

Percepción pública de la ciencia

Estudios realizados en São Paulo y en Brasil y la búsqueda integrada de estándares nacionales e internacionales

Carlos Vogt[§], Sabine Righetti, Simone Figueiredo, Yurij Castelfranchi,
Marcelo Knobel, Rafael Evangelista y Giovana Martineli*

1. Introducción

La importancia de la ciencia y la tecnología (C & T) y su influencia en los procesos de transformación política de las sociedades contemporáneas son indiscutibles (Vogt y Polino, 2003). La producción de ciencia y tecnología tiene un significativo impacto sobre las diversas dimensiones sociales: la economía, la política, la comunidad, los dominios institucionales especializados (la educación, la salud, la ley, el bienestar y la seguridad social, entre otros), la cultura y los valores –la industria cultural, las creencias, las normas y los comportamientos (Holzner *et al.*, 1987).

En tal contexto surge la necesidad de elaborar indicadores volcados a la producción científica y tecnológica que midan de alguna manera los impactos de dicha producción en sus dimensiones sociales, como es el caso de los indicadores de innovación tecnológica y los indicadores de la percepción pública de la ciencia.

Hoy en día se sabe que la opinión pública sobre la ciencia y la tecnología debe tenerse en cuenta en la gestión de políticas públicas, y que la falta de interés o de comprensión por parte del público en lo que hace a la ciencia y la tecnología representa un riesgo para la sociedad y para el buen funcionamiento de la democracia (Polino *et al.*, 2005).

El conocimiento y la comprensión de la opinión de los ciudadanos en lo que hace a la ciencia apuntan a constituir un instrumento de suma importancia en el marco de una sociedad que pretenda ser democrática. Las decisiones relevantes para la vida profesional y para el trabajo de

[§] Secretario de Educación Superior del Estado de São Paulo – Brasil. Coordinador del Laboratorio de Estudios Avanzados en Periodismo (LABJOR/ UNICAMP). E-mail de contacto: cvogt@uol.com.br

* Laboratorio de Estudios Avanzados en Periodismo (LABJOR/ UNICAMP).

los científicos, como así también una parte de las posturas referentes a cómo se investiga o cómo se evalúa la calidad de la investigación han comenzado a fijarse con la participación de los diferentes actores, y no todos ellos son científicos o especialistas: son políticos, burócratas, empresarios, militares, religiosos, integrantes de los movimientos sociales, consumidores y asociaciones de pacientes, que piden y a menudo obtienen el derecho y la legitimidad como para participar en las decisiones significativas atinentes al desarrollo de la ciencia (Vogt *et al*, 2007).

Por ende, la comunicación pública de la ciencia cumple un rol central en las sociedades contemporáneas, no solamente en el sentido antes mencionado de la importancia del conocimiento científico para la formación de los ciudadanos y para la gestión de las democracias, sino también por una necesidad (menos estudiada y quizás menos confesable) de la propia ciencia. Muchos estudiosos están empezando a sostener que no existe ciencia sin su divulgación y su comunicación al público (Vogt *et al*, 2007).

El reto de entender de qué manera la sociedad percibe la ciencia y la tecnología, sus posibles impactos y los riesgos y beneficios para sus vidas se ha instalado. El desarrollo de indicadores que permitan evaluar el modo en que evolucionan la percepción pública, la participación de los ciudadanos y la cultura científica en general ha sido el camino escogido para procurar responder a estas cuestiones.

2. La percepción pública de la ciencia y la tecnología

La percepción pública de la ciencia y la tecnología es un tema relativamente nuevo en la agenda de las instituciones académicas y constituye cada vez más un importante objeto de estudio y de apoyo en la formulación de políticas para el sector. En los últimos treinta años, el desafío de desarrollar indicadores que hagan posible evaluar la percepción y la comprensión pública de la ciencia y la participación y el interés de los ciudadanos en cuestiones ligadas a C & T ha sido paulatinamente asumido por los gobiernos y los investigadores.

La medición de la percepción social de la ciencia tiene una historia en los países desarrollados que data de la década de 1970, cuando el interés en las percepciones y actitudes públicas ante la ciencia y la tecnología se vio también acicateado por los movimientos sociales críticos en lo que hace al desarrollo científico-tecnológico, que despuntaron inmediatamente después de la Segunda Guerra Mundial e intensificaron su accionar durante la década de 1960.

En buena medida, la sociología del conocimiento se hizo cargo de la sociología de la ciencia como objeto de estudio legítimo, demostrando así la importancia y la multiplicidad de las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología y las otras instituciones sociales (Latour, 2000; Ziman, 1981).

Los países iberoamericanos, que empezaron sus investigaciones en el área de la percepción en la década de 1990, han alcanzado ahora un cierto grado de madurez teórica y metodológica. El desarrollo de indicadores de percepción y comprensión pública de la ciencia ha ido paulatinamente ganando terreno en las discusiones planteadas entre los diversos actores, tales como el gobierno y los expertos, principalmente los de las ciencias sociales y de la comunicación. Y así es como algunas instituciones han empezado a trabajar conjuntamente en la búsqueda de un patrón metodológico.

La percepción pública de la ciencia ha sido mensurada mediante la metodología de sondeos (*surveys*¹), que se han vuelto poco a poco instrumentos reconocidos y utilizados en la orientación de las decisiones y de políticas específicas. Aplicados a un público amplio en diferentes países, los resultados de un *survey* sobre la percepción pública de la ciencia constituyen un valioso insumo a la hora de formular políticas públicas para el área de ciencia y tecnología. Son también objetivos de dichas investigaciones la obtención de información sobre el apoyo por parte del público general a las actividades científicas, la vocación de los jóvenes para trabajar con ciencia y el interés en los temas ligados a C & T. Con base en sus resultados, es posible adoptar nuevas prácticas de estímulo para el sector.

La literatura que se aboca a reflexionar sobre el tema de la percepción pública de la ciencia se ha venido centrando en la discusión de que la producción de indicadores debe al menos responder a tres preguntas básicas: ¿qué se quiere medir?, ¿por qué medirlo? y ¿cómo se lo debe medir? (Polino *et al.*, 2005).

