



Public Communication of Science and Technology in Colombia:

¿Policies for the Democratization of Knowledge?

This article presents an outlook to the Colombian policies of public communication of science and technology (PCST), between 1990 and 2004. The first part examines country's general science and technology policies in the light of PCST prevailing models. The second part presents an analysis of the activities materializing these policies, by examining the communication paradigms as well as the possibilities of participation offered by them. The last part presents some critical reflections on the limitations of the democratic model -that prevails in the political discourse- as well as possible research agendas related to these issues.

Keywords: communication, science, technology, policy, participation.

Submission date: February 15th 2007

Acceptance date: March 14th 2007

Origen del artículo

Las reflexiones que se presentan en este artículo son el resultado del proyecto solicitado por Colciencias y adelantado por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología: "Evaluación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCYT) 1990-2004 y evaluación ex post de los resultados e impacto del Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico B1D. Etapa III (1995-2003)".

Este artículo da un panorama de las políticas de comunicación de la ciencia y la tecnología en Colombia entre 1990 y 2004, entendidas éstas como un ejercicio en doble vía, cuyo objetivo último es el derecho recíproco a la participación y al reparto del conocimiento. Está dividido en tres partes. La primera, examina el tema en las políticas generales de ciencia y tecnología del país a la luz de los modelos de comunicación pública imperantes en ellas. La segunda, hace un análisis de las actividades en que se han materializado estas políticas al examinar sus paradigmas comunicativos y las posibilidades de participación que ellas ofrecen. Por último, se hace una reflexión sobre las limitaciones del modelo democrático —ahora imperante en el discurso político— y las posibles agendas de investigación.

Palabras clave: comunicación, ciencia, tecnología, políticas, participación.

Recibido: 15 de febrero de 2007

Aceptado: 14 de marzo de 2007

Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento?



El enfoque global del proyecto “Evaluación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ISCYT) 1990-2004 y evaluación de los resultados e impacto del Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico”, se centró, primordialmente, en hacer una revisión de la

.....
* **Sandra Daza**. Colombiana. Investigadora del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Economista, de la Universidad Nacional de Colombia, y especialista en Estudios Culturales, de la Pontificia Universidad Javeriana. Editora de los libros de indicadores de ciencia y tecnología en Colombia, en 2004 y 2005. Ha realizado investigaciones sobre políticas de comunicación pública de la ciencia y tecnología en Colombia, el sistema colombiano de ciencia y tecnología y metodologías de construcción de indicadores; en particular, sobre capacidades científico-tecnológicas regionales, género y comunicación de la ciencia, así como evaluaciones de impacto y de la política nacional. **Correo electrónico:** sdaza@ocyt.org.co.
Tania Arboleda Colombiana. Comunicadora social y periodista, de la Universidad del Valle, con Maestría en Televisión, de

actividad del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Colombia, a partir de las políticas científicas y tecnológicas generadas para su creación y consolidación. Se ha optado por un enfoque de evaluación, el cual, más que examinar resultados finales, busca el registro, la descripción y la comprensión de las acciones emprendidas en los momentos del diseño y de la implementación de la política.

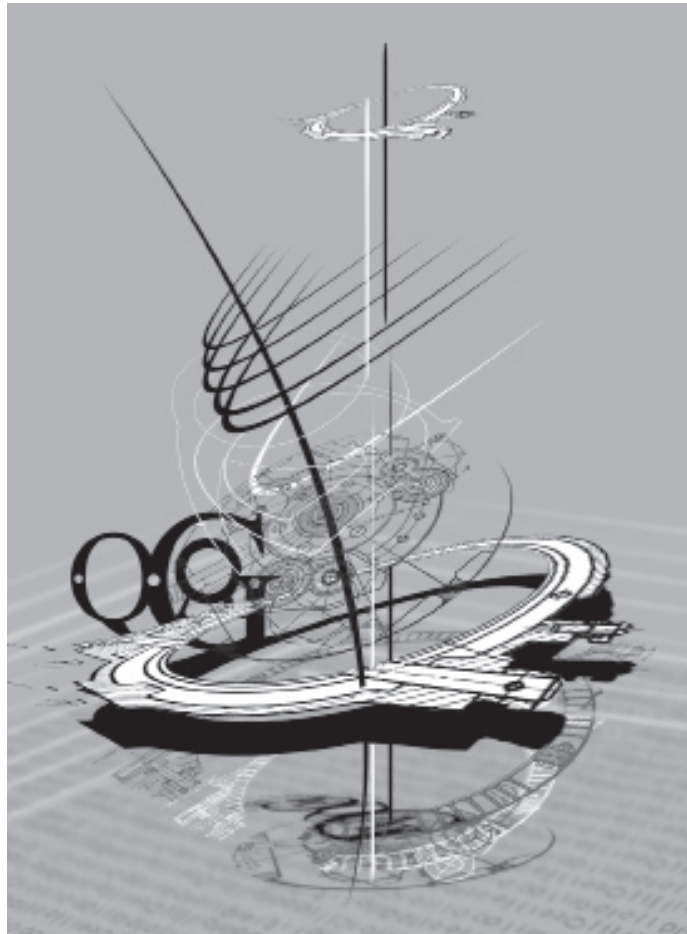
Uno de los subproyectos realizados en el marco de la evaluación general del sncyt consistió en estimar los procesos de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia. El objetivo de este subproyecto estuvo orientado a examinar las acciones realizadas, apoyadas y financiadas por la secretaría técnica del sncyt, Colciencias, por medio de su División de Ciencia, Comunicación y Cultura (DCCC)¹.

Sobre la **comunicación pública** de la **ciencia** y la **tecnología** y sus modelos

Desde los orígenes de la conformación del pensamiento científico la comunicación pública de la ciencia y la tecnología ha estado circunscrita a las voluntades e iniciativas de pensadores que buscan la legitimación y apoyo público a sus proyectos. Ya en el siglo xvii, algunos científicos organizaban jornadas de observación astronómica, exposiciones de inventos, tertulias, ferias, gabinetes de curiosidades, entre otros, para seducir a los públicos y lograr respaldo y mecenazgos².

.....

la Universidad de Boston. Entre el 2000 y 2003 realizó estudios de doctorado en Comunicación Pública de la Ciencia, en el Laboratorio de Comunicación e Información Científica y Técnica de la Universidad de Poitiers, Francia. Ha participado en el diseño y desarrollo de políticas y programas de investigación, extensión y servicios especializados en comunicación pública de la ciencia y la tecnología y apropiación social del conocimiento, para entidades como la Universidad del Valle, Colciencias, Maloka, el Consorcio Improving Science Communication for Science Museums and Centres (Iscom), perteneciente a la red europea European Collaborative for Science, Industry and Technology Exhibitions (ecsite), y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, entre otros. Actualmente, está vinculada al Departamento de Comunicación Social de la Facultad de Comunicación y Lenguaje de la Pontificia Universidad Javeriana, en Bogotá, como docente e investigadora en el campo de la comunicación pública del conocimiento. **Correo electrónico:** tarboleda@javeriana.edu.co.



.....

1. En el sncyt existen varios actores que desarrollan actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología: ejemplos de ello son la acac, el Convenio Andrés Bello y las universidades, entre muchos otros. Este subproyecto sólo considera las actividades de éstas y otras instituciones que han sido ejecutadas o apoyadas por Colciencias, entre otras razones porque, si bien no todos, sí una buena parte de los recursos invertidos en comunicación pública (en particular los provenientes de los tres empréstitos del Banco Interamericano de Desarrollo) han sido canalizados a través de este instituto.
2. Para algunos ejemplos de esto véase Shapin Steven (1996).

Más adelante, con argumentos sobre la necesidad de desarrollo de las sociedades y el dominio económico sobre las demás naciones, la comunicación pública de la ciencia fue integrada a las políticas científico-tecnológicas de gobiernos y organismos científicos que han propendido porque la sociedad “valore los beneficios de la ciencia”. Estas acciones derivaron en discursos sobre alfabetización científica, difusión, divulgación, popularización de la ciencia, entre otros, que muchas veces se usan indistintamente.

En el mundo anglosajón, los asuntos relativos a la comunicación pública se conocen, principalmente, bajo la concepción inglesa de *public understanding of science*, que surgió en los años ochenta de los discursos de la Royal Society of London, cuyo objetivo inicial era desarrollar una estrategia para que el público admirara, apreciara y apoyara la ciencia. Debates subsecuentes sobre las complejas relaciones ciencia-públicos han añadido nuevas funciones a la comprensión pública de la ciencia y un papel más activo a los públicos en términos de diálogo y participación.

Siguiendo a Mónica Lozano (2005), la concepción que se tenga de estos procesos depende, en buena medida, de la forma en que se concibe la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad, y según como se responda a las siguientes preguntas: ¿para qué son la ciencia y la tecnología?, ¿cómo se producen?, ¿para qué se producen?, ¿por qué son importantes para un país y qué tipo de desarrollo social y político se espera alcanzar por medio de ellas?

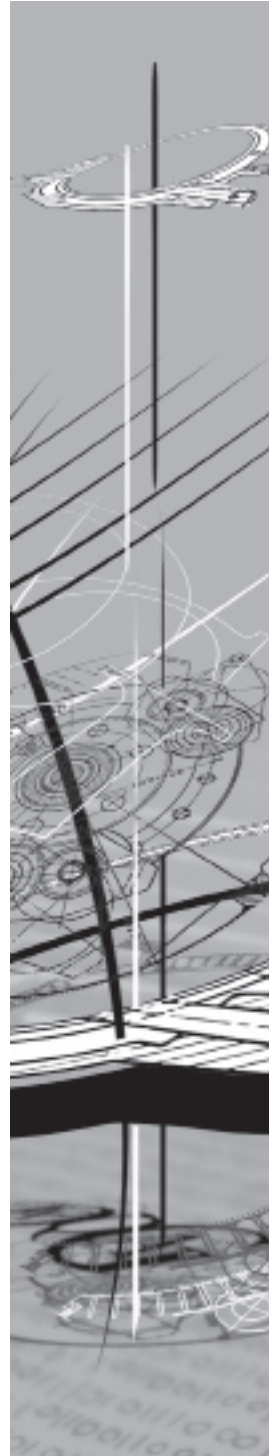
En el presente artículo utilizamos la expresión *comunicación pública de la ciencia* para referirnos a las actividades que propenden por relacionar la ciencia con los públicos. Por *comunicación* entendemos un proceso de doble vía: “Un ejercicio de reconocimiento del ‘otro’ [...], un intento de encuentro y relación que transformará necesariamente a los actores” (Delgado, 1990, p. 3). Este punto de referencia es útil a la hora de determinar los alcances de términos como divulgación, difusión o popularización, cuando se examinan en función de los actores que intervienen, los propósitos, los

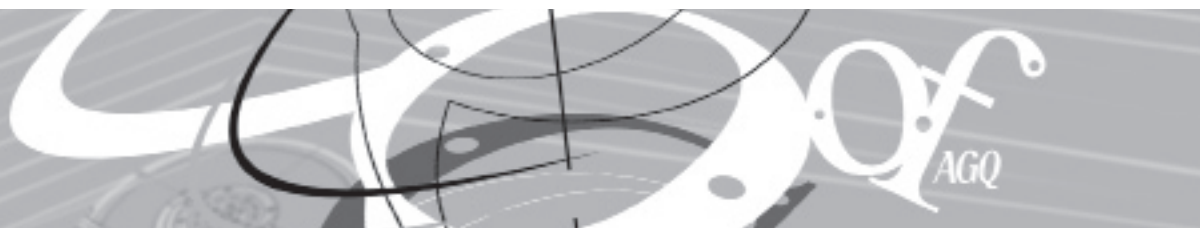
escenarios, los contenidos y las relaciones que se establecen.

