



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



**Universidad
Nacional
de Quilmes**

Vaccarezza, Leonardo Silvio

Estudios de cultura científica en América Latina



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Vaccarezza, L. S. (2009) *Estudios de cultura científica en América Latina*. *Redes*, 15(30), 75-103. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/415>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

ESTUDIOS DE CULTURA CIENTÍFICA EN AMÉRICA LATINA

LEONARDO SILVIO VACCAREZZA*

RESUMEN

El concepto de *cultura científica* contiene diferentes significados, explícita o implícitamente. El significado más institucionalizado, especialmente en el campo de la política y gestión de la ciencia y la tecnología, hace referencia a la percepción pública como la combinación entre comprensión de hechos científicos y actitudes hacia la ciencia y la tecnología, dando lugar a una tradición de estudios empíricos basados en técnicas cuantitativas. En el presente trabajo se exploran el significado y las limitaciones del concepto de cultura científica implícito en esta tradición, especialmente representada por la realización de *surveys* a nivel nacional sobre actitudes hacia la ciencia. Compararemos los indicadores empleados en los países desarrollados y en América Latina para la detección y medición de la cultura científica identificando temas privilegiados por una y otra región. Luego haremos una reseña de un número limitado de trabajos realizados en la región sobre aspectos vinculados a la cultura científica, realizados desde distintos estilos y estrategias de investigación. Por último, intentaremos dar un concepto ampliado de cultura científica y su significación en América Latina.

PALABRAS CLAVE: CULTURA CIENTÍFICA – PUBLIC UNDERSTANDING OF SCIENCE – PERCEPCIÓN PÚBLICA – ENCUESTAS NACIONALES

No existe una manera más inmediata de caracterizar a la cultura científica como la cultura de los científicos, esto es, el complejo cognitivo, valorativo, normativo e institucional de quienes se dedican a la actividad científica –entendida fundamentalmente como investigación– y que como tal constituyen una profesión de expertos. Cabría enfatizar la producción de prácticas comunes, aunque ello nos lleva a la especificación de la cultura científica en segmentos disciplinares (Knorr-Cetina, 1999; Medina, 2003). El sentido de la cultura científica como propio de un grupo de expertos, encuentra su símil en otras maneras de concebir las regiones específicas de la cultura como cuando se habla de la cultura empresarial,

* Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

adolescente o de la cultura del rugby; y como tal parece entenderse con los intereses, formas de vida, orientaciones valorativas y reglas de conducta de los miembros de tales colectivos-segmentos de la sociedad.

Frente a esta definición de cultura específica en términos de grupos sociales, pueden concebirse otras fracciones de la cultura que, sin embargo, no corresponden a segmentos sociales: la cultura política puede ser entendida como la cultura de los “políticos” (en tanto profesionales), pero también como los modos de actuar, interpretar y concebir la vida política en la sociedad, incluyendo en ello tanto los aspectos de la cultura profesional como los valores, normas, significados y prácticas políticas de la ciudadanía en su conjunto. La cultura científica, como dimensión de la sociedad, puede también ser entendida en los mismos términos societales más que sectoriales y referirse, por lo tanto, al conjunto de miembros de la sociedad en su manera de aprehender, comprender, apropiarse e interpretar las actividades y producción de la ciencia. Un significado que remite a esta visión societal es el acuñado por la ya larga tradición de la *scientific literacy* y de la *public understanding of science*. En lo que sigue exploraremos, primero, el significado y limitaciones del concepto de *cultura científica* implícito en esta tradición, especialmente representada por la realización de *surveys* a nivel nacional sobre actitudes hacia la ciencia. Compararemos los indicadores empleados en los países desarrollados y América Latina para la detección y medición de la cultura científica. Luego haremos una reseña de un número limitado de trabajos realizados en la región sobre aspectos vinculados a la cultura científica, realizados desde distintos estilos y estrategias de investigación. Por último, intentamos un concepto ampliado de cultura científica y su significación en América Latina.

CULTURA CIENTÍFICA Y PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA

En efecto, lo que interesa en la producción de la tradición *public understanding of science* (PUS) es caracterizar la percepción de la ciencia por parte de la ciudadanía, de los legos, de los profanos, del público. No se trata de caracterizar solamente aquellos elementos simbólicos que producen y practican los cultivadores de la ciencia, sino encontrar estos elementos en el conjunto de la sociedad. Queda definido, entonces, que cultura científica como atributo de esta consiste en la apropiación por su parte de tales contenidos pertenecientes a la institución de la ciencia. En este sentido, siempre existe una suerte de subordinación de la cultura (entendida como conjunto de significados) predicable al público con respecto a la institución de la ciencia, a los grupos sociales comprometidos con la producción de tales significados, a los códigos establecidos desde la actividad profesional

de la ciencia. Podríamos sostener analíticamente una cultura científica *difundida*, como reflejo en la escala de la sociedad de una cultura científica *producida*, propia del grupo social de los científicos. Desde esta perspectiva, la cultura científica es referida a un *quantum* de ciencia: se *tiene* cultura científica, y se tiene en una cantidad detectable por instrumentos de medición.