En la actualidad, el debate se centra en torno a la idea de obtener indicadores que cumplan al mismo tiempo el papel de reflejar las tendencias y las particularidades de la opinión de la

¹ Los *surveys* se han legitimado como instrumento para que los investigadores y los profesionales de la esfera pública conozcan las principales tendencias de opinión y también el comportamiento en general, constituyéndose así en uno de los principales canales de conocimiento sobre los valores y las actitudes, además de aspectos específicos sobre C & T. La metodología del *survey* o sondeo implica preguntas rígidas, que no pueden explicar ni tampoco aclarar los encuestadores, y una respuesta sintética, basada en las capacidades verbales y escritas del encuestado. Cabe subrayar que los *surveys* no componen el único método de investigación de la percepción pública de la ciencia y otros trabajos, desarrollados con métodos conocidos en otras áreas, tales como los grupos focales y las entrevistas profundizadas, han demostrado que son igualmente importantes.

población de los países individualmente y a su vez conservar parámetros que permitan las comparaciones internacionales. “A medida que los gobiernos vayan recabando informaciones confiables y comparables, será posible –además del avance en la comprensión intelectual del fenómeno– disponer de datos tendientes a lograr una mejor gestión de las políticas de comunicación social, incluyendo así una perspectiva regional convalidada por la vía de un instrumento común” (Polino *et al.*, 2005).

La estandarización de las metodologías de aplicación y el examen de los *surveys* en un análisis longitudinal (que caracteriza las transformaciones de los fenómenos en el transcurso del tiempo) o transversal (que caracteriza un determinado aspecto de una población en un momento dado del tiempo), dentro de los países o más allá de los países, se erigen como el principal desafío del área (Bauer *et al.*, 2007). Por tal motivo, los encuentros, los debates y las discusiones internacionales que reúnan a especialistas de la percepción pública de la ciencia de diversas áreas y países se han convertido en un importante instrumento tendiente a lograr una estandarización y para dotar de legitimidad a un área que está creciendo y que es sumamente importante para la gestión de las políticas de ciencia y tecnología.

2.1 La perspectiva histórica de los trabajos de percepción pública de C & T en Brasil

En 1987 el Instituto Gallup, por medio del Museo de Astronomía y Ciencias Afines (MAST), y a pedido del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), realizó la primera investigación elaborada exclusivamente con el propósito de constituir indicadores y referencias en el área de C & T en Brasil. El objetivo de la misma era en ese entonces fue analizar la imagen de la ciencia y la tecnología ante la población urbana brasileña (CNPq/ Gallup, 1987). La falta de continuidad y de planificación de este tipo de estudios impidió que la investigación tuviera una evolución y llegase a producir indicadores y reflexiones teóricas sobre el tema.

A partir de la década de 1990, el contexto de democratización en cual que Brasil se insertó hizo posible una expansión del espacio público. Una muestra de ello fue la realización de

una investigación nacional para detectar “qué piensan los brasileños sobre la ecología”², en 1992, a cargo del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) y el CNPq.

Este estudio, en el marco histórico de la ECO-92³, cuando la ecología asumía un rol relevante en los discursos de los formadores de opinión incluyendo a los medios de comunicación, abordó opiniones y valores con relación al medio ambiente y también las actitudes de los ciudadanos con relación a las acciones de preservación y concienciación.

Al retomar el tema, contando ya en ese entonces el país con un Departamento de Popularización y Difusión de la C & T vinculado a la Secretaría de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social del MCT, se realizó en 2006 una nueva investigación nacional sobre la percepción de los brasileños en lo atinente a C & T (su interés, el grado de información, sus actitudes, sus visiones y su conocimiento acerca de la ciencia y la tecnología). Este trabajo se elaboró con la colaboración de la Academia Brasileña de Ciencias, el Museo de la Vida/ Fiocruz, la Fundación de Apoyo a la Investigación Científica del Estado de São Paulo (FAPESP) y el Laboratorio de Estudios Avanzados en Periodismo de la Universidad Estadual de Campinas (LABJOR/ UNICAMP), y su ejecución estuvo a cargo de CDN Estudos & Pesquisa.

La iniciativa brasileña, con la coordinación de Ildeu de Castro Moreira (MCT) y Luisa Massarani (Museo de la Vida/ Fiocruz), contó con la ayuda de investigadores de varios países para la formulación del cuestionario, tales como Marcelo Knobel (IFI/ UNICAMP), Yuri Castelfranchi (LABJOR/ UNICAMP), Carlos Vogt (LABJOR/ UNICAMP), Martin Bauer (London School of Economics, Inglaterra), Carmelo Polino (RICYT y Centro Redes, Argentina) y María Eugenia Fazio (Centro Redes, Argentina).

La muestra evaluada fue de 2.004 personas en diversas localidades del país, seleccionadas con base en los datos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). El público elegido se componía de un 50% de mujeres y un 50% de hombres, con edades promedio de 36 años e ingresos mensuales promedio de 952,29 reales.

Los resultados de la encuesta apuntaron que la C & T les interesan más a los brasileños (un 41% declaran tener mucho interés) que la política (el 20%) y la moda (el 28%), y casi lo mismo que los deportes (el 47%). Otros temas ligados al área científico-tecnológica llaman

² MCT y CNPq/Ibope. “O que o brasileiro pensa da ecologia?”, Informe de investigación, Brasilia, 1992.

³ La ECO-92 fue una conferencia internacional que reunió en la ciudad de Río de Janeiro, Brasil, en 1992, a representantes de gobiernos y expertos de varias partes del mundo para debatir cuestiones ambientales.

también más la atención de la sociedad, tales como la medicina y la salud (un 60%) y el medio ambiente (el 58%).

La investigación también reveló otros indicadores importantes para la formulación de políticas públicas, tales como el bajo índice de visitas a los centros y museos de ciencia y de la participación de la sociedad en eventos vinculados a C & T. Solamente el 4% de los entrevistados sostuvo haber visitado algún centro o museo de ciencia en el mencionado año. A los efectos de efectuar una comparación, en Europa, tal índice trepa al 16% de la población en promedio, y en los países nórdicos dicho índice sube a más del 30%. Pero, por otra parte, los brasileños expresan también su preocupación con los impactos sociales, económicos y ambientales de la C & T y están interesados en saber más y participar más en las grandes cuestiones.