Por otra parte, al conservar el adjetivo *pública* tratamos de enfatizar en aquello que Jesús Martín-Barbero denomina *derecho a la comunicación*:

En la declaración de los Estados de la onu, formulada para la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, se afirma “la supremacía del derecho a la información” pero dejando en la sombra su relación constitutiva con el derecho a la comunicación en su más ancha complejidad, esto es: el derecho a la participación del, y en, el conocimiento; el derecho de los ciudadanos y los grupos sociales al acceso a la información no sólo como receptores, sino también como productores. El reconocimiento de esos nuevos derechos tiene en la base el valor que el conocimiento ha adquirido en la “sociedad-red”, como bien público primordial. Se trata del derecho de los ciudadanos a la comunicación pública del conocimiento, aun más decisivo en las nuevas condiciones de hegemonía tecnológica del saber y de las presiones mercantiles sobre el proceso mismo de su producción y circulación. Lo que se busca salvaguardar es, al mismo tiempo, el derecho a que la sociedad pueda seguir contando con ese otro conocimiento que proviene de los saberes de experiencia social, y el derecho a que todo lo que concierne a las opciones y decisiones sobre desarrollo e inversión en investigación científica y tecnología pueda ser objeto de información y debate públicos. (Martín-Barbero, 2005)

De esta forma, habría varias preguntas por resolver: ¿qué significa *comunicar la ciencia y la tecnología*? ¿Por qué es importante establecer vínculos entre ciencia y públicos? ¿Cómo garantizar los derechos a la comunicación pública de la ciencia? ¿Cómo establecer relaciones de doble vía efectivas para la participación en las decisiones sobre la ciencia y la tecnología? ¿Qué papel cumplen las otras formas de conocimiento





en la comunicación pública de la ciencia y la tecnología? Si bien estas preguntas no se resuelven en este artículo, sí damos algunos elementos que llevan a pensar que la *importancia* de la discusión e investigación de este tema estaría dada por su carácter político, tanto en el sentido de definición de políticas de Estado como de la *acción política* de diversos grupos sociales frente a los asuntos relativos a la ciencia y la tecnología.

De la alfabetización a la participación

Según Raigoso, podríamos distinguir tres tipos de objetivos en las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología que buscan la comprensión pública del conocimiento por parte de la sociedad.

La comprensión unas veces significa *conocimiento* de los saberes y los métodos considerados como científicos (alfabetización científica); a veces significa *apreciación* (con una fuerte carga de admiración y reverencia por los productos y agentes asociados a este tipo particular de cultura); y otras, *formación de ciudadanos políticamente activos* con capacidad de acción, organización y participación en las decisiones científicas, y por lo tanto políticas, que impliquen alguna incidencia en la vida y desarrollo de las personas y comunidades. (Cursivas mías) (Raigoso, 2006, p. 13)

Estos objetivos, según los analistas del tema, corresponden a las diferentes concepciones y estrategias que se han adoptado en las políticas de Estado y organismos anexos para comunicar la ciencia. Así, Lewenstein (s. f.) distingue cuatro: el modelo deficitario; el modelo contextual; el modelo de la experticia legal, y el modelo partici-

pativo. Por su parte, Felt (s. f.) se refiere a cuatro fases del modelo deficitario por las cuales han transitado las relaciones ciencia-públicos: la aproximación deficitaria de las relaciones ciencia-público; el carácter performativo de la comunicación sobre ciencia y tecnología; la atribución de significado a la tecnociencia en la esfera pública, y la fase de reposicionamiento de la ciencia en la sociedad mediante el diálogo y la participación.

Lo que caracteriza cada etapa con variaciones de matiz entre los autores estaría determinado por la forma en que se conceptualizan los *públicos* y el tipo de estrategias que se utiliza tanto para intervenir en las decisiones sobre la ciencia como para comunicarla.

Una buena síntesis de estas tipologías es presentada por Mónica Lozano (2005, pp. 63-71), quien propone distinguir entre dos tipos de modelos: el de déficit y el democrático. En el primer caso se asume que el público carece de conocimientos científicos y la labor de la comunicación de la ciencia es suplir estas carencias, para esto, se desarrolla una línea de comunicación que va de la ciencia al público. Por su parte, el modelo democrático reconoce al público como poseedor de conocimientos y experticia, además de valores e intereses que son útiles en la reflexión sobre la aplicación de la ciencia en contextos sociales específicos, y promueve procesos de comunicación de doble vía entre la ciencia y el público.

En el modelo de déficit se pueden ubicar dos tipos de posturas que son conocidas como *modelo de déficit simple* y *modelo de déficit complejo*. En el primer caso, se asume que existe un conocimiento científico concebido como un cuerpo de conocimientos certero y seguro sobre el mundo, al que sólo tienen acceso unos pocos (científicos), y que, por otro lado, existe una población (público

lego) que no tiene acceso a ese conocimiento. La labor de la comunicación de la ciencia es, entonces, acercar estos conocimientos al público amplio, y se planea con públicos voluntarios, cuya necesidad no es necesariamente el aprendizaje de la ciencia; se entiende como un espacio creativo y de recreación, en contextos de educación no formal e informal.

En el modelo de déficit complejo, la comunicación de la ciencia empieza a ser asumida ya no solamente como una cosa buena por sí misma, sino que se sustenta en torno a necesidades que abarcan los ámbitos de la vida social, cultural, política, económica y privada de los individuos. Se enfatiza en la necesidad de que, además de popularizar los resultados de la ciencia, se trabaje en la *comprensión* pública de cómo opera ésta y en los aspectos de actitud y valorativos, para buscar un aprecio por parte del público hacia la ciencia. La comunicación de la ciencia se ubica en los contextos de la difusión y la educación formal, no formal e informal.

Las diferentes críticas al modelo de déficit y los resultados poco alentadores de las políticas implementadas bajo éste han llevado a que, en los últimos años, se haya tendido hacia el modelo democrático o participativo. En dicho sistema, la ciencia se concibe dentro de un campo cultural más amplio en el que convive con otro tipo de conocimientos. Los objetivos de la comunicación son: lograr una participación activa de todos los sectores para involucrar la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas sociales y propender a una resolución dialogada de los conflictos que involucran el conocimiento científico y tecnológico. El énfasis ya no está puesto en la traducción de los conceptos, sino en las necesidades de los individuos.

Así, las estrategias se definen en términos de los públicos que ya no se consideran homogéneos, de sus objetivos y temáticas de interés. Se privilegian estrategias de tipo participativo, como foros, debates, proyectos *colaborativos*, con la participación activa de diversos actores del ámbito científico y tecnológico y de otros tipos de conocimientos y saberes, que abarcan diversos sectores de la sociedad. En la práctica, estos modelos suelen aparecer combinados. En el caso colombiano, como se muestra a continuación, ha primado un modelo deficitario complejo.

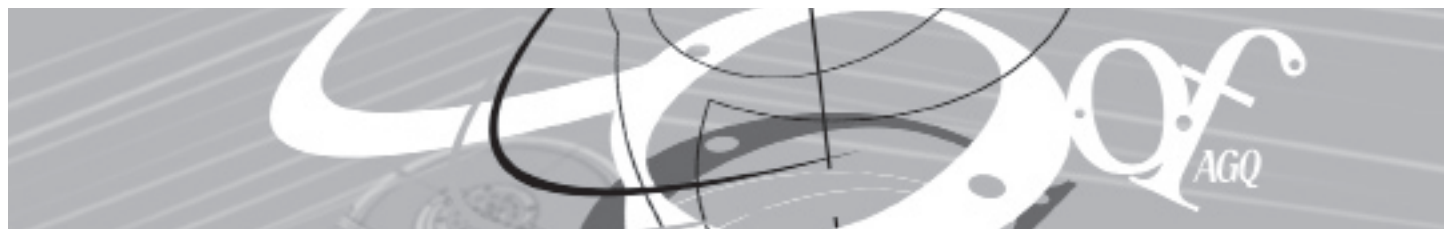
Apuntes para una **historia de la política en comunicación pública** de la ciencia en Colombia

Si bien existen evidencias de actividades de divulgación de la ciencia desde la época de la Colonia (Fog, 2004, pp. 59-65), visto desde las políticas de ciencia y tecnología en Colombia, el tema de la comunicación pública de la ciencia bajo sus diferentes acepciones (difusión, divulgación, popularización y apropiación social de la ciencia y la tecnología) ha tenido tímidas apariciones desde finales de la década de los sesenta del siglo pasado.

El primer periodo, ubicado entre 1968 y 1990, está ligado a lo que analistas como Garay han denominado el *periodo de la institucionalización de la ciencia en Colombia*³. En los comienzos de

.....

3. "En este periodo no se puede afirmar que existiera una organización institucional, sino más bien la presencia de diferentes entidades interesadas en el quehacer científico y tecnológico, pero que adolecían de vínculos reales y sistemáticos entre ellas y cuyos objetivos, proyectos



este periodo surgieron varias entidades de importancia para la ciencia y la tecnología nacionales, como el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias), el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), Ingeominas o el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (Inderena); institutos de investigación, como el Centro de Investigación en la Caña de Azúcar, el Centro de Investigaciones Biológicas, entre otros.

Estos años vieron, también, el nacimiento de las primeras instituciones dedicadas a la promoción de la ciencia, como el Instituto de Ciencias, en 1967, y la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC), en 1970. El primero, concebido con el objetivo de mejorar la enseñanza de las ciencias y, la segunda, pensada en sus inicios como “una organización para defender los intereses del investigador, que debía destacar el papel de la ciencia y la tecnología en la vida nacional y promover el bienestar y progreso de sus asociados” (Fog, 1995, p. 12).

Uno de los principales objetivos de la política de este periodo consistía en que la ciencia y la tecnología respondieran al modelo de desarrollo hacia adentro, centrado en la sustitución de importaciones con una alta inversión del Estado, para que estas actividades respondieran a las necesidades de la economía. Así, estos años estuvieron centrados en lograr el fomento y el reconocimiento por parte de la sociedad colombiana de la importancia de la ciencia y la tecnología y sus instituciones para el desarrollo del país. Considerando este objetivo, los procesos de comunicación de la ciencia eran entendidos en términos de alfabetización y valoración.

El primer director de Colciencias señalaba:

La ciencia y la tecnología para el desarrollo era un tema que no se entendía: el país no estaba preparado todavía. Se consideraba que los científicos eran bichos raros metidos en sus laboratorios estudiando cosas de las que nadie sabía. Había un desconocimiento sobre el verdadero papel que podían desempeñar la ciencia y la tecnología en el

desarrollo. Se sabía sobre el nacimiento de Colciencias, pero no existían nociones sobre la posibilidad de desarrollar políticas en materia de ciencia y tecnología o el fomento de actividades en las que se *tangibilizaran* esas políticas. Por eso, una de las tareas iniciales fue adelantar una “alfabetización” en ciencia y tecnología: abrir el ámbito a este tema nuevo en el país. (Ospina, 1998, p. 82)



Se trataba, entonces, de “convencer” a la sociedad colombiana de la importancia de estos temas para el desarrollo nacional. Así, el documento “Bases para una política nacional de ciencia y tecnología” (1971) señalaba como estrategia la siguiente: “Se diseñarán programas nacionales que tengan por finalidad *llevar a la conciencia de todos los colombianos* el concepto de la importante función social que desempeña la ciencia y la tecnología” (cursivas mías) (Colciencias, 1998, p. 112).

Hacia los años ochenta, el discurso varió y estas actividades se entendieron como *popularización*. Fue así como en 1983 se enunció la política para Colciencias denominada “Plan de Concertación Nacional en Ciencia y Tecnología” que en uno de sus puntos ubicaba la popularización de la ciencia. Este plan fue materializado con el primer empréstito para la ciencia y la tecnología otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Para este tema se propusieron tres grandes líneas: el impulso al periodismo científico, la promoción de las actividades científicas infantiles y juveniles y la utilización de los medios de comunicación masivos.

