001. Hacia un nuevo contrato social para la ciencia: evaluación del riesgo en contexto social, en: Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo. Madrid: Biblioteca Nueva, OEL.
- LÓPEZ, J. A., LUJÁN, J. L. y GARCÍA, E.: (E), 2001, 'Filosofía de la tecnología', en: Revista Iberoamericana para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Madrid: OEL.

LOZANO, M.: 2005, Programas y experiencias en popularización de la ciencia y la tecnología: Panorámica desde los países del Convenio Andrés Bello. Bogotá, D. C.- Colombia. CAB.

MEDELLÍN, P.: 2005, El camino a lo posible: Aportes a la prospectiva científica y tecnológica, desde un enfoque de gobierno y políticas públicas. Fundación Ortega y Gasset, Colombia. Mayo de 2005.

MEDINA, M. y KWIATKOWSKA, T.: 2000, Ciencia, tecnología / naturaleza, cultura en el siglo XXI, México: Anthropos. Universidad Autónoma Metropolitana -Iztapalapa.

OLIVÉ, L.: 2000, El bien, El Mal y la Razón: Facetas de la ciencia y de la tecnología, México, Paidós-UNAM.

- 2004, Normatividad y valores en la ciencia y la tecnología. Simposio: "La ciencia y cómo verla", XV Congreso Iberoamericano de Filosofía, Lima, enero 12-16 de 2004

[http://www.pucp.edu.pe/eventos/congresos/filosofia/programa\\_general/martes/sesion16.45-18.15/OliveLeon.pdf](http://www.pucp.edu.pe/eventos/congresos/filosofia/programa_general/martes/sesion16.45-18.15/OliveLeon.pdf)

- 2004, La democratización de la ciencia desde la perspectiva de la ética, México: UNAM, en la red: <http://www.istas.coo.es/escorial04/material/ce15.pdf>

PÉREZ RANSANZ, A. R.: 1999, Kuhn y el cambio científico. México: Fondo de Cultura Económica.

QUINTANILLA, M. A.: 2002, 'La democracia tecnológica', en: AIBAR, E. y QUINTANILLA, M. Á.: (2002), Cultura tecnológica: Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: ICE / Horsori Editorial.

RÓNDEROS, P. y VALDERRAMA, A.: 2003, El Futuro de la Tecnología: una aproximación desde la historiografía. Bogotá: Universidad de los Andes, Número 5 / Enero - Abril, en la red:

<http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec21/jmontero.htm>

ROTH DEUBEL, A.: 2004, Políticas Públicas: Formulación, implementación y evaluación, Bogotá, D.C.: Ediciones Aurora.

SOLLA PRICE, D.: 1973, Hacia una ciencia de la ciencia, Barcelona: Ariel.

UNESCO: 1999, Declaración de Santo Domingo. La Ciencia para el Siglo XXI Una Visión y un Marco de Acción, Santo Domingo, República Dominicana, 10 a 12 de marzo, OEI.

VANNEVAR, H.: 1945, Ciencia: la frontera inalcanzable. Buenos Aires: en: Redes 14, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia. Universidad Nacional de Quilmas, (1999), en la red: [www.oei.es/ctsi/lima/VANNEVARBUSH](http://www.oei.es/ctsi/lima/VANNEVARBUSH)

Documento recepcionado en el CINTEX el 9 de febrero de 2007

Evaluado el 21 de marzo de 2007 por la Doctora en Ciencias de la Educación, Cruzana Amparo Echeverri Restrepo, Directora Centro de Investigación del Tecnológico Pascual Bravo, Institución Universitaria Medellín.