En el lapso de tiempo existente entre las dos primeras investigaciones nacionales sobre la percepción pública de la ciencia -la de 1987 y la 1992- y la de 2006, el estado de São Paulo realizó otras dos investigaciones significativas en el área en su territorio: en 2003, en la ciudad de Campinas, y en 2004, en las ciudades de Campinas, Ribeirão Preto y São Paulo.

2.1.1. La percepción pública de la ciencia en el estado de São Paulo

Dieciséis años después de la investigación realizada por el CNPq a nivel nacional (en 1987), el estado de São Paulo, por medio de la FAPESP, se insertó en una investigación más amplia llevada adelante por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), en las ciudades de Campinas (Brasil), Salamanca y Valladolid (España), Buenos Aires (Argentina) y Montevideo (Uruguay) (Vogt y Polino, 2003).

2.1.1.1 La primera edición de la investigación en el estado de São Paulo

Para la realización de la primera edición de esta investigación se redactó un cuestionario integrando metodologías consolidadas, tales como las de la *National Science Foundation* (NSF) y el Eurobarómetro, entre otras, en un ejercicio pionero de desarrollo de un trabajo de percepción pública de la ciencia en grandes ciudades de cuatro países de Iberoamérica. Esta iniciativa se basa

en un único *survey* aplicado en las diferentes ciudades, lo que permite la comparación internacional de los datos y refleja el esfuerzo con miras a llegar a una metodología común en esta nueva área.

El objetivo inicial de la RICYT era avanzar en los estudios en dicha área hasta alcanzar una metodología que permitiera comprender de qué manera la gente, en particular en Latinoamérica, vislumbra el rol que le cabe a la ciencia en el seno de la sociedad, además de generar estudios empíricos y cualitativos que contribuyesen al análisis y la comprensión de la cultura científica en la dinámica social (Polino, 2003). En otras palabras, cómo imaginan las personas que se desarrolla la actividad científica, quiénes la practican, quién financia las investigaciones y cuáles son los impactos en la sociedad, entre otras cuestiones.

Toda vez que el objetivo de este análisis preliminar no era el de garantizar una representación estadística del país, sino avanzar para obtener un índice propio para el análisis del imaginario sobre C & T para la región, el recorte seleccionado apuntó a un público que tuviera un nivel de escolaridad por arriba de la enseñanza media y que perteneciera a las clases sociales entre la media alta y la alta. Dicha elección se hizo con base en la convicción de que este público está más expuesto a la información sobre ciencia y tecnología, ya sea por el acceso a la educación o por el acceso a los medios de comunicación, pues son ellos los mayores beneficiarios de los avances de la ciencia y la tecnología. Con relación a la clase social, la elección se inclinó por los barrios de clase media y media alta y no por la metodología habitual que determina el nivel socioeconómico de los encuestados.

En el estado de São Paulo, los cuestionarios se aplicaron entre febrero y septiembre de 2003. Para la investigación internacional de la RICYT y de la OE se utilizaron los datos referentes a la ciudad de Campinas, con un total de 162 personas entrevistadas. En Argentina, en Buenos Aires, la muestra fue de 300 personas, y en España, en Salamanca y Valladolid, como así también en Uruguay, en Montevideo, fueron 150 personas las consultadas, con un total de 762 personas en los cuatro países. Los resultados de este trabajo se reunieron en la publicación “*Percepção Pública da Ciência- Resultados da Pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*”, en 2003⁴.

⁴ VOGT, C.; POLINO, C. (org.) *Percepção Pública da Ciência- Resultados da Pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas: UNICAMP – FAPESP, 2003.

2.1.1.2. La segunda edición en el estado de São Paulo

Con el apoyo de la FAPESP, la investigación del estado de São Paulo se amplió más allá de Campinas para incluir posteriormente a las ciudades de Ribeirão Preto y de São Paulo (la capital del estado), con un total de 1.063 personas entrevistadas -un número significativo ante las experiencias internacionales, puesto que en Estados Unidos, la NSF suele entrevistar a entre 1.500 y 2.000 personas en todo el país, y el Eurobarómetro lo hace con alrededor de mil personas en los países mayores (con algún muestreo de minorías étnicas o lingüísticas). En Ribeirão Preto y São Paulo se aplicó la misma metodología de *survey*, con el mismo cuestionario base que se utilizó en la investigación internacional.

Los datos de la investigación de la percepción pública de C & T recabados en las tres ciudades suministraron la base para la segunda edición de un trabajo sobre la percepción pública de la ciencia en el estado de São Paulo, publicado en la segunda edición de la FAPESP de *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo* (2004)⁵. A partir de esta edición, la publicación trienal de la FAPESP cuenta un capítulo único dedicado a la construcción de indicadores de percepción, junto con los indicadores de recursos humanos, innovación, producción científica y gastos en investigación y desarrollo (I & D), entre otros.

La tercera edición de la investigación realizada en asociación entre la RICYT, la OEI y la FAPESP, e incluyendo ahora a la FECYT (la Fundación Española de Ciencia y Tecnología), está en andadura, pero su espectro se amplió a las capitales de siete países: Brasil, Colombia, Argentina, Venezuela, España, Panamá y Chile.

En el estado de São Paulo, la investigación nuevamente se extendió, con el apoyo de la FAPESP, a una cantidad aún mayor de municipios: en esta edición, el *survey* consultó a la población de 32 ciudades además de la capital, con un total de 1825 entrevistados (de ellos, 1076 de la capital, São Paulo, y 749 del interior y de la costa). Los datos de dicha investigación más amplia, que abarca todo el estado de São Paulo, suministrarán la base para un nuevo artículo en la tercera edición de *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo* de la FAPESP, que saldrá publicada este mismo año. Más adelante se hará un abordaje conceptual sobre esta edición de la investigación.

⁵ Ver VOGT *et al.* Percepção pública da ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo. En: Landi, R. (org) *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004*, São Paulo: FAPESP, 2005, 2 tomos, (992 pp.).