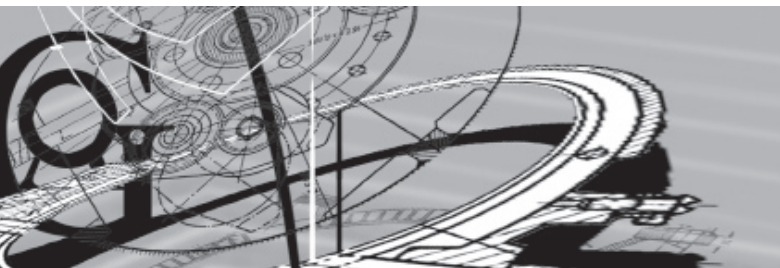
Así, comenzó a emitirse el programa de televisión “Difusión y formación científico-tecnológica”,



coproducción de Colciencias y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), que se inició a mediados de 1984 y que, por más de cinco años, divulgó información sobre proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con énfasis en la solución de problemas colombianos y su importancia para el desarrollo nacional. En palabras de Pedro Amaya: “Para mí, a Colciencias la conoció la opinión pública en ese momento. Esos programas tuvieron un gran impacto y de los colegios iban a pedir copias de los videos” (Ospina, p. 193).

A finales de los años ochenta se evidencia una modificación del discurso; se insiste ahora en que la ciencia y la tecnología deben hacer parte de la cultura nacional. Así, en el ‘Plan de Ciencia y Tecnología para una Economía Social 1987-1990’⁴ se lee lo siguiente:

Ciencia y tecnología siguen siendo elementos extraños a la cultura del país. Para hacer de las ciencias y las tecnologías componentes importantes de la cultura nacional, será necesario superar su concepción elitista y propiciar el acceso a dispositivos y utilización masiva de materiales y servicios que faciliten a la población con las ventajas prácticas de valerse de nuevos conocimientos o mejorar los existentes. (República de Colombia, 1998, p. 226)



La intencionalidad de “hacer parte de la cultura nacional” se especifica mejor en la ‘Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1988-1992’, donde uno de sus objetivos consistía en: “Crear un clima para que la población pueda aplicar los principios científicos en su diario vivir, de modo

que se fomente la creatividad, se desarrolle el potencial de los colombianos para alcanzar una mayor satisfacción y retribución en su trabajo y, a la vez, se enriquezca la cultura nacional” (Colciencias, 1988).

Si bien existe una apelación a un uso más democrático del conocimiento, parecería que la idea de cultura movilizada hacía referencia a la existencia de un pueblo “inculto” que, gracias al conocimiento científico, podría mejorar sus condiciones de vida. En ese sentido, el único conocimiento válido es aquel que proviene de las ciencias; la integración a la cultura nacional no supone, de ninguna forma, una relación en doble vía. Esto es claro cuando se revisan los objetivos específicos de las políticas ya mencionadas, donde siguen imperando proposiciones del tipo “lograr reconocimiento”, “crear conciencia”, “mejorar la capacidad de comprensión del pueblo colombiano”, “preparar a la población para la comprensión”.

No obstante, este cambio de concepción llevó a la realización de varios eventos que convocaron a la comunidad científica a reflexionar sobre los rumbos de la ciencia y la tecnología en el país. Por ejemplo, gracias a la gestión de Colciencias y la ACAC, el 7 de octubre de 1987 se inauguró el Foro Nacional de Ciencia y Tecnología, a raíz del cual, en 1989, fue declarado el ‘Año Nacional de la Ciencia y la Tecnología’; igualmente, se creó el grupo que constituiría la ‘Misión de Ciencia y Tecnología’, de donde surgieron las bases de la posterior Ley de Ciencia y Tecnología.

.....

y actividades no obedecían a una política definida para potenciar el desarrollo científico tecnológico del país. Si bien en algunos de los planes de desarrollo elaborados en este periodo se hacía mención de los aspectos científicos y tecnológicos e incluso se trazaban objetivos y estrategias para su desarrollo, el resultado era su inclusión marginal sin armonía con las políticas generales” (Garay, 1998, pp. 197-223).

4. Esta fue la primera vez que un plan de ciencia y tecnología fue incluido dentro del Plan Nacional de Desarrollo, lo que constituye un logro político de la época. La ciencia y la tecnología fueron reconocidos como elementos válidos sobre los cuales construir la política nacional.

En términos de comunicación pública, el año de la ciencia fue importante, pues varias de sus actividades iban enfocadas hacia ese camino. Fue ese año cuando se realizó por primera vez el evento ‘Expociencia-Expotecnología’, liderado por la ACAC. Igualmente, fue creado el programa Cuclí-Cuclí, que buscaba fomentar vocaciones científicas en niños y jóvenes escolarizados, al dar herramientas a los docentes de educación básica y media en la tarea de la enseñanza de la ciencia, por medio de la lúdica⁵.

Por su parte, la Misión de Ciencia y Tecnología propuso como uno de los objetivos centrales de la política científica: “Generar la apropiación de los principios básicos de la cultura académica como fundamento de la transformación cultural de la sociedad” (Ospina, 1998, p. 247). Si bien se buscaba una democratización de las decisiones sobre ciencia y tecnología, éstas, finalmente, contaron con la comunidad académica como único interlocutor válido. De igual forma, los valores de la academia eran mostrados como los legítimos y capaces de transformar por sí mismos la “cultura nacional”.

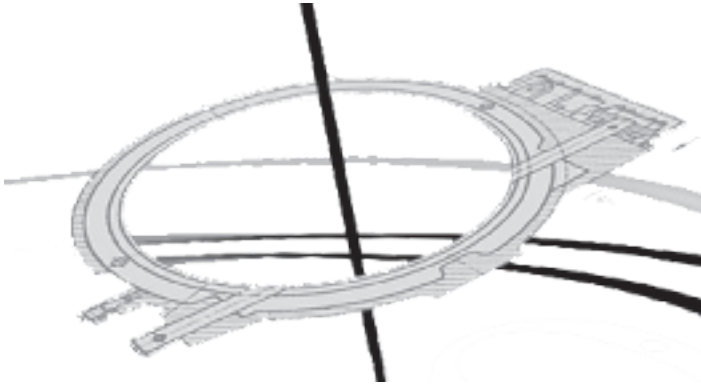
El segundo periodo se dio a partir de 1990. Su inicio está representado por la promulgación de la Ley de Ciencia y Tecnología, Ley 29 de 1990, y la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT).

Los noventa marcan un nuevo periodo en el desarrollo de la política y actividades científicas y tecnológicas en Colombia [...]. Con la participación del gobierno, la comunidad científica y el sector productivo en la instancia rectora, el nuevo modelo toma en consideración tanto la oferta como la demanda del conocimiento, involucra a todos sus actores en el diseño de propuestas y planes, y ubica la generación y apropiación del conocimiento en la base del progreso social y la competitividad. (Ospina, 1998, p. 285)

Estos hechos ocurren en el marco de una transformación más amplia que se estaba dando en el país. Por una parte, el cambio de modelo de desarrollo de un esquema proteccionista a uno liberalizado donde la apertura implicaba una nueva visión sobre las potencialidades del conocimiento y la información en mercados globales, y, por otra, la promulgación de la nueva Constitución Política de Colombia en el marco de la cual se instala al Estado a apoyar las actividades de la ciencia y la tecnología.

En cuanto a los temas de comunicación pública de la ciencia, la Ley 29 establece la obligatoriedad del Estado de prestar sus medios para la divulgación científica⁶, y su Decreto Reglamentario 585 asigna, como una de las funciones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología:

-
5. Las actividades de educación no formal para niños y jóvenes siempre han sido tratadas al lado de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia; no obstante, por sus características particulares, no son el centro de este análisis.
 6. “El Gobierno asignará los espacios permanentes en los medios de comunicación de masas de propiedad del Estado para la divulgación científica y tecnológica”, artículo 10 de la Ley 29 de 1990.



Aprobar las políticas, estrategias, planes de mediano y largo plazo y desarrollar, por intermedio de su secretaría técnica y administrativa, las estrategias permanentes de: consolidación de las comunidades científicas, información científica y tecnológica, *comunicación y difusión*, planeación y prospectiva, regionalización, estímulo a los investigadores y apoyo al desarrollo institucional. (Cursivas mías) (Congreso de la República, 1991)

También, señala como una de las funciones de Colciencias: “Diseñar, impulsar y ejecutar estrategias para la incorporación de la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana” (Congreso de la República, 1991).

El 16 de septiembre de 1993 se inauguraron los trabajos de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo, conocida como la ‘Misión de Sabios’, constituida por el presidente César Gaviria Trujillo, con la tarea de “Entregar al país una nueva carta de navegación, con los rumbos de la ciencia, la educación y el desarrollo trazados claramente sobre ella” (citado en Colciencias, 1998, p. 298). Esto, con el fin de emprender una transformación que permeara las estructuras de la cultura, el sistema educativo y el productivo.

El informe conjunto de los comisionados, titulado “Colombia: al filo de la oportunidad”, estuvo dividido en tres partes: una dedicada a recomendaciones sobre el cambio organizacional, otra a las recomendaciones sobre el cambio educativo y una última con recomendaciones para los cambios científicos y tecnológicos. En esta tercera parte se propuso el ‘Programa Nacional para la Endoge-

nización de la Ciencia y la Tecnología⁷, donde por primera vez se utiliza la expresión *apropiación social de la ciencia y la tecnología* (SNCYT), como uno de los cinco canales mediante los cuales se realiza dicho proceso de endogenización.

La apelación a la apropiación social constituyó, por lo menos en la enunciación de la política, varias ganancias: dar un nombre propio sentaba las bases de un proceso autónomo. El término *apropiación*, a diferencia de la comprensión, remite a “hacer algo de suyo”, es decir, se les otorgaba un papel más activo a los eventuales públicos. Por otra parte, se propuso un quiebre en el discurso en la forma en que la ciencia es entendida, ya no como un cuerpo cerrado y verídico de conocimientos, sino como un proceso que, además, es susceptible de crítica.

La apropiación social de la ciencia y la tecnología fue definida así:

La construcción de un elemento central de un sistema cultural tal y como la entienden los estudiosos de la ciencia. Esto es, como un sistema

.....

7. “Busca conformar y consolidar las bases de un proyecto cultural, ético y democrático, que permita establecer un puente entre la ciencia, el crecimiento económico, el manejo sostenible del medio ambiente y el bienestar de los colombianos. Se trata de un proyecto centrado en el desarrollo de personas con capacidad de reflexión crítica, de pensamiento autónomo de atreverse a recorrer caminos distintos. De ciudadanos con capacidad para participar de manera efectivo en los contextos en que deben desenvolverse, en la toma de decisiones y en el control de las que se tomen, con capacidad de ejercicio de la democracia y de la convivencia en sociedad apoyado por instituciones y organizaciones sociales con capacidad para manejar información, para generar conocimiento y especialmente, para transformarse [...]. La formación de ese colombiano generador de cambio se encuentra íntimamente ligada a la capacidad de pensamiento autónomo, contextualizado, racionalmente fundado, pero también imaginativo, innovador y abierto a la cultura universal. Compete a toda la sociedad no solamente a sus instituciones educativas y de manera permanente. Dado el papel que corresponde a la ciencia y la tecnología en el mundo contemporáneo, su apropiación por parte de sectores cada vez más amplios de la población colombiana constituye un elemento fundamental del proceso de endogenización” (Presidencia de la República, Colciencias, 1995, p. 33).

construido a lo largo del tiempo, sometido a modelos de juicio históricamente definidos, susceptible de ser cuestionado, discutido, afirmado, formalizado y enseñado, que adquiere —en razón de las diferentes formas de concebir el conocimiento en diferentes épocas— significados, sentidos y perspectivas variables tanto para los individuos como para las diferentes disciplinas del saber. (Presidencia de la República, Colciencias, 1995, p. 33)

En ese sentido, la sncyt se planteaba como una estrategia de cambio social y cultural no fácilmente delimitable, para lo cual propusieron tener en consideración por lo menos los siguientes aspectos: desmitificación de la ciencia y la tecnología; relación crítica con el conocimiento; reflexión crítica frente a la ciencia y la tecnología, y utilidad de la cultura científica.