Concebir la cultura científica en esos términos nos vincula directamente con dos estrategias heurísticas: el concepto de *déficit cognitivo* y los indicadores cuantitativos aplicados en los *surveys* de percepción pública de la ciencia y la tecnología. El déficit cognitivo constituye a la idea de cultura científica como capacidad: se tiene o no se tiene, se tiene en diferentes proporciones las capacidades propias de la cultura producida. También déficit implica cantidad que puede ser satisfecha con instrumentos que pongan de manifiesto la existencia o ausencia de tal capacidad. Es cierto que ya Dewey planteó un significado del propósito social o del “buen ciudadano” de la educación científica, entendiendo que una persona científicamente alfabetada poseía “los hábitos científicos de la mente” (Shamos, 1995: 78), o sea el método científico: mente abierta, integridad intelectual, observación e interés en testear las propias opiniones. La definición señera de Miller de cultura científica (Miller *et al.*, 1998) implica considerar al público como un *proxi* a la profesión científica. En efecto, ser un ciudadano alfabetizado científicamente o con cultura científica significa tener un “nivel de conocimientos de términos y conceptos científicos suficiente como para poder leer un periódico o una revista y para entender lo esencial de los argumentos que se empleen en una controversia”, de manera de poder participar con opiniones propias en la discusión pública sobre avances y consecuencias de las aplicaciones tecnológicas. Queda claro que la cultura científica es algo producido por los científicos al margen del público más amplio, y luego transmitido, de manera relativamente accesible, a los no especialistas. Al público, por lo tanto, se lo entiende como una entidad pasiva y receptora, con la única función de incrementar su comprensión del conocimiento científico.

Cabe preguntarse cuáles son los componentes del saber científico transmisible y apropiable por la sociedad. Miller los reduce a contenidos de conocimiento científico certificados (o fuertemente aceptados como verdaderos) por la institución de la ciencia (existen en los “manuales” de formación de científicos y por lo tanto forman parte de los productos de la ciencia normal en el sentido kuhneano), y la comprensión del método científico reducido a la comprensión del significado de probabilidad y de experimento.

Sin embargo, esta concepción de cultura científica no se restringe a la dimensión cognitiva. Por el contrario, incorpora otras dimensiones que pretenden reflejar “actitudes” de los individuos: en particular, una serie de valores, preferencias y expectativas hacia la ciencia y la expresión de interés o atención a la infor-

mación correspondiente a cuestiones científicas y tecnológicas. De una manera conceptualmente poco precisa, entonces, se articulan en la idea de cultura científica las dos orientaciones clásicas del concepto de cultura: el cultivo del saber, por un lado, y la participación en valores y preferencias institucionalizadas como rasgo predominante de la sociedad —en este caso, adherir a la ciencia como valor central de la sociedad moderna.¹

Por cierto, esta concepción de la cultura científica ha recibido una serie de críticas, sin que ellas hayan limitado la expansión de su herramienta básica de expresión y legitimidad: los *surveys* llevados a cabo a escala nacional o regional. Podría afirmarse que tales *surveys* se han constituido en el arca de alianza entre los intereses de la comunidad científica, el Estado como sostenedor y regulador de la investigación científica y tecnológica pública, y el periodismo científico como disciplina profesional de la popularización de la ciencia. Además de las debilidades propias de la técnica de encuesta con cuestionario cerrado o semi-cerrado aplicado para un área temática susceptible de albergar mundos de sentido diferentes y posiblemente inconmensurables, o la crítica que puede dirigirse a conceptos como conocimiento, actitud e interés (tres conceptos centrales de los análisis de la percepción pública de la ciencia),² nos cabe señalar las siguientes notas.

a) Asimetría en la relación de conocimientos: la orientación dominante en la tradición *PUS* consiste en considerar como único conocimiento de interés para comprender la relación del público con la ciencia el conocimiento derivado de la práctica científica y consagrado como conocimiento científico. De esta manera, los diferentes tópicos a los que son sometidas las capacidades cognitivas de los encuestados giran en torno a conceptos, principios, leyes o teorías consagradas como verdades universales por la ciencia: tamaño comparativo del átomo y el electrón, teoría de la evolución de las especies, acción terapéutica de los antibióticos, el movimiento planetario, desplazamiento de los continentes, fuentes de radiación, antigüedad del hombre, etc. Pero el uso de la ciencia y del conocimiento científico por parte de la sociedad (del público), no simplemente para un programa televisivo de preguntas y respuestas sino en términos de utilización social del conocimiento científico, supone una interrelación entre este y otros modos de conocimiento (basados en la experiencia, enmarcados en creencias de distinto tipo, referidos a la instancia local) socialmente distribuido. De esta manera, un recuento de recordación por parte de los individuos de determinadas “verdades” científicas no garantizan en ninguna medida el uso cotidiano y “ciudadano” de la ciencia.