3. La perspectiva teórica de los trabajos de percepción pública

Las investigaciones de percepción pública de la ciencia realizadas en los diferentes países se basan en modelos implícitos o explícitos de cultura científica, la cual a su vez también se relaciona con diferentes conceptos, según qué se entienda por ciencia, cultura y alfabetización científica, por ejemplo (Polino *et al.* 2005).

Tradicionalmente, las investigaciones de percepción pública procuran medir el nivel de cultura científica, equilibrando cuestiones en torno a tres ejes principales: el conocimiento, el interés y las actitudes. Pero las políticas científicas que se desprenden de los resultados de estas investigaciones, como así también los programas educativos desarrollados en muchos países, han venido focalizándose en la alfabetización científica como uno de sus principales objetivos, como si el escaso interés en los temas específicos relativos a la tecnología, por ejemplo, estuviese directamente ligado a una baja exposición de los conocimientos sobre física y matemáticas en los pupitres escolares.

Con todo, a partir de estas investigaciones, los expertos del área de sociología han procurado demostrar que la falta de interés por parte del público en la ciencia o la falta de confianza en la ciencia y la tecnología, o en los científicos, se explaya a un universo más amplio, que abarca otras variables además de la enseñanza formal y que están bastante ligadas al ambiente, a la cultura general del individuo y a los estímulos que recibe a través de los medios de comunicación, por ejemplo.

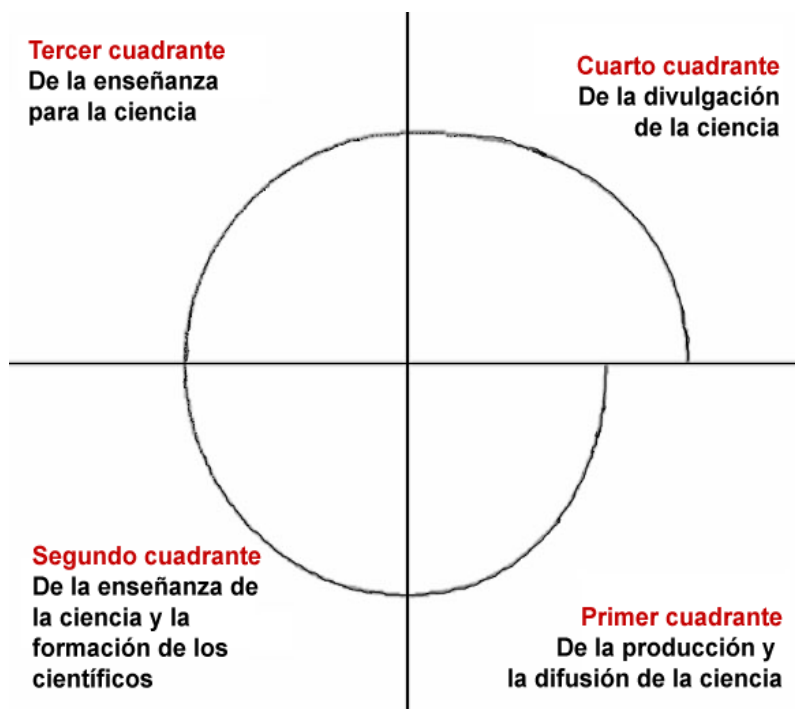
En una concepción amplia de la *comprensión pública de la ciencia*, al abordarse la conceptualización sobre la cultura científica, emergen al menos tres posibilidades de sentido para el término (Vogt, 2003):

- i) La cultura de la ciencia, que representaría a la cultura que genera la ciencia o la cultura intrínseca a la ciencia.
- ii) La cultura por la ciencia, que se refiere a la cultura desarrollada por medio de la práctica científica.
- iii) La cultura para la ciencia, relativa a la cultura volcada a la producción de la ciencia (en las universidades, los institutos de investigación y los centros educativos) o para la socialización de la ciencia (lo que, en este caso, contempló la divulgación científica).

El primer término, la *Cultura de la ciencia*, representa a la cultura que genera la ciencia o la cultura intrínseca a la ciencia. El segundo, la *Cultura por la ciencia*, se refiere a la cultura que se desarrolla mediante la práctica científica y, sin otra interpretación semántica, por significar la cultura a favor de la ciencia. Y el tercer término, la *Cultura para la ciencia*, se refiere a la cultura volcada a la producción de la ciencia (en las universidades, los institutos de investigación y los centros educativos) o para la socialización de la ciencia (lo que, en este caso, incluyó a la divulgación científica).

En la investigación que está realizándose en los países iberoamericanos se optó por focalizar la cuestión del conocimiento únicamente en el nivel de comprensión del público en lo que atañe al proceso científico, es decir, si las personas conocen instituciones científicas o a investigadores científicos, en lugar de concentrarse en cuestiones relativas a conceptos básicos de la enseñanza formal. Con el objetivo de visualizar la dinámica de la cultura científica, surge la propuesta denominada *Espiral de la cultura científica* (Vogt, 2003), que se reproduce a continuación:

La espiral de la cultura científica



Tomándose como punto de partida la dinámica de la **producción** y la circulación del conocimiento científico entre pares, es decir, de la **difusión científica**, la espiral delinea en su evolución un segundo cuadrante, el de la **enseñanza de la ciencia y la formación de los científicos**. Así avanza hacia un tercer cuadrante y configura el conjunto de acciones y predicados de la **enseñanza para la ciencia** y vuelve en el cuarto cuadrante al eje de partida completando el ciclo, para identificar allí las actividades propias de la **divulgación científica**.

De este modo, en el primer cuadrante tendríamos como destinadores y destinatarios de la ciencia a los propios científicos; en el segundo, como destinadores a los científicos y los docentes, y como destinatarios a los estudiantes; en el tercero, los científicos, los docentes, los directores de museos, los animadores culturales de la ciencia serían los destinadores, siendo los destinatarios los estudiantes y más ampliamente el público joven. En el cuarto cuadrante, los periodistas y los científicos serían los destinadores, y los destinatarios serían la sociedad en general y, de manera más específica, la sociedad organizada en sus diferentes instituciones, incluidas y principalmente las de la sociedad civil, lo que haría de los ciudadanos los principales destinatarios de esta interlocución de la cultura científica.