Lo llamativo es que buena parte del énfasis y de la posterior materialización de estos preceptos se puso nuevamente sobre la *popularización* que fue definida por la misma Misión, como:

El conjunto de acciones encaminadas a *difundir* la ciencia entre el público, permitiéndole familiarizarse con ella y comprender su importancia [...]. Dos aspectos fundamentales que determinan la *divulgación*: el primero corresponde a la necesidad de aprender a asimilar y a apropiarse de los avances científicos logrados por la ciencia universal; el segundo implica la divulgación del nuevo conocimiento que se genera al interior de las instituciones nacionales. (Presidencia de la República, Colciencias, 1995, p. 43)

Se encuentra, así, una fuerte contradicción y una vuelta a un modelo deficitario simple, aun cuando se precisaron los resultados que se querían alcanzar en términos de apropiación social de la ciencia y la tecnología, con metas bastante altas. Las estrategias que se propusieron para lograr que la ciencia hiciera parte de la cultura nacional no variaron significativamente frente a las que ya se venían desarrollando. El objetivo siguió siendo la valoración, esta vez con la adición sobre la impor-

tancia del reconocimiento de la ciencia producida localmente, aunque de manera *acrítica*. Se parte de la base de que el simple *conocimiento* de la ciencia será suficiente para el cambio social, sin ningún tipo de interacción o negociación con otras formas de conocimiento.

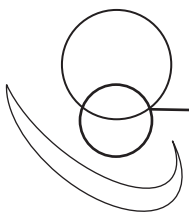
Algunas de las recomendaciones de la Misión fueron recogidas en el ‘Plan Nacional de Desarrollo: el salto social 1994-1998’:

Integración de la ciencia y la tecnología a la sociedad y la cultura colombianas. A través de esta estrategia se busca mejorar los sistemas de enseñanza de las ciencias básicas; poner en marcha programas de popularización de la ciencia y la tecnología (museos interactivos y material de divulgación) y de actividades científicas juveniles; fomentar el uso de la informática con fines educativos y articular el país a redes de información. Se busca así incorporar la ciencia y la tecnología a la cultura y fomentar procesos generalizados de innovación en el conjunto de la población. (Colciencias, 1994)

En la ‘Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1994-1998’ se propuso, bajo el enunciado “Programa de apropiación social de la ciencia y la tecnología”:

Crear un programa nacional de popularización de la ciencia y la tecnología, apoyado en una red de programas regionales sobre esta materia y de museos y centros interactivos de la ciencia, que desarrollen programas de educación informal, incluyendo la producción de material de divulgación, videos especializados, exhibiciones, revistas y programas de televisión. Poner en marcha un programa nacional de actividades científicas juveniles, que comprenda actividades específicas para jóvenes, tales como escolares de ciencias, ferias de la creatividad a nivel municipal, regional y nacional, y conferencias de divulgación.

Por estos mismos años se negoció en Colombia el tercer empréstito para ciencia y tecnología con el



Banco Interamericano de Desarrollo, denominado “Programa nacional de desarrollo científico y tecnológico 1995-2003”, que sugirió incluir un subcomponente de difusión y popularización de la ciencia y la tecnología por medio del cual se debía:

Promover una mayor comprensión social de la ciencia y la tecnología y difundir las actividades científicas y tecnológicas que se realizan en Colombia. Las actividades a financiar incluyen: diseño de materiales especializados para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias, software educativo, promoción a programas de divulgación científica y tecnológica en los medios de comunicación, apoyo a ferias y museos de ciencias, mejoramiento de la calidad y el alcance de las publicaciones científicas y tecnológicas colombianas. (República de Colombia, 1995)

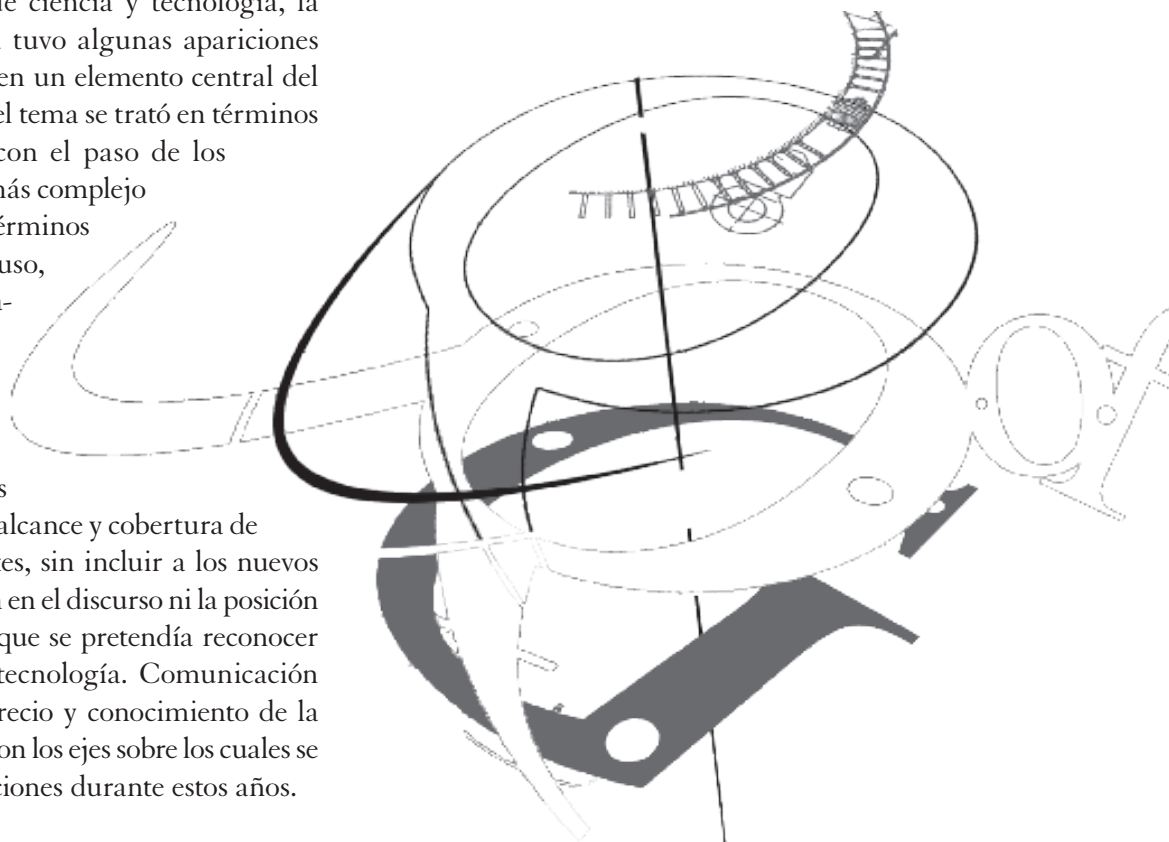
Como se verá más adelante, fueron éstas, finalmente, las acciones que primaron en la ejecución de la política.

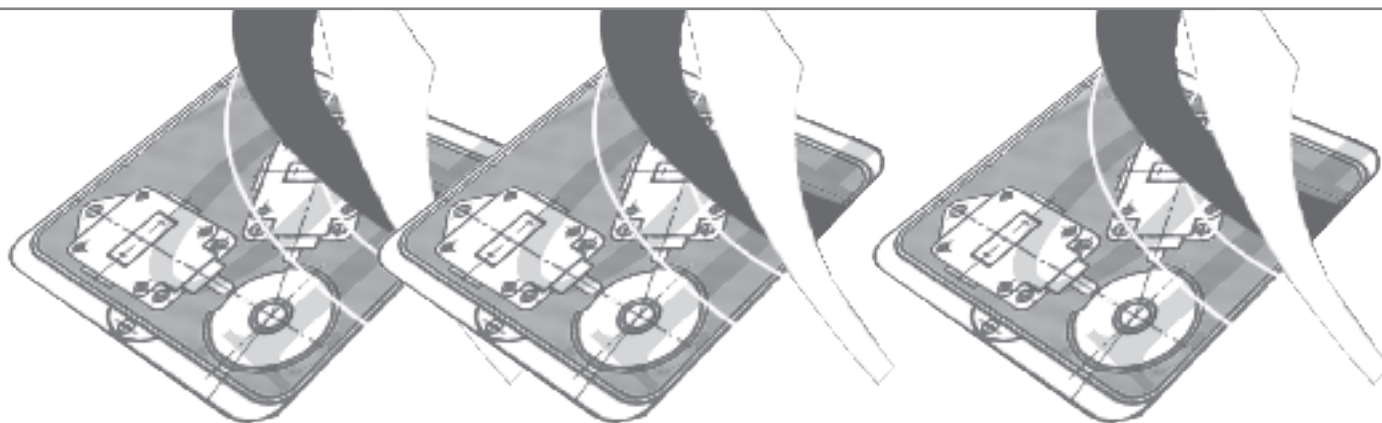
Se encuentra que en el discurso general de la política nacional de ciencia y tecnología, la comunicación pública tuvo algunas apariciones sin lograr convertirse en un elemento central del mismo. Inicialmente, el tema se trató en términos de alfabetización, y con el paso de los años se fue haciendo más complejo hasta considerarse en términos de apropiación e, incluso, de participación ciudadana. No obstante, esta evolución del discurso se desdibujó a la hora de plantear acciones concretas, las cuales sólo variaron el alcance y cobertura de actividades ya existentes, sin incluir a los nuevos actores que aparecieron en el discurso ni la posición crítica y participativa que se pretendía reconocer sobre la ciencia y la tecnología. Comunicación para la valoración, aprecio y conocimiento de la ciencia y la tecnología son los ejes sobre los cuales se implementaron las acciones durante estos años.

Las acciones

La política se materializa en acciones concretas que están inspiradas en las enunciaciones, pero dependen, también, de los recursos técnicos y financieros disponibles, de las decisiones de los encargados de turno y de las gestiones de los agentes interesados —beneficiarios o ejecutores—.

Bajo los modelos tradicionales, las acciones son vistas de manera instrumental; el gobierno o sus organismos diseñan actividades (museos, ferias, programas de televisión, entre otras) y se espera que éstas reviertan en mayor alfabetización, comprensión y apoyo público a la ciencia. Sin embargo, independientemente del enfoque bajo el cual estén concebidas o de los propósitos que se buscan con su realización, estas acciones son expresiones de las diversas formas en que se encuentran la ciencia y los públicos. En sí mismas, dan cuenta de cómo una sociedad, en particular sus instancias políticas y tecnocráticas, entienden la ciencia y la tecnología.





Por esta razón, para dar una mirada a las actividades apoyadas por las políticas durante el periodo 1990-2004, partimos de la caracterización propuesta por Ulrike Felt en el estudio “Optimising public understanding of science and technology” (s. f.), quien caracteriza los diferentes espacios en los cuales “los públicos encuentran sus ciencias”. Según la autora, esta aproximación permite tener una imagen de la *cultura* de la comunicación de la ciencia de un país para evitar así una descripción de actividades aisladas.

La noción de *espacios* hace alusión al hecho de que la comunicación de la ciencia y la tecnología siempre está tomando lugar en escenarios específicos con barreras de entrada y con limitaciones de acceso implícitas o explícitas, que pueden ser físicas o simbólicas. Pero, más importante aún, esta noción de espacios de encuentro reconoce la existencia de paradigmas comunicativos que definen cada espacio y que responden a una intencionalidad o fuerza motriz que puede estar dada por la búsqueda de la valoración de la ciencia, la legitimación de la comunidad científica, el apoyo a las políticas científicas adoptadas, entre otras, que los hace interactuar con determinados segmentos del público. En términos generales, se caracterizan por:

a) Un conjunto de valores y objetivos, la mayoría de las veces implícitos, asociados a espacios de comunicación específicos. Explicitar estos valores y objetivos nos permite comprender por qué un actor, en procura de sus fines, elige un medio, diseña el mensaje de una determinada forma y representa al *otro* de una manera específica.