¹ Véase Williams (2003) para la distinción entre ambos conceptos de cultura.

² Véanse, por ejemplo, Wynne (1995), Davison *et al.* (1997), Vaccarezza *et al.* (2002).

b) En el mismo sentido, esta perspectiva implica considerar la cultura científica como una cultura desde la ciencia, suponiendo que la expansión de la “cultura científica” en la sociedad consiste en una suerte de “colonización” de la mente de los ciudadanos.

c) Asimismo, el conocimiento científico es concebido como una suma de elementos discretos (conceptos, leyes, teorías, prácticas correctas) y acabados, sin atender a una visión dinámica del conocimiento como una permanente construcción de afirmaciones, dudas, especificaciones y adecuaciones locales (Fourez, 1997).

d) Implica un principio axiomático de la “necesidad” y “conveniencia” de que la gente común, el público, comprenda la ciencia. En este sentido, el concepto tiene una fuerte carga de política en cuanto parte de una definición normativa de ciudadano científicamente alfabetizado. Por contraparte, la ignorancia adquiere el significado absoluto de carencia y negación.³ Recientemente, la idea de “sociedad del conocimiento” sirve de contexto conceptual y programático de la alfabetización y comunicación social de la ciencia y la tecnología. Pero aún antes de ello, la cultura científica era considerada un atributo deseable de los miembros de la sociedad desde el punto de vista práctico (el desempeño del individuo en un mundo cada vez más vinculado a la ciencia y la tecnología), cívico (la capacidad del ciudadano de discernir los objetivos y tendencias científicas y tecnológicas e influir en ellos), cultural (la posibilidad de los integrantes de la sociedad de participar de los frutos de la ciencia como componentes centrales de la cultura contemporánea).⁴

e) Este sentido político del concepto de cultura científica, sin embargo, no es reconocido como tal. En otros términos, ser alfabetizado científicamente responde a una necesidad “natural” de la sociedad moderna. El proyecto de la modernidad ya no es tal proyecto entre alternativas sino la forma de ser normal en la vida social, por lo que toda valoración negativa de la actividad científica, o la “ignorancia” de los contenidos científicos, o el uso de conocimientos alternativos como los saberes tradicionales de culturas originarias, supone negatividad irracional y marginalidad con respecto a aquélla. Los resultados de las encuestas sobre cultura científica o percepción social de la ciencia y la tecnología, son entonces presentados como descripciones objetivas de atributos de los individuos sumados en el concierto de la sociedad. Pero en realidad se trata de resultados conformados desde una perspectiva que considera a la ciencia como valor (conocimiento verdadero, método de indagación que asegura certeza, resultados válidos basado

³ Cuando es pertinente entender la ignorancia de temas científicos y tecnológicos en la escena como una construcción socialmente sustentada en las relaciones de los agentes en sus contextos (Michael, 1996).

⁴ Véase Shen, citado por Leitao y Albagli (1997).

en la eficacia de su aplicación, actividad desarrollada en el marco de normas profesionales, desplegada por agentes que se establecen como modelos de cognición), un valor del conjunto de la sociedad, más que un modelo alternativo de organización y gestión de la experiencia.

A pesar de las críticas recibidas desde las ciencias sociales y los ámbitos académicos, las encuestas han gozado de éxito político, que se expresa en la expansión a un conjunto amplio de países, que se vio acompañada por el criterio de simultaneidad y comparabilidad de los resultados. También en América Latina se observó una expansión significativa en los últimos años a partir de la primera encuesta nacional realizada por Brasil, en 1987.

Las experiencias latinoamericanas se basan en la tradición de *surveys* propia de los países desarrollados, adoptando muchos de sus indicadores. Por cierto, una argumentación fuerte de esta transferencia reside en la necesidad de comparación internacional de los diferentes diagnósticos nacionales. También debería verse en ello la continuidad de un largo proceso de más de medio siglo de isomorfismo institucional en lo que refiere a la política científica.⁵ En tales procesos sería posible explorar trayectorias profesionales de los agentes de política científica en los países de la región, las usinas de asesoramiento internacional y multinacional o los programas de origen externo de financiamiento de la ciencia y la tecnología en América Latina. En términos más generales podría postularse una suerte de dependencia cultural con respecto a las estructuras simbólicas de los países centrales. A pesar de ello, puede observarse que las encuestas llevadas a cabo en América Latina incluyen algunos tópicos de poco o nulo desarrollo en aquellos países. A continuación presentamos un análisis comparativo que nos permite vislumbrar las diferencias.