Al mismo tiempo, tendríamos otros actores distribuidos por los cuadrantes. A título de ilustración, tendríamos por ejemplo en el primer cuadrante, con sus respectivos roles, a las universidades, los centros de investigación, los órganos gubernamentales, las agencias de fomento, los congresos y las revistas científicas; en el segundo, acumulando funciones, otra vez a las universidades, los sistemas de enseñanza básica y media y el sistema de posgrado; en el tercero, a los museos y las ferias de ciencia; y en el cuarto a las revistas de divulgación científica, las páginas y las secciones de los periódicos que se abocan al tema, los programas de televisión, etc.

Lo que la espiral de la cultura científica pretende representar, en la forma que le es propia, es de una manera general la dinámica constitutiva de las relaciones inherentes y necesarias entre la ciencia y la cultura, un fenómeno que guía la construcción de las metodologías de investigación de la percepción pública de la ciencia en los diferentes países y que orienta la definición de una metodología estándar en el área.

4. La perspectiva lógica: la construcción de metodologías para los estudios de la percepción pública de la ciencia

En los últimos treinta años, investigadores y gobiernos han encarado el desafío de desarrollar indicadores que permitan evaluar la percepción y la comprensión pública de la ciencia, la participación y el interés de los ciudadanos en cuestiones de C & T, y analizar las diversas facetas de la cultura científica. Con todo, las investigaciones realizadas, los indicadores planteados y los modelos de análisis utilizados han revelado ser insuficientes para describir adecuadamente la percepción del público sobre la ciencia. No existe un consenso internacional o una estandarización de dichos indicadores. Existe sin embargo la conciencia acerca de la necesidad de buscar un marco de referencia teórico y de recabar y analizar los datos empíricos.

Las cuestiones vinculadas a la percepción pública de la ciencia y la cultura científica se han convertido en objeto de interés por parte de instituciones y de agentes relacionados con los procesos de desarrollo de la C & T, y han logrado ubicarse en un lugar central en la formulación de agendas estratégicas de políticas públicas en países de la Unión Europea, en Estados Unidos, en Japón y en Canadá.

Las primeras iniciativas (Bauer *et al.*, 2000) surgieron como instrumentos destinados medir los niveles de percepción pública y de cultura científica de la población. La *National Science Foundation* (NSF) de Estados Unidos, fue una de las primeras instituciones que planteó en la década de 1970, junto a los indicadores clásicos de C & T, investigaciones que apuntasen a medir la percepción pública sobre ciencia y tecnología. De los 15 tomos del *Science and Engineering Indicators*, 14 contienen un capítulo dedicado a la comprensión y a las actitudes del público con relación al desarrollo científico y tecnológico.

En la década siguiente, surgieron en el mundo varios institutos dedicados al tema. Entre éstos el *Committee on the Public Understanding of Science*, organismo gestionado por los tres pilares básicos del sistema científico británico: la *Royal Society*, la *Royal Institution* y la *British Association for the Advancement of Science*. Surgió también el *Office for Public Understanding of Science* en Estados Unidos, y otros similares en Alemania, Portugal y Canadá.

El gobierno británico sobresalió al coordinar en 1985 un estudio conocido como *Bodmer Report* (Bodmer, 1985), que determinó el surgimiento de una verdadera área académica

interdisciplinaria denominada *Public Understanding of Science* - PUS (Comprensión pública de la ciencia). La diferencia de ésta con otras experiencias anteriores radica en que su metodología de investigación incluye análisis tanto cuantitativos como cualitativos, utilizando cuestionarios, entrevistas, grupos focales, análisis del contenido de los medios de comunicación y grupos de estudio formados por ciudadanos.

Los estudios tendientes a entender las encuestas de opinión pública sobre cuestiones de C & T han venido cobrando relevancia recientemente en el contexto de los países donde la democracia se encuentra todavía en proceso de consolidación y la organización política extrapartidaria es aún endeble, y así lo es en prácticamente toda América Latina (Vogt y Polino, 2003). La construcción de indicadores se encuentra en una etapa de desarrollo germinal en esta región y, hasta la década de 1990, solamente tres países iberoamericanos habían realizado una investigación de la percepción pública de la ciencia a nivel nacional: Brasil, Colombia y México (Polino *et al.*, 2005). Posteriormente hubo algunas experiencias de medición gubernamentales o académicas en Panamá y en Cuba.

Desde comienzos de la década de 2000, algunas instituciones de Iberoamérica se han esforzado en debatir y reflexionar sobre la marcha de las investigaciones ligadas a la percepción pública de la ciencia y la tecnología. Tales discusiones han cobrado fuerza más recientemente, impulsadas por los debates que se han centrado principalmente en el esfuerzo destinado al desarrollo de directrices y de una metodología conjunta que permita comparar datos dentro de un mismo país y entre países.

En tal sentido, algunas instituciones de Iberoamérica se han esforzado para contribuir con la disciplina, con relieve para la OEI, la RICYT, la FAPESP y la FECYT, además de universidades e institutos de investigación (Polino *et al.*, 2005).

En uno de los encuentros más recientes, el “VII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología”, realizado en São Paulo en mayo de 2007, organizado por la FAPESP y la RICYT, expertos de Brasil, España, Argentina y Venezuela presentaron los resultados de sus investigaciones con la intención de cotejar los diferentes modelos empleados y hallar una metodología común, con al menos 20 preguntas que constarían en el cuestionario de todos los países iberoamericanos. Esta iniciativa se incorporó a las investigaciones que empezaron meses después, englobando a las capitales de siete países: São Paulo (Brasil), Bogotá (Colombia),

Buenos Aires (Argentina), Caracas (Venezuela), Madrid (España), Panamá (Panamá) y Santiago (Chile). Este trabajo se abordará más adelante.

En el congreso realizado en São Paulo se planteó una serie de puntos para la discusión y la reflexión tendiente a perfeccionar las investigaciones de percepción pública de la ciencia. Dichos puntos se retomaron y se pusieron de relieve en otro evento, en la oportunidad impulsado en Londres por la *London School of Economics and political Science*, en noviembre del mismo año (2007).