- b) Un conjunto de medios utilizados para estructurar la interacción con el público.
- c) Las preguntas que son puestas en el centro de la comunicación, es decir, el mensaje que se quiere transmitir a partir de los temas y características que se privilegian de la ciencia.
- d) Los recursos retóricos mediante el uso de metáforas e imágenes.
- e) Las formas de actuar, es decir, los roles asignados a los actores en los procesos comunicativos.

Felt distingue cinco tipos de espacios en los cuales ciencia y públicos se encuentran: el espacio explícitamente dedicado a la comunicación científica, el espacio de difusión de conocimiento científico, el espacio de difusión de la política científico-tecnológica, el espacio de los actores híbridos y el espacio en que los públicos encuentran experticia profesional.

Dentro del presupuesto general de Colciencias, los recursos invertidos entre 1994 y 2004 para actividades de comunicación pública de la ciencia representaron el 3,8% del total invertido en ciencia y tecnología durante esos años. El espacio dedicado exclusivamente a la comunicación científica obtuvo el mayor recurso (76%), seguido del espacio de difusión de la ciencia y la tecnología y el de difusión de la política científico-tecnológica (12% cada uno). Para los espacios de los actores híbridos y de los públicos que encuentran la experticia profesional no se hallaron actividades impulsadas por la política; valdría la pena realizar estudios sobre este tipo de espacios dado que sus paradigmas comunicativos apuntan a modelos más participativos de relación entre la ciencia y sus públicos, que están

dados por la negociación de diferentes tipos de conocimientos que, en algunos casos, buscan la generación colectiva de conocimiento.

Si bien cada una de las actividades emprendidas requiere análisis particulares, a continuación centraremos nuestro análisis en las tendencias generales encontradas en los espacios apoyados por la política⁸.

Espacio explícitamente dedicado a la comunicación científica

El objetivo del paradigma comunicativo de este espacio es informar a los públicos sobre la ciencia y la tecnología para contribuir a la formación de su imagen pública, mediante actividades en medios masivos de comunicación, ferias, museos y centros interactivos. Estos escenarios sirven como plataformas para “vender” la ciencia como un bien de consumo. Así, tradicionalmente el éxito de las actividades se mide en función de la disposición del público para leer, visitar, escuchar o ver los productos comunicativos.

En este espacio vale la pena diferenciar aquellas iniciativas que ofrecen un contacto directo con los públicos (como museos, semanas de la ciencia y festivales) y aquellas donde la interacción directa es imposible por las particularidades de los procesos de producción y de distribución (como los medios impresos); en las primeras existe mayor grado de interacción.

Para el caso colombiano, en este espacio se han encontrado cuatro tipos de actividades en las que se invirtieron recursos, así: 19% para medios masivos de comunicación, 2% para ferias y eventos, 69% para museos y centros interactivos y 10% en libros para niños y jóvenes.

Medios masivos de comunicación

Los medios de comunicación son una instancia fundamental en los procesos de comunicación científica, por dos razones: primero, porque son los espacios por excelencia para informar sobre los resultados, procesos o desarrollos del conocimiento

científico, una vez éstos han salido de su circuito de comunicación científica entre pares, y, segundo, porque son la principal fuente de información que el público utiliza para actualizarse. De ahí que sean actores fundamentales en la conformación de los imaginarios de la ciencia y la tecnología de los ciudadanos.

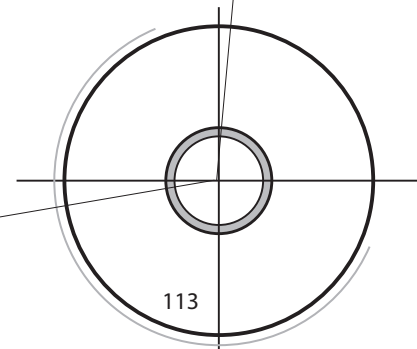
El estudio de PrensaCyT “Estrategias de comunicación de ciencia, tecnología e innovación en Colombia” (Corporación para la Comunicación de la Ciencia, PrensaCyT, 2004), señala que, en comparación con una década atrás, se puede concluir una apertura de las políticas editoriales hacia los temas de ciencia y tecnología, aunque es clara la tendencia a privilegiar las fuentes informativas foráneas y, en consecuencia, a minimizar la información sobre producción científica nacional.

Esa apertura de los medios de comunicación no significa que se hayan superado las dificultades observadas hace una década, cuando las políticas editoriales consideraban que “publicable” era aquello que significara *inventos* o *espectáculo*. Las estrategias promovidas por Colciencias entre 1990 y 2004 han buscado contrarrestar esta visión reducida de la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, de la cual no se han podido sustraer los medios masivos de comunicación y que estaría en relación con el grado de *cientificismo* de nuestra cultura.

La mayor parte de los recursos invertidos para promover la comunicación de la ciencia a través de los medios de comunicación se ha dado en la

.....

8. Para un análisis más detallado de las actividades realizadas en los espacios durante el periodo 1990-2004 véase el informe final del proyecto “Evaluación de las Actividades de Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano. 1990-2004” (2006).





televisión (61%, con un apoyo más sostenido que en los demás medios), seguido por actividades en prensa (21%), fomento del periodismo científico (14%) y radio (4%). Gran parte de las acciones financiadas han sido de carácter informativo y de entretenimiento, y su propósito es la promoción de los resultados de las investigaciones científicas y tecnológicas desarrolladas en el país.

Para el caso de la televisión, entre los programas que se destacan están *Universos*, *Eureka* (producción regional) y *Mente Nueva*, emitidos semanalmente por canales públicos nacionales o regionales y en épocas distintas del periodo analizado. Estos programas están dirigidos, en su mayoría, al público general, con énfasis en los jóvenes. *Pa'Ciencia*, propuesta de dibujos animados en formato de dos dimensiones, fue el único programa financiado durante este periodo que logró emitirse por un canal privado nacional (RCN) en su franja infantil.

Todos estos proyectos audiovisuales surgieron por iniciativa de Colciencias o de instituciones del conocimiento, ya sea universidades públicas o asociaciones científicas, y buscaron adaptarse a las lógicas de producción del medio televisivo, aun cuando no siempre lo hayan logrado en forma exitosa. Además de la financiación de productos audiovisuales, hubo una preocupación por promover su reutilización con el propósito de que más gente tuviera acceso a los contenidos para fines educativos, mediante gestiones para la reemisión de los programas en canales regionales y comunitarios, entre otros, y la distribución de los materiales audiovisuales a organizaciones educativas y sociales diversas.

Durante el periodo observado sólo se encontró una iniciativa en radio, enteramente diseñada e implementada por Colciencias. El programa *Ciencia para todos*, compuesto por 48 capítulos de media hora realizados entre 2002 y 2005, dirigido al público general y gestores de radios comunitarias (227 emisoras de la red promovida por el Ministerio de Comunicaciones). La estrategia se desarrolló bajo los parámetros de la comunicación unidireccional tradicional para responder a la necesidad de Colciencias de posicionar su imagen institucional ante los oyentes, por medio de la divulgación de proyectos financiados.

El rol cumplido por Colciencias durante este periodo en la prensa escrita nacional ha tenido dos vertientes. La primera se ha centrado en la producción y envío de información a los medios con el mismo objetivo de promoción de la ciencia y la tecnología del país, así como de las políticas que rigen el sector. En este frente se han realizado varias actividades, que van desde la producción de un artículo semanal para la página de ciencia de *El Tiempo* (entre 1998 y 2000), la realización esporádica de informes o especiales de ciencia y tecnología por los cuales se pagó su publicación en ese mismo medio, la realización de la separata “Innovación y Desarrollo Empresarial”, distribuida una vez al mes con el diario económico *Portafolio* y dirigida a la comunidad empresarial, y el envío regular de boletines de prensa a los medios de comunicación nacionales y regionales (*free press*).

La segunda vertiente de las actividades en los medios impresos se centró en la formación de periodistas científicos y en proyectos de conformación de agencias de noticias de ciencia y

tecnología del país. Éstas fueron propuestas por organizaciones promotoras de la comunicación de la ciencia y el periodismo científico y universidades públicas. Se destacan la realización de talleres y las jornadas de periodismo científico en varias regiones del país, dirigidas a periodistas activos de medios de comunicación, estudiantes y docentes universitarios, comunicadores y periodistas al servicio de instituciones de ciencia y tecnología. Su objetivo:

Sensibilizar a los actores de la comunicación de la ciencia (comunidad científica, sector empresarial, medios de comunicación, comunidad académica), sobre la importancia de divulgar los procesos y desarrollos científicos originados en Colombia, abriendo para ello nuevas posibilidades de diálogo con el público consumidor de información. Motivar a los asistentes sobre la necesidad de utilizar un enfoque estratégico para comunicar la ciencia; promover el intercambio de experiencias entre los diferentes actores de la comunicación de la ciencia. (Colciencias, 2004, p. 2)

También se apoyaron dos proyectos para la conformación de agencias de noticias de ciencia y tecnología. El primero de ellos, la Agencia Universitaria de Periodismo Científico (AUPEC), constituyó la primera agencia de noticias de ciencia y tecnología en el país que informaba principalmente sobre la ciencia y la tecnología producidas en la región del Suroccidente y sobre los resultados obtenidos, fundamentalmente, por investigadores de la Universidad del Valle, donde fue concebida la agencia.

En el 2003 se creó la Agencia de Noticias de Ciencia y Tecnología de Colombia (NotiCyT), un proyecto ideado por la Asociación Colombiana de Periodismo Científico. Esta agencia escribe boletines semanales que envía en forma gratuita a los medios de comunicación nacionales e internacionales (aproximadamente, 2.500 contactos), y forma periodistas científicos, mediante programas de pasantías para estudiantes de comunicación social de diversas universidades del país.



A la luz del modelo democrático de la comunicación pública de la ciencia y la tecnología, el principal rol de los medios masivos de comunicación se centraría en la formación de opinión pública en estos temas, así como en el fomento del debate en torno a las cuestiones científicas y tecnológicas que afectan a la ciudadanía en general y que son objeto de decisiones de política a escalas regional y nacional.

Según el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina la cobertura de la ciencia y la tecnología en los medios masivos permite que éstas se integren a la sociedad:

Una articulación fluida y articulada entre los medios de comunicación y el sistema científico permitiría cumplir con dos objetivos prioritarios: en primer lugar, el aprovechamiento social de las capacidades científicas y tecnológicas incorporadas, es decir, la proyección de la ciencia y la tecnología en las decisiones estratégicas de la sociedad. En segundo lugar, la democratización del conocimiento y de las decisiones, esto es, la difusión de información pertinente como condición necesaria para que la sociedad tenga la posibilidad de involucrarse de una forma crítica en debates acerca del rumbo deseado de la ciencia y la tecnología, en virtud de una evaluación seria y responsable de sus impactos. (Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva, 2006, p. 8)

Algunas corrientes de la comunicación social y del periodismo se refieren a la *agenda setting* para caracterizar la injerencia que tienen los medios de

comunicación social en la selección, jerarquización y emisión de la información que se configura en noticias, para favorecer así ciertas visiones de la realidad por encima de otras. Según esto, no se

entregar una información que tenga en cuenta las particularidades de los diversos sectores sociales, más bien se ha tendido a pensar al público como homogéneo.

Paradójicamente, es en estos dos últimos aspectos en los que el paradigma comunicativo del espacio *explícitamente dedicado a la comunicación científica*, medido por su capacidad para lograr “vender” la ciencia al público, podría cumplir su cometido mediante la generación de actividades y experiencias que logren convocar y atraer al público por sus intereses y necesidades, y menos desde la única visión de la racionalidad científica y tecnológica.

Los retos para dar el paso hacia un modelo democrático consisten, entre otros, en una producción de información de mayor calidad, más compleja, que dé cabida al análisis y al debate público, mientras se recurre al contraste de fuentes diversas y la apertura de espacios para que el público participe en la producción de esa información.

Para esto, se requiere, a la vez, fomentar la profesionalización del periodismo científico y del comunicador de la ciencia en general. También, la apertura de nuevos espacios en los medios masivos, involucrando al sector privado, así como la apertura de espacios de diálogo entre diversos sectores de la sociedad y la comunidad académica sobre temas en los cuales la ciencia y la tecnología sean útiles para la solución de problemas sociales, teniendo en cuenta no sólo la racionalidad científica, sino los conocimientos de los sectores sociales ‘no expertos’.

Museos y centros interactivos

Este grupo de actividades consumió casi el 50% de los recursos para la comunicación pública de la ciencia a partir de 1995. Fueron apoyados parcialmente el Museo de la Ciencia y el Juego, de la Universidad Nacional de Colombia; la Red de Pequeños Museos Interactivos, Red Liliput, y la creación del Centro Interactivo Maloka.

Museos y centros interactivos

El apoyo a estos museos permitió construir una infraestructura que no existía en el país.

podría negar el hecho de que aquello que los medios dicen o dejan de decir se ve reflejado en los discursos públicos y privados de las audiencias a las que llegan.

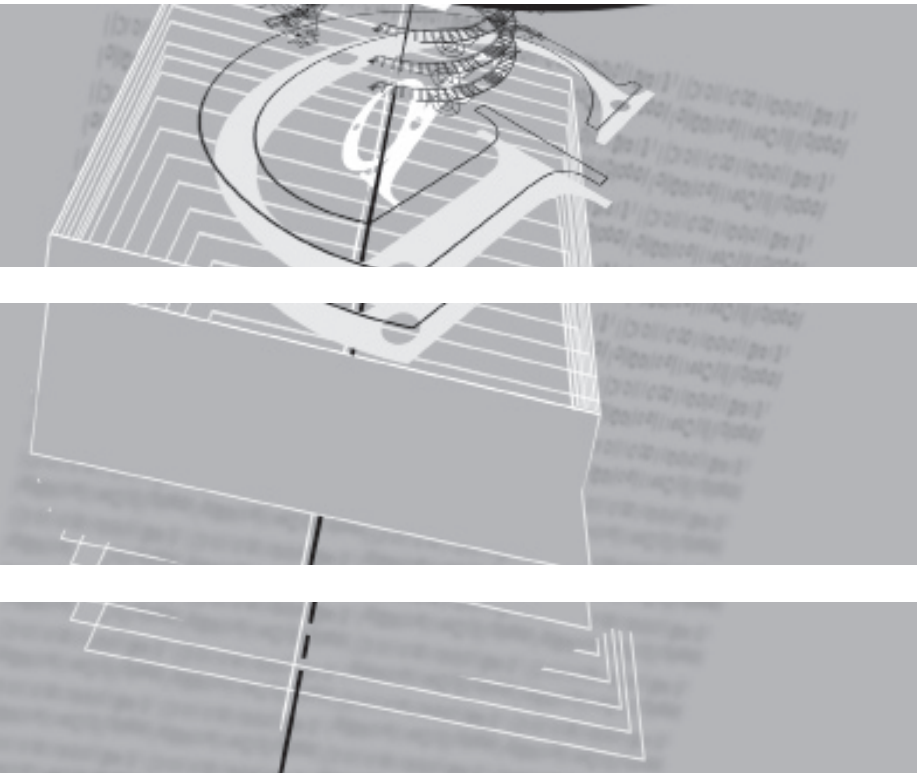
Si bien aún no existen estudios generales sobre el cubrimiento de la ciencia y la tecnología en los medios de comunicación en Colombia, la percepción generalizada entre los hacedores de la política científica y tecnológica es que el trabajo no ha sido suficiente o de la calidad requerida. Según la “Encuesta de percepción pública de la ciencia y la tecnología” (Colciencias, 2005), el medio al que más recurre el público general es la televisión (48%), seguido por la radio (39%), las revistas (28%) y la prensa (14%). En este mismo estudio se muestra que sólo un limitado porcentaje de este público consume la información científica que se presenta en estos medios: el 28% de los que consumen televisión, el 10% de los que consumen revistas, el 5% de los que leen periódicos y el 4% de los que escuchan radio.

Estos argumentos son los que han motivado las políticas y las acciones descritas anteriormente. Sin embargo, en lo referente a las actividades en medios masivos de comunicación, se ha puesto el énfasis en la promoción y valoración del conocimiento científico y tecnológico realizado a escala nacional, y se dejan relegadas, con muy pocas excepciones, las visiones complejas y críticas de la ciencia y la tecnología y el fomento del debate para la toma de decisiones con la participación de la ciudadanía. Tampoco ha habido preocupación por



Cada uno maneja diversas estrategias para atraer públicos y complementar las exposiciones interactivas con actividades de educación no formal e informal. En términos de democratización, el caso de los museos itinerantes es interesante, pues ha conseguido llegar a poblaciones marginadas geográfica y/o económicamente.

En el caso de Maloka, es interesante su posicionamiento como un ícono turístico de Bogotá, gracias a que ha sabido apropiarse de las prácticas del mercadeo y la publicidad, situación que, en ocasiones, le ha generado críticas; sin embargo,



es evidente el reconocimiento del que disfruta Maloka a escala nacional. Por ejemplo, en la “Encuesta de percepción pública de la ciencia y la tecnología”, cuando se les pregunta a los encuestados si alguna vez han escuchado hablar de alguna de las anteriores instituciones, Maloka obtiene, entre el público general, un 75% de recordación; de igual forma, cuando se consulta a este público sobre las instituciones de ciencia y tecnología más importantes para el desarrollo de la ciencia y la

tecnología del país, el 89% reconoce a Maloka como una de ellas. Aunque, como apunta Martín-Barbero, Maloka no es un centro de producción de conocimiento científico, la gente lo considera como tal (2004, p. 45).

De ahí que sea necesario revisar el rol que esta institución está cumpliendo en la construcción del imaginario sobre la ciencia y la tecnología de los colombianos (en particular, de Bogotá, ciudad donde se encuentra este espacio interactivo), para que incluyan contenidos que brinden más posibilidades de formación de opinión pública en torno a

problemáticas locales y nacionales que implican el conocimiento científico y tecnológico, y para que se pongan en evidencia los efectos económicos, sociales, medioambientales o éticos de la actividad científica y contribuir, así, a la construcción de una imagen menos dogmática y más compleja de este conocimiento.

Para los tres casos hacen falta investigaciones que profundicen en las ideas de ciencia y tecnología que se movilizan a través de estos escenarios, la contextualización de los contenidos científicos que se presentan y la presencia de la ciencia local. Los museos, y en particular los centros interactivos, pueden ser un lugar precioso para indagar sobre las formas en que se negocian las diversas representaciones de la ciencia, pero, más allá de eso, son lugares que rompen con la idea de catedrales de ciencia donde los

públicos se acercan para contemplar y venerar, pues, por el contrario, se presentan como espacios donde se negocian conceptos.

Ferias de la ciencia y la tecnología

En Colciencias han apoyado pocas acciones en este sentido, y las que se han realizado hasta la fecha se han desarrollado, principalmente, con “públicos cautivos” (en su mayoría, población

escolar). Expociencia-Expotecnología ha recibido el mayor apoyo. Esta feria, la más importante para la difusión de la ciencia y la tecnología en Colombia, realizada cada dos años por la ACAC, desde 1989, también tiene apoyo de otras entidades del gobierno y de empresas privadas y reúne a más de 180.000 visitantes, en su mayoría niños y jóvenes escolarizados.

Paralelo a esta feria se realiza Expociencia Juvenil, “Feria Nacional de la Creatividad”, donde se exponen trabajos y proyectos científicos, tecnológicos y artísticos realizados por niñas, niños, jóvenes y estudiantes universitarios.

Tanto en el caso de las ferias como en el de los museos y centros interactivos, la particularidad de sus actividades radica en que su objetivo es atraer públicos amplios, de manera divertida, hacia temas que van desde grandes descubrimientos de la ciencia, experimentos científicos o conferencias que buscan generar interés mediante un tono popular.

Según Nolin (2006), un objetivo central de estas actividades es “reclutar” gente para la ciencia; los organizadores buscan interesar a la gente joven en un futuro en ciencias. El mismo autor señala una problemática que presentan este tipo de actividades; esta idea “festiva” de la ciencia que atrae públicos numerosos es una importante estrategia para la comunicación pública de la ciencia, sin

embargo, en este esfuerzo por atraer públicos, los problemas de la ciencia —sociales, políticos y éticos— rara vez son discutidos. La complejidad de la actividad científica es *safrificada* en pro de la diversión y el entretenimiento.

Esta puede ser una de las razones por las cuales los públicos no cautivos cada vez llegan menos a este tipo de eventos, porque no encuentran experiencias que atiendan sus intereses. De ahí la necesidad de renovación, innovación y desarrollo de nuevas experiencias y estrategias de participación que llamen la atención e interesen a visitantes diferentes a los escolarizados.

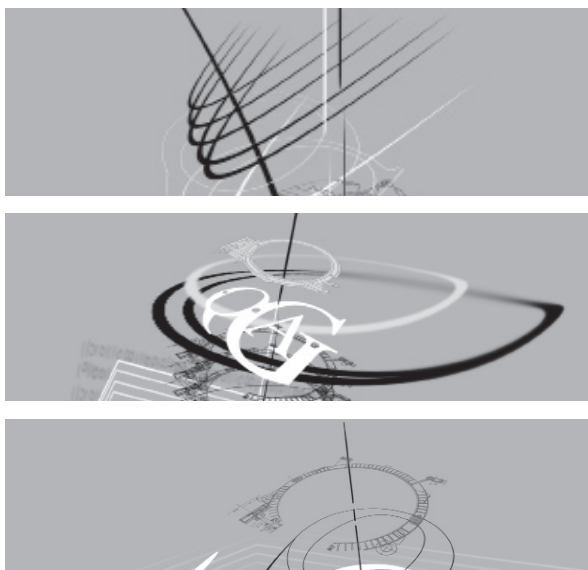
Espacio de difusión del conocimiento científico

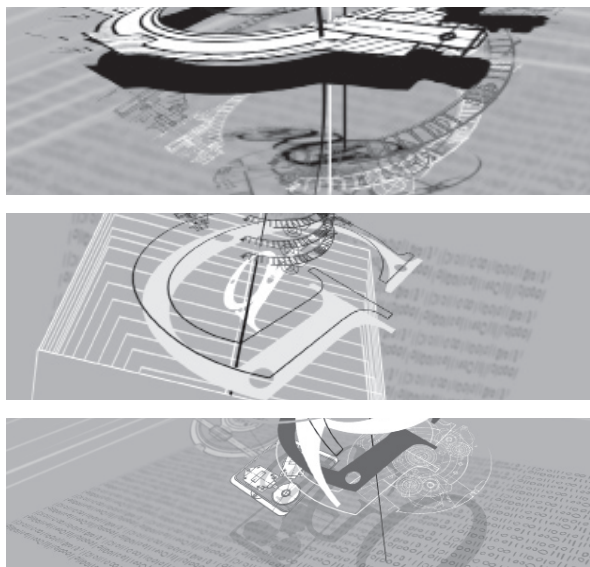
En este espacio se propende por un encuentro más directo entre los productores del conocimiento científico y los públicos. El paradigma básico detrás de estas actividades de comunicación está guiado por el deseo de los productores del conocimiento de optimizar el ambiente social en el cual trabajan, mediante el compromiso con los públicos a los cuales esperan hacer visible su investigación, de demostrar el valor social de su trabajo, mostrar lo atractivo de la ciencia y legitimarse a sí mismos para obtener mayor apoyo.