Durante los dos días de discusiones en Londres, cuyo foco fue el desarrollo de conceptos y metodologías de recabado y comparación de datos, contribuyeron integrantes de diversas partes del mundo, tales como Estados Unidos, Brasil, Argentina, la India, Japón, Canadá y Australia, al margen de diversos países de Europa.

Entre los principales puntos de discusión enumerados por Bauer *et al.* (2007), despuntan:

- La determinación del conjunto de apartados esenciales (*core*) que deben estar presentes en los *surveys* de percepción pública de la ciencia.
- La definición de un mecanismo multilateral tendiente a la creación de un banco de datos global de percepción, que incluya reglamentación, almacenamiento y uso.
- La creación de un Manual de Protocolos para comparar la colección de informaciones de percepción pública de la ciencia en torno a un conjunto de conceptos primordiales.
- La revisión de la metodología existente de monitoreo y mapeo automático de los grandes media (es decir, de los artículos periodísticos sobre ciencia y tecnología).

Brasil ha contribuido de diversas maneras en los puntos claves de esta discusión apuntados por Bauer *et al.* (2007), en relación con las investigaciones de percepción pública de la ciencia. En el ejercicio realizado por la FAPESP junto a la OEI, la RICYT y la FECYT, tal como se mencionara anteriormente, Brasil ha contribuido significativamente con el trabajo de producción de un *survey* en varios países iberoamericanos, con un cuestionario base común.

Específicamente en lo atinente a las metodologías de monitoreo y mapeo de la participación de temas ligados a la ciencia y la tecnología en los grandes medios, Brasil ha llevado a cabo una importante aportación con el desarrollo del proyecto SAPO (*Science*

Automatic Press Observer), a cargo del LABJOR/ UNICAMP, con el apoyo de la FAPESP y en sociedad con la empresa SOLIS.

Este trabajo se inició hace cuatro años y sus primeros resultados se presentaron en el marco del encuentro de Londres (de noviembre de 2007), en un artículo intitulado “SAPO: *Construyendo un barómetro de la ciencia y la tecnología en los media*” (Vogt *et al.*, 2007), tema que se tratará a continuación.

4.1. La percepción pública de la C & T a través de los media: el proyecto SAPO

Con el objetivo de elaborar indicadores de percepción pública de ciencia y tecnología, nuevas metodologías han surgido y han entrado en la discusión académica. Por ejemplo, las encuestas de opinión, volcadas a orientar tendencias de comportamiento político y social, que se han convertido en un importante medio para recabar información sobre actitudes relacionadas con el medio ambiente, el consumo de información científica, el conocimiento sobre los descubrimientos científicos y tecnológicos y las opiniones sobre el impacto de los mismos en la vida cotidiana (Figueiredo *et al.*, 2005).

Por ejemplo, una encuesta de opinión sobre los alimentos transgénicos realizada en Brasil por *Greenpeace* en sociedad con el Instituto Brasileño de Opinión Pública y Estadística (IBOPE) en 2003, constató en un muestreo nacional un alto grado de conocimiento por parte de la población sobre el tema, y opiniones claras sobre las medidas de control⁶. Los resultados confirman la idea de que la presencia de las cuestiones públicas y también las científicas en los medios de comunicación amplían el acceso a la información relativa a estas cuestiones, y su impacto se pone en evidencia en la vida cotidiana de la población (Figueiredo *et al.*, 2005).

En dicho contexto, el rol de los medios en las investigaciones de la percepción pública de la ciencia y la tecnología se hace explícito y las metodologías que relacionan la exposición a los medios de comunicación, la participación mediática de temas de C & T y la percepción pública de la C&T se enrigidecen.

⁶ En esta encuesta, el 63% de los entrevistados ya había tenido alguna información sobre los productos transgénicos, el 74% escogería productos no transgénicos si tuviera que elegir, el 92% consideró que la información sobre los componentes transgénicos debería figurar en la etiqueta de los alimentos y el 73% contestó que consideraba que estos productos deberían estar prohibidos. Informe Ibope, *Pesquisa sobre transgênicos*, diciembre de 2003.

El proyecto *Scientific Automatic Press Observer (SAPO)*⁷, tiene como base un software que funciona como sistema de recabado, selección, organización y medición de la presencia y el impacto de la ciencia, la tecnología y la innovación (C, T & I) en los medios. Se trata de un banco de datos integrado con indicadores cuantitativos medidos automáticamente de la presencia y del impacto de las cuestiones ligadas a C, T & I en diarios impresos⁸.

Mediante este sistema, existe un grupo de palabras relacionadas con temas científicos, cada una con una determinada puntuación. El conjunto de estas palabras en el cuerpo del texto periodístico resulta en una puntuación que define si el texto es de contenido científico, *puede ser* de contenido científico (y en tal caso el texto va a parar a una base de verificación humana) o *no es* de contenido científico.

Inicialmente el SAPO trabajaba con cuatro diarios que se ubican entre los diez mayores periódicos de Brasil en términos de circulación, de acuerdo con *MídiaDados 2007: Folha de S.Paulo, O Estado de S.Paulo, O Globo y Jornal do Brasil*.

Este sistema está constituido básicamente por:

1. Un conjunto de algoritmos específicamente preparados para la extracción y la copia del texto íntegro (disponible en su versión electrónica) de algunos de los periódicos brasileños de mayor tiraje y difusión.
2. Un sistema de clasificación y filtrado de los artículos capaz de seleccionar automáticamente aquellos textos que aborden temas relacionados con las ciencias y políticas científico-tecnológicas y para la innovación, la biomedicina y el medio ambiente. Veremos a continuación cuál es la eficiencia de dicho sistema de selección y cuáles son los criterios que guían la elección de los artículos.
3. Un banco de datos estructurado y un buscador inteligente que organizan y administran con base en varios metadatos (medio, suplemento, fecha, fuente, autor, género periodístico, etc.) los artículos seleccionados como “de ciencia”.
4. Un conjunto de ecuaciones capaces de generar indicadores sobre frecuencia, relevancia y otras características del material recabado y almacenado.

En el SAPO, la tecnología representa un instrumento valioso para las investigaciones académicas y como punto de partida para el desarrollo de productos y aplicaciones tecnológicas

⁷ LABJOR/ UNICAMP, FAPESP y SOLIS.