Los públicos son concebidos como potenciales consumidores de los productos de la ciencia y potenciales financiadores, de tal forma que se les otorga un rol más activo, por cuanto existe una posible negociación o intercambio entre productores de conocimientos y públicos.

En Colciencias, este encuentro se propició con dos mecanismos: el apoyo a la producción de materiales impresos, libros y revistas escritos por científicos y agentes de la política, en un lenguaje que fuese *accesible* para los públicos *legos*, y la realización de eventos donde los científicos contaran sus desarrollos y posibilidades de aplicación a los públicos interesados.

En el primer caso, se destacan la realización de la revista *Colombia, Ciencia y Tecnología* (publicación de Colciencias) y los apoyos dados a





la revista *Innovación y Ciencia* (publicación de la ACAC), que se definen como revistas para la divulgación de la ciencia y la tecnología; igualmente, el financiamiento a más de 110 títulos y la colección “Colombia, ciencia y tecnología”, libros escritos por científicos para públicos generales. En el segundo caso, se ubican los encuentros regionales de la ciencia, la tecnología y la innovación, concebidos como espacios de socialización de la ciencia y la tecnología a escala regional. Su objetivo es socializar, entre los diferentes actores de las regiones colombianas (dirigentes empresariales, gremiales, académicos, administrativos, políticos y opinión pública en general), los resultados de las actividades impulsadas por Colciencias mediante proyectos de investigación en el marco del SNCYT, con el objeto de sensibilizar y fortalecer la visión de la sociedad regional sobre los beneficios y potencialidades de la actividad científica y tecnológica. Los encuentros constan de tres componentes: ‘Encuentro Regional de Ciencia y Tecnología’, ‘Encuentro de Innovación para el Desarrollo Regional y el Mejoramiento de la Calidad de Vida’ y la ‘Jornada Regional de Comunicación de la Ciencia y la Tecnología’.

En el caso de los materiales impresos se encontró que su consumo aún ha seguido restringido a los mismos miembros de la comunidad científica o académica y, en general, a públicos ya cautivos. La distribución de estos materiales se hace, por

lo general, dadas las restricciones presupuestales, a instituciones científicas o de investigación y a organismos de educación, y no se está llegando a públicos no cautivos.

Las razones por las cuales su consumo es limitado son varias: por una parte, debido a fallas en la comercialización y distribución; por otra parte, por falta de innovación en los contenidos y lenguajes. El argumento de que “la gente no consume este tipo de revistas” no es necesariamente válido, pues en Colombia una revista como *National Geographic* se ubica en la séptima posición de las más leídas, con 356 mil lectores (Asociación Colombiana para la Investigación de Medios, 2006), lo cual constituye un reto para los editores nacionales.

En el caso de los encuentros regionales, si bien durante la última versión, realizada en el 2004, asistieron más de 3,500 personas en cinco ciudades, se han sustentado no tanto en un diálogo entre los públicos interesados y los científicos, sino en una plataforma para que estos últimos muestren sus resultados; en este caso se espera que los asistentes conozcan las actividades de los investigadores de su región y, eventualmente, puedan utilizar o “comprar” sus resultados.

En ambos casos, y de ahí el paradigma de este espacio, el conocimiento científico se expone como un conocimiento privilegiado, donde, a la luz de un modelo deficitario complejo, ya no se espera sólo que el público valore la ciencia, sino, además, que la conozca —por medio de las lecturas o del diálogo con los productores— y pueda utilizarla.

La limitación para un efectivo modelo democrático consiste en que estos escenarios no han sido propicios para el debate o el intercambio, al mismo grado de importancia, de diferentes tipos de conocimientos; por ejemplo, los técnicos alrededor de problemas locales. Los públicos aún siguen cumpliendo un papel pasivo sin posibilidad, por ejemplo, de definir agendas de investigación, lo que a escala regional podría ser de mucha utilidad.

El reto en este espacio consistiría en diseñar escenarios de encuentro e intercambio, e incentivar

a la comunidad científica para que se involucre en mayor medida en procesos de interacción con públicos no especializados en sus temas. Estos escenarios podrían convertirse en espacios de definición de agendas de investigación en torno a problemáticas locales y de reflexión de la comunidad científica sobre problemas sociales, lo cual implica considerar estrategias de comunicación que, en lugar de buscar la *traducción del conocimiento científico*, abran posibilidades para el debate público.

Espacio de difusión de la política

Se enmarcan en este espacio las acciones de comunicación emprendidas por agencias del Estado encaminadas a difundir la política de ciencia y tecnología. El paradigma comunicativo es que estas acciones tienen la intención de explicar, justificar, apoyar o imponer ciertas decisiones que han sido o serán tomadas en el dominio político. Los medios utilizados pueden variar desde publicaciones en libros y folletos, campañas de divulgación, publicidad en medios masivos, hasta medios participativos, como foros o consejos de ciencia y tecnología.

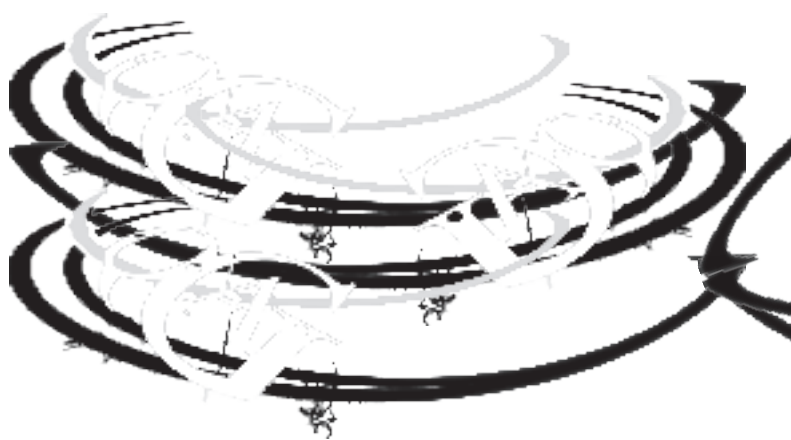
Este espacio revierte un especial interés en la búsqueda de un modelo democrático, pues se presenta como el más propicio para el intercambio y el debate. En el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se ha buscado su organización a partir de consejos conformados a la manera del triángulo de Sábato (Estado-academia-sector productivo), como mecanismo para la participación y representación de las diversas instancias sociales en las decisiones sobre la ciencia y tecnología nacionales. Este tipo de conformación se aplica tanto al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como a los consejos de programas nacionales y a sus equivalentes en las regiones (comisiones y consejos departamentales de ciencia y tecnología).

Una primera dificultad de este esquema radica en que dichos consejos no contemplan la participación de otras instancias, como las organizaciones de la sociedad civil. Por otra parte, si se

examina la participación de los tres grupos que en principio deberían asistir a los consejos se encuentra que dicha participación no ha correspondido completamente a los objetivos del SNCYT, pues, la mayoría de las veces, están altamente representados la academia y el Estado y muy poco el sector productivo⁹.

Una mirada más detallada muestra que la participación del Estado ha sido, fundamentalmente, la de Colciencias. Así, si bien los consejos pretenden ser instancias participativas, aún no se ha logrado, ni a escala nacional ni local, convocar de manera efectiva a sectores diferentes de la comunidad académica y a las entidades gubernamentales directamente asociadas con la ciencia y la tecnología.

Por otra parte, las acciones emprendidas en las estrategias de comunicación pública han estado centradas en dar a conocer a Colciencias y sus servicios, mediante folletos, boletines y pautas en medios, así como en tener presencia institucional en ferias y eventos. Los públicos a los que se ha llegado con estas acciones son la misma comunidad científica, los expertos en el tema y, en general, potenciales usuarios del instituto que tienen algún conocimiento sobre la política.



.....
9. Un análisis detallado de la participación en los consejos nacionales de ciencia y tecnología se encuentra en Llanos y Silva (2006).

En términos generales, se encuentra que si bien se han hecho esfuerzos importantes en la política y que los últimos quince años han representado un avance significativo para las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología, en la mayoría de ocasiones ésta se ha pensado no en términos de estrategias a largo plazo, sino como apoyo y ejecución de actividades puntuales, muchas veces sin claridad en torno a los resultados que se quieren alcanzar con los públicos objetivo de estas actividades o con sus resultados en términos de impacto social.

Las actividades desarrolladas corresponden a un modelo deficitario complejo, donde se asume que los públicos no tienen conocimientos y es necesario volverlos consciente de los avances de la ciencia y la tecnología. Los modelos de comunicación que priman están basados en paradigmas que buscan la legitimación de la actividad científica nacional, pero poco su intervención en los asuntos de importancia nacional. De igual forma, estas actividades establecen un modelo de comunicación donde los públicos son receptores de información, pero no se hacen evidentes las posibilidades de participación y, mucho menos, de negociación entre conocimientos. El conocimiento científico



pareciera ser reconocido como el único válido y el único capaz de transformaciones sociales. La estructura del SNCYT, aunque se sustenta en la figura de consejos, es poco participativa y no ha generado instancias efectivas para la toma de

decisiones sobre la ciencia y tecnología nacionales; sus políticas han estado sustentadas en el fortalecimiento de las comunidades científicas y la comunicación entre las mismas, pero muy poco en que éstas establezcan canales de comunicación y negociación con otras instancias sociales.

El modelo democrático y sus limitaciones. Una agenda investigativa y política

Visto lo anterior, se podría pensar que lo deseable es que la política implemente modelos más democráticos y participativos, que transmita una imagen de la ciencia en términos de los procesos que ello implica y que, desde el diseño mismo de sus estrategias, involucre a los diferentes públicos a los cuales pretende llegar. Sin embargo, hay que plantearse hasta qué punto el modelo democrático no está en sí mismo preso de los cerramientos de los cuales proviene.

Como se mencionó, hasta ahora la comunicación pública en Colombia ha sido un tema relativamente marginal; los presupuestos asignados a estas actividades son escasos y su institucionalidad, débil. En las políticas generales de ciencia y tecnología, los problemas relativos a la comunicación tienen un uso retórico cargado de buenas intenciones con pocos mecanismos para materializarlas, y en las acciones priman aquéllas encaminadas a vender la ciencia de manera *acrítica*. Sin embargo, el uso de palabras como *democracia* o *participación*, si fuesen tomadas en serio, significaría fuertes modificaciones en la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y en las responsabilidades políticas de investigadores y usuarios del conocimiento.

La ciencia y la tecnología se siguen pensando como un cuerpo separado del resto de la sociedad, cuando en realidad sabemos que la ciencia es *ubicua* (Ziman, 2002, pp. 63-81); ciencia y públicos se encuentran en diferentes roles.

La ciencia y la tecnología están imbricadas en la vida de las personas de múltiples formas: cuando se consume, cuando se va al médico, cuando se trabaja o a través de los medios de comunicación.



En ese sentido, el encuentro con la ciencia está mediado por otro tipo de conocimientos y por los diferentes contextos de encuentro, los cuales pueden generar valoraciones positivas o negativas. La relación con la ciencia no tiene que ver solamente con poseer conocimientos, se trata, también, de la confianza, de la credibilidad, del estatus que le dan las personas al conocimiento científico, de cómo valoran las fuentes de las que éste proviene; en últimas, se trata, al decir de Mike Michael (1998, p. 324), de la pregunta sobre cómo el conocimiento es un aspecto de la reproducción de la identidad social. En ese sentido, el problema de la comunicación pública de la ciencia no se resuelve únicamente en el terreno de las políticas de Estado.

Esto supone incluir en la agenda de investigación las formas en que el conocimiento científico y, tal vez más importante aún, las formas en que la técnica son elementos constituyentes de las actuales identidades y de *agenciamientos* políticos particulares de minorías y nuevos movimientos sociales. Tampoco podemos referirnos al público como si fuese un cuerpo homogéneo, libre de conflictos internos y separado de otras dinámicas culturales:

Debemos comenzar a trazar las maneras en las cuales el conocimiento científico es consumido por placer y como expresión de identidad. Parte de esto debe consistir en considerar cómo el conocimiento científico es combinado con otros conocimientos (por ejemplo, Nueva Era) y artefactos culturales (por ejemplo, entretenimiento) lo que es importante son los consumos eclécticos de numerosos conocimientos. (Michael, 1998, p. 324)

En ese sentido, el problema central de la comunicación pública de la ciencia no es, como lo suponen todos los modelos anteriormente

señalados, un problema de comprensión del conocimiento, incluso el modelo democrático sigue sustentado sobre la base de que lo importante es que la gente *conozca* la ciencia; se asume la idea según la cual tener una mayor alfabetización científica permitiría a los individuos mejorar sus habilidades como ciudadanos.

Ya es clásica la crítica de Lévy-Leblond según la cual una de las principales incomprensiones de la comprensión pública de la ciencia es equiparar públicos con *legos*, es decir, con no-científicos:

Debemos reconocer que todos, científicos y no-científicos compartimos una común *incomprensión pública de la ciencia*, es más, dado el actual estado de especialización científica, la ignorancia sobre un dominio particular de la ciencia es casi tan grande entre los científicos que trabajan en otros dominios que entre el público lego [...]. Usualmente discutimos sobre la necesidad de que el público lego adquiera el conocimiento científico necesario para poder discutir y decidir sobre problemas técnicos, industriales, de salud o militares, pero raramente pensamos sobre la necesidad simétrica de que los científicos e ingenieros adquieran el conocimiento social y político necesario para que entiendan la naturaleza de su propio trabajo y ponderen los posibles efectos de sus descubrimientos. (1992, p. 20)

Esto supone poner en primer plano la dimensión política de la ciencia y la tecnología. Nuevamente, en palabras de Lévy-Leblond: “El problema que enfrentamos no es tanto una brecha de conocimiento que separa al público lego de los científicos, sino la brecha de poder que pone los adelantos científicos y técnicos fuera del control democrático” (1992, p. 20).

Al ser un elemento constituyente de la reproducción social, ciencia y técnica se convierten en fuentes potenciales de poder, un poder que reside



fundamentalmente en la disputa sobre *la autoridad cognitiva, su uso y apropiación*. Es allí donde la comunicación pública y la negociación sobre las decisiones se convierten en asuntos importantes.

Cuestión que no es nimia si consideramos que en los últimos tiempos el conocimiento científico, cada vez más, deja de ser un bien público para convertirse en propiedad privada. Esto se observa en varias tendencias; por una parte, en el hecho de que la información científica tiene cada vez más un acceso restringido, incluso para las mismas comunidades científicas, como lo señala Forero:

En primer lugar, los medios de acceso a las comunicaciones están cada vez más concentrados. Esto afecta las posibilidades de acceso de las comunidades científicas de los países más pobres. En segundo lugar, el acceso real que tienen los investigadores de los países más pobres, inclusive cuando disponen de conexiones de Internet es reducido para la gran mayoría. Es posible encontrar fracciones de las comunidades científicas de los países más grandes de América Latina que tienen un acceso comparable a las revistas científicas al de cualquier investigador de un país industrializado, pero esta es la situación de una reducida minoría. En tercer lugar, las necesidades de información científica son más críticas para las comunidades de los países en desarrollo, en la medida en que los altos y crecientes costos de los equipos de laboratorio los orientan hacia los tipos de investigación más intensivos en información. Estos factores hacen que los costos de las revistas científicas y los costos de acceso a las bases de datos afecten particularmente a las comunidades científicas de los países en desarrollo. (2005, p. 82)

Por otra parte, el desencanto sobre la capacidad de la ciencia para resolver los problemas endémicos de la sociedad y la competencia por

la asignación de recursos ha llevado hacia lo que John Zimman denomina el *ethos instrumental de la ciencia* (2002, p. 362). Esto quiere decir que en la producción de conocimiento científico priman, cada vez más, los criterios tecnocráticos que buscan una aplicación práctica del conocimiento, la cual, sin embargo, corresponde a intereses privados de los financiadores, sean éstos gobiernos o empresas privadas.

La premisa del modelo democrático según la cual si los ciudadanos tienen mayor acceso al conocimiento científico, entonces, tendrán más capacidad para tomar decisiones y, por lo tanto, los llevará a constituirse en mejores ciudadanos, está basada según Mike Michael en un modelo limitado de ciudadanía y proceso político:

Parecería asumirse que el empoderamiento de los públicos legos es la mejor manera de negociación entre las instituciones científicas y las comunidades legas. Como si el empoderamiento requiriera que al público le sea dada una voz y que las instituciones científicas cambien su “lenguaje corporal” para que puedan acomodarse mejor a la incertidumbre y la incontingencia, sin embargo, el significado de empoderamiento así como el de democracia es múltiple [...], el modelo de democracia de la comprensión pública de la ciencia es una versión del modelo de democracia del desarrollo donde el Estado y los agentes del Estado mejoran las capacidades políticas de los ciudadanos —en este caso aumentando su alfabetización científica— [...] un modelo alternativo de democracia asumiría que los ciudadanos ya están bien informados y que son completamente capaces de acción política. (2002, p. 362)

En una época en que las instituciones democráticas tradicionales han entrado en crisis es importante plantearse si el *agenciamiento político*, esta vez en torno a los asuntos de la ciencia y la tecnología, realmente puede ejercerse por medio de los canales tradicionales. Si bien no hay una respuesta unívoca sobre qué tipo de modelos serían los adecuados, resultaría deseable la investigación sobre las formas en que la ciencia y la técnica son

utilizadas por diferentes actores sociales en la defensa y solución de sus intereses y sobre cómo éstas se combinan con otros tipos de experticias y cómo son utilizadas por distintos poderes.

Esto, agregado a la indagación sobre quiénes tienen acceso al conocimiento científico en las sociedades contemporáneas, quién explota dicho conocimiento, qué intereses sustentan la investigación, qué responsabilidad asumen los científicos frente al conocimiento que producen y cómo se ejerce veeduría al respecto puede dar luces sobre aquello que hace ya casi medio siglo Philippe Roqueplo denominó el *reparto del saber*: “Es cierto: en un mundo en el que ‘la ciencia’ constituye un poder que penetra hasta el corazón de nuestra vida cotidiana y en el que es reivindicado como legitimación del poder social, sólo es posible una verdadera democracia —a todos los niveles de la vida social— al precio de una verdadera democratización del saber” (1988, p. 17); pero el mismo Roqueplo se pregunta, ¿no es el precio sociopolítico del reparto del saber la razón profunda del no-reparto?, ¿se desea, de verdad, repartir el saber?



Referencias

- Asociación Colombiana para la investigación de medios (ACIM) (2006), “Estudio general de medios, primera ola 2006” [en línea], disponible en <http://www.acimcolombia.com/estudios.htm>, recuperado: 4 de noviembre de 2006.
- Colciencias (2004), “Planeación, organización, divulgación, logística y realización de las jornadas regionales de periodismo científico 2004”, Bogotá, Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología ‘Francisco José de Caldas’-Colciencias.
- Colciencias (1988), “Política nacional de ciencia y tecnología 1988-1992”, Bogotá, Colciencias.
- DNP (1994), “Política nacional de ciencia y tecnología 1994-1998”, Bogotá, Conpes 2739-Colciencias-DNP.
- Colombia, Congreso de la República de Colombia (1991), Decretos, Decreto 585 de 26 de febrero de 1991, Bogotá.
- Corporación para la Comunicación de la Ciencia, Prensacyt (2004), “Estrategias de comunicación de ciencia, tecnología e innovación en Colombia” [informe final], Cali, Convenio Colciencias, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC).
- Daza, S. *et al.* (2006), “Evaluación de las actividades de comunicación pública de la ciencia y la tecnología en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Colombiano. 1990-2004” [informe final], Bogotá, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología para Colciencias.
- Delgado, M. (1990), “Programa oficina de comunicaciones”, Bogotá, División de Ciencia, Comunicación y Cultura, Colciencias.
- Felt, U. (ed.) (2006), “Optimising Public Understanding of Science and Technology” [en línea], disponible en: <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.htm>, recuperado: 15 de mayo de 2006.
- Fog, L. (2004, octubre-diciembre), “El periodismo científico en Colombia, un lento despegue”, en *Revista Quark, Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, Observatorio de la Comunicación Científica, Universidad Pompeu Fabra, núm. 34, pp. 59-65.
- (1995), *La ACAC, 25 años creando futuro*, Bogotá, Tercer Mundo Editores.
- Forero, C. (2005, diciembre), “Baldíos y cercamientos en la aldea global de la ciencia”, en *Revista Estudios Sociales*, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de los Andes, Fundación Social, núm. 22, pp. 81-88.
- Garay, L. J. (1998), “Ciencia y tecnología”, en *Colombia: estructura industrial e internacionalización 1967-1996*, Bogotá, DNP, Ministerio

- de Comercio Exterior, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, pp. 197-223.
- Lévy-Leblond, J. (1992), "About misunderstandings about misunderstandings", en *Public Understanding of Science*, Londres, Sage Publications, vol 1, pp. 17-21.
- Lewenstein, B. (2006), "Models of Public Communication of Science and Technology" [en línea], disponible en: <http://community-risks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>, recuperado: 24 de abril de 2006.
- Llanos, E. et al. (2006), *Políticas de ciencia y tecnología e innovación: formulación, articulación con las políticas, planes y programas de desarrollo, contexto, proceso alcance, objetivos y definición, identificación y análisis de instrumentos para su aplicación, reglas de juego e instrumentos para su desarrollo*, Bogotá, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- 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-Barbero, J. (2005), "Lectura de la encuesta 'la percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología'", en *La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología*, Bogotá, Colciencias.
- Michael, M. (1998), "Between citizen and consumer: multiplying the meanings of 'the public understanding of science'", en *Public Understanding of Science*, Sage Publications, vol. 7, pp. 313-317.
- (2002), "Comprehension, Apprehension, Prehension: Heterogeneity and the Public Understanding of Science", en *Science, Technology and Human Values*, Sage Publications, vol. 27, núm. 3, pp. 357-378.
- Nolin, J. (2006), "Science festivals and weeks as spaces for OPUS", en *Optimising Public Understanding of Science and Technology* [en línea], disponible en: <http://www.univie.ac.at/virusss/opus/mpapers.htm>, recuperado: 15 de mayo de 2006.
- Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Productiva (2006), "Análisis de la oferta informativa sobre ciencia y tecnología en los principales diarios argentinos", Buenos Aires, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Ospina, M. (ed.) (1998), *Colciencias 30 años: memorias de un compromiso*, Bogotá, Colciencias.
- Presidencia de la República, Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (1995), *Apropiación social de la ciencia y la tecnología. Informes de comisionado*, tomo 4, Presidencia de la República-Colciencias.
- Raigoso, C. (2006, enero-julio), "La comunicación científica, agentes e intereses. Una mirada desde los estudios sociales de la ciencia", en *Escribanía*, Universidad de Manizales, vol. 16, pp. 7-19.
- República de Colombia (1995), "Programa nacional de investigación científica y desarrollo tecnológico, BID, etapa III 1995-2003", Bogotá, República de Colombia-Colciencias.
- Roqueplo, P. (1998), *El reparto del saber*, Barcelona, Gedisa.
- Silva, A. et al. (2006), "Políticas de ciencia y tecnología e innovación: formulación, articulación con las políticas, planes y programas de desarrollo, contexto, proceso alcance, objetivos y definición, identificación y análisis de instrumentos para su aplicación, reglas de juego e instrumentos para su desarrollo", Bogotá, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Steven, S. (1996), *The Scientific Revolution*, Londres, The University of Chicago Press.
- Ziman, J. (2002), "Science and Civil Society", en *Memorias Congreso Internacional La Ciencia ante el público: Cultura Humanista y Desarrollo Científico-Tecnológico* [28-31 de octubre], Salamanca, Universidad de Salamanca.