⁸ La opción por la prioridad de los textos publicados en los medios diarios impresos (disponibles *online*) es común en estudios clásicos de la prensa.

destinadas a entidades públicas y empresas (VOGT *et al.*, 2007). Así, el SAPO puede brindarle a la comunidad de investigadores de las diversas áreas información diaria sobre la cobertura de los medios en C, T & I, haciendo posible ver no solamente cuánto que el tema le llega al lector, sino también cómo el lector lo frecuenta en las páginas de los periódicos (Vogt *et al.*, 2005).

Este índice no pretende ser un reflejo exacto sobre cuánto se divulga de ciencia en los medios. Se trata de un recorte específico con base en criterios discutibles pero fijos que, a partir del momento en que se adoptan y se miden históricamente, cobran sentido y pasan a indicar fluctuaciones y procesos interesantes.

El SAPO se muestra como un instrumento bastante valioso para la reflexión y la investigación sobre cuánto y cómo la ciencia, la tecnología y la innovación aparecen en los medios impresos, y cuenta con un desarrollo bastante maduro principalmente en lo que se refiere al almacenamiento y calificación de los artículos insertados (esto se hace de manera automática o manual) (Vogt *et al.*, 2007)

En las próximas etapas del trabajo podrán apuntarse dos caminos principales. El primero, y el más evidente, es la integración de nuevos medios al sistema, para que la muestra de la investigación sea más representativa y diversificada. El segundo es el uso de la inteligencia artificial para la selección de los artículos considerados como “de ciencia”, con lo cual se mejorará el sistema que se ha desarrollado.

4.2. La percepción pública para la construcción de indicadores de C & T: el proyecto FAPESP/ RICYT/ FECYT/ OEI 2007-2008

En la senda del desafío de arribar a una metodología estándar en las investigaciones de percepción pública de la ciencia, el estado de São Paulo, por medio de la FAPESP, entra en la tercera edición de una investigación sobre la disciplina, luego del trabajo realizado en 2003 junto con la RICYT y la OEI (la primera edición), y en 2004, en el ámbito del estado (la segunda edición).

4.2.1. La tercera edición de la investigación en el estado de São Paulo

El actual trabajo se inició en 2005, cuando la FAPESP, la RICYT, la OEI y en esta oportunidad también la FECYT se unieron con el objetivo de llevar adelante una investigación de la percepción pública de la ciencia con base en una metodología única. Al cabo de exhaustivas

discusiones, la investigación sigue la metodología estipulada por el equipo técnico del proyecto “*Estándar iberoamericano de indicadores de percepción social de la ciencia y la cultura científica*”, constituido por representantes de nueve países que se reúnen para debatir conceptos, metodologías e indicadores comunes para la región.

De dichas reuniones surgió un cuestionario base aplicado en 2007 en las capitales de siete países: São Paulo (Brasil), Bogotá (Colombia), Buenos Aires (Argentina), Caracas (Venezuela), Madrid (España), Panamá (Panamá) y Santiago (Chile).

Los ejes de análisis sugeridos para este trabajo fueron principalmente el consumo y el interés en la información científica, las actitudes generales ante la ciencia y la tecnología y la visión sobre la ciencia y la tecnología en el país.

Los resultados de las comparaciones y los análisis se programaron para su presentación en el marco de ese encuentro⁹ y muestran los avances sustantivos que se han hecho, tendientes a la construcción de patrones conceptuales y metodológicos regionales e internacionales en los estudios de percepción pública de la ciencia y la tecnología.

En el cuestionario aplicado en São Paulo se incluyeron alrededor de diez cuestiones, además de las que figuran en el cuestionario base común, con el objetivo de permitir la comparabilidad con la primera y la segunda edición de la investigación (2003 y 2004), con el Eurobarómetro y con la encuesta realizada por el MCT en 2006.

Al margen de la posibilidad de realizar comparaciones internacionales y nacionales, el trabajo en marcha aporta mejoras en relación con las ediciones anteriores. La muestra se amplió tanto en cantidad de entrevistados (un total de 1076 en la capital São Paulo, lo que permite tener una mayor representatividad de la población) como en el estrato social que, en esta oportunidad, fue abierto y no se ciñó a un público de escolaridad arriba de la enseñanza media y perteneciente a clases sociales entre la media alta y la alta (tal como se había determinado en las dos investigaciones realizadas anteriormente).

4.2.2. La cuarta edición de la investigación en el estado de São Paulo

Nuevamente con el apoyo de la FAPESP, la investigación en el estado de São Paulo se amplió más allá de la capital y en 2007 consultó a la población de otras 32 localidades, con un

⁹ Sesión: “*Análisis comparativo de las encuestas nacionales*”, por Carmelo Polino (Centro REDES/ RICYT; Argentina) y José Antonio López Cerezo (Universidad de Oviedo/ CIEMAT, España)

total de 1.825 entrevistados (1.076 de la capital, tal como se mencionara anteriormente, y 749 del interior y la costa del estado).

Cabe recordar que, en esta cuarta edición, la investigación realizada en el estado de São Paulo visitó municipios que no necesariamente tienen un historial científico y tecnológico, y algunos no cuentan con universidades, institutos de investigación o museos de ciencia, por ejemplo. Por ende, al contrario de lo que sucedió en el marco del trabajo anterior, cuando las tres ciudades consultadas (Campinas, São Paulo y Ribeirão Preto) tenían un significativo desarrollo cultural y científico, en esta cuarta edición será posible comparar incluso los diferentes grados de percepción de la ciencia y tecnología de acuerdo con la región del estado.

Los datos de esta investigación más amplia, que abarca todo el estado de São Paulo, están analizándose y suministrarán la base para un nuevo capítulo de la edición de *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo*, que saldrá publicado este mismo año a cargo de la FAPESP. Una vez, la publicación trienal de la FAPESP reúne y debate diferentes iniciativas de construcción de indicadores orientados a la ciencia y la tecnología, otorgándole el mismo peso a los indicadores de educación, producción científica, innovación tecnológica, patentes, esfuerzos en C, T& I en diversos sectores, recursos humanos y, como no podría ser de otra manera, de la percepción pública de la ciencia.

5. Consideraciones finales

Los estudios más recientes de la percepción pública de la ciencia y la tecnología han trabajado internacionalmente –y los datos recabados en la actual investigación llevan a afirmar lo propio para Brasil– sobre tres dimensiones principales: el interés, el conocimiento y la actitud. En tal contexto, se revela la notable complejidad del concepto de “conocimiento científico” y se sobreentiende una problemática epistemológica que pone en jaque a las numerosas definiciones planteadas durante las últimas décadas (Laugksch, 2000). El análisis revela también la dificultad para juzgar apropiadamente a aquéllos que conocen el sistema y el funcionamiento de la ciencia por medio de cuestiones puntuales y aisladas sobre algunos contenidos científicos.

Hoy en día, la percepción pública de la ciencia es entendida por muchos como parte integrante de un sistema cultural más amplio, cuyo recorte aislado en una categoría -la *cultura científica*- tiene sentido como instrumento de análisis de la interacción y la absorción compleja

que los temas de la ciencia y la tecnología tienen con la cultura en general (Vogt y Polino, 2003; Ziman 1984, 1991).

Para discutir el impacto de la ciencia y la tecnología sobre los diversos campos de la actividad humana y la forma en la cual la C & T pasa a ser una parte viva de nuestra cultura hay que formular instrumentos de análisis adecuados y a su vez metodológicamente integrados, para así hacer posible un análisis más profundo que contemple comparaciones a nivel nacional e internacional. En tal sentido, emerge la necesidad, sobre la cual se hace hincapié en el presente artículo, de construir un Manual de Protocolos tendiente a lograr una mejor concreción de los trabajos en el área (Bauer *et al.*, 2007).

A Brasil le ha cabido un significativo rol al participar en el desarrollo de investigaciones internacionales con un cuestionario base común, tal como ha sucedido en el estado de São Paulo que, por medio de la FAPESP, se aboca actualmente a la realización de la cuarta edición de una investigación sobre la percepción pública de la ciencia.

Los datos cuantitativos relevados cobran mayor fuerza y amplitud, de manera tal que puedan servir para trazar un perfil de aquello que denominamos *cultura científica*, si es que se los puede integrar con los datos cualitativos. Éstos pueden recabarse al echarse mano de una amplia gama de instrumentos disponibles en el ámbito de las ciencias humanas (tales como los grupos focales de discusión y las metodologías etnográficas). Con base en este esfuerzo, se debe proceder a efectuar una revisión de los cuestionarios cuantitativos que han de aplicarse, que deberán responder al desafío, sin perder la comparabilidad internacional, de su reformulación para aplicárselos en la realidad local.

Por todo esto, la inclusión de indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología entre otros indicadores de C & T es necesaria con miras a suministrarles a los tomadores de decisiones inherentes al desarrollo científico y tecnológico, dentro de la aceptación pública, informaciones e indicios acerca de cómo deben orientarse las acciones en tal sentido.

Traducción al castellano: Damian Kraus

Bibliografía

BAUER, M.; SHUKLA, R. y ALLUM, N. (2007) International Indicators of Science an the Public. *Royal Society Workshop – technical summary of the proceedings*.

BAUER, M.; PETKOVA, K.; BOYADJIEVA, P. Public Knowledge of and Attitudes to Science: alternative measures that may end the ‘science war’, *Science, Technology and Human Values*, tomo 25, n.1, 2000.

BODMER, W. *The Public Understanding of Science*. London: Royal Society, 1985.

HOLZNER, B.; DUNN, W.; SHAHIDULLAH, M. An Accounting Scheme for Designing Science Impact Indicators, *Knowledge*, tomo 9, n. 2, 1987.

CNPq/GALLUP. *O que o brasileiro pensa da ciência e da tecnologia?*. Informe. Río de Janeiro, 1987. Mimeografado.

FAPESP. *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo* (2004).

LATOUR, B. *Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*, São Paulo: Ed. Unesp, 2000.

LAUGKSCH, R. C. Scientific Literacy: A Conceptual Overview, *Science Education*, n. 84, 2000.

MídiaDados 2007. Informe anual publicado por Grupo de Mídia.

MCT y CNPq/ Ibope. *O que o brasileiro pensa da ecologia?*, Informe de investigación, Brasilia, 1992.

FIGUEIREDO, S. P.; VOGT, Carlos Alberto; KNOBEL, Marcelo. Percepção pública da C&T: um importante instrumento de apoio a políticas públicas. En: XI Seminario Iberoamericano de Gestión Tecnológica - Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo, 2005, Salvador – Bahía/ Brasil. Anales. São Paulo: PGT-USP, tomo 1.

POLINO, C., FAZIO, M.E. y CERESO, J.A.L. *Estándar iberoamericano de indicadores de percepción social de la ciencia y la cultura científica*. Documento 01 presentado para la discusión en el marco de la reunión de Santa Cruz de Tenerife: 26 y 27 de septiembre de 2005.

POLINO, C. Percepção pública da ciência e desenvolvimento científico local, *ComCiência*, Jul, 2003. Disponible online. En: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura19.shtml> Visitado en enero de 2007.

SNOW, C. P. *The two cultures and the scientific revolution*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1962.

VOGT *et al.* SAPO (Science Automatic Press Observer): *Construindo um barômetro de ciência e tecnologia na mídia*. Artículo presentado en el marco del workshop “International Indicators of Science and the Public”. Royal Society, noviembre de 2007.

VOGT *et al.* Percepção pública da ciência: uma revisão metodológica e resultados para São Paulo. En: Landi, R. (org) Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004, São Paulo: FAPESP, 2005, 2 tomos, (992 pp.).

VOGT, C.; POLINO, C. (org.) *Percepção Pública da Ciência- Resultados da Pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas: UNICAMP – FAPESP, 2003.

VOGT, C. A espiral da Cultura Científica. *ComCiência*, jul, 2003. Disponible online. En: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml> Visitado en enero de 2007.

ZIMAN, J. *A força do conhecimento*, Belo Horizonte: Ed. Itatiaia y São Paulo: Ed. USP, 1981.

_____ *An introduction to science studies: The philosophical and social aspects of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

_____ Public understanding of science, *Science, Technology & Human Values*, 16(1), 1991.