LOS CONTENIDOS DE LAS ENCUESTAS SOBRE PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

A los fines de la comparación tomamos como modelo la encuesta realizada por la Unión Europea en 2005. En el cuadro 1 se presentan los tópicos tratados en las encuestas de cada país. Algunas diferencias y similitudes entre aquellas se resumen en los puntos a continuación.

⁵ La teoría neoinstitucionalista da cuenta acabadamente de los procesos de transferencia de formas institucionales (véanse artículos clásicos de tal teoría en Powell *et al.*, 1999). Hace varios años, Oteiza refiere a este proceso para el caso de la política científica de América Latina y de la Argentina en particular (Oteiza, 1989).

Cuadro 1

	U.Europea	Argentina	Brasil	Colombia	Ecuador	México	Panamá	Venezuela
Año de realización del estudio	2005	2006	2006	2004	2006	2002	2001	2004
Interés en CT	3		3	1		1	1	1
Autoevaluación del nivel de información	1			1		1		1
Exposición a información por medios		3	1	2	1	1	1	2
Comprensión conocimiento CT	2	1*		1	1**	3	2	2
Participación ciudadana en temas de CT	1		1		1			
Credibilidad en científicos	1	1	1	1				
Actitudes hacia la ciencia	25		11	16	3	11	10	12
Valoración investigación básica	2					1		
Opinión s/política CT	1	5	4	2	2	1		2
Orientación ética y riesgo	8		5	2			1	
Percepción de la profesión científica		2	2	5	1	4	1	1
Colaboración internacional en CT	1							
Problemas de género y juventud	2							
Evaluación de la ciencia local	2	6	6	9	7	7	2	10
Comparación ciencia local con extranjera	1	1				1		
Relación de ciencia con el poder			1	3	1			1
Percepción del origen del financiamiento CT		1	1	1	1		1	
Hábitos científicos en la sociedad			1	5				2***

Referencias: Los números en las celdas corresponde a la cantidad de ítems referidos a cada tema que figuran en el cuestionario de la encuesta y/o en el informe de resultados 1*, solamente se refiere a conocimiento relacionado con energía nuclear; 1**, refiere a la integración del conocimiento tradicional con el conocimiento científico; 2***, corresponde solamente a la percepción sobre la orientación científica de las instituciones (gobierno y empresas)

Los totales de ítems señalados en cada país no necesariamente corresponde al total de preguntas de los cuestionarios utilizados, ya que algunas variables no fueron considerados en este recuento. Fuentes: Comisión Europea [2005] *Special Eurobarometer 224, Europeans, Science & Technology* Bruselas. Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2006, Segunda Encuesta Nacional de Percepción Social de la Ciencia, Argentina. Ministerio da Ciencia e Tecnologia, 2006, Percepcao Publica da Ciencia e Tecnologia, Brasil. Conciencias, 2004, La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología, edit. J. P. Aguirre Guzmán, Bogotá, Colombia. SENACYT/FUNDACYT, 2006, Informe Final: Proyecto Percepción pública de la ciencia y la tecnología en Ecuador, Quito. CONACYT, 2003, "Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México, 2002", Informe general del estado de la ciencia y la tecnología, México. SENACYT, 2001, Indicadores de percepción social de la ciencia y la tecnología en Panamá – 2001, Panamá. Ministerio de Ciencia y Tecnología, Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2004, Encuesta de percepción pública en ciencia y Tecnología, Venezuela.

1. El concepto de interés en los temas de ciencia y tecnología es una dimensión central en el análisis cuantitativo clásico de la cultura científica. A despecho de la densidad de significados que germinaron en las ciencias sociales sobre este término, los *surveys* definen interés en términos de la importancia subjetiva que el entrevistado manifiesta con respecto a estos temas. El supuesto es que tal interés es constituyente de la cultura científica junto a la comprensión del contenido del conocimiento científico y que ambas variables condicionan la actitud y el comportamiento de los individuos con respecto a la ciencia y la tecnología: quien está interesado en y comprende a la ciencia, tiende a calificar como alguien que valora y acepta la ciencia y la tecnología. Claro que la expresión subjetiva del interés puede estar contaminada por la expectativa del entrevistado respecto a la valoración del encuestador sobre sus respuestas. En América Latina, este tópico es obviado por la Argentina y Ecuador, y con excepción de Brasil, las restantes encuestas utilizan un solo indicador. También ralea en las encuestas de la región la apreciación subjetiva (autoevaluación) del nivel de información con que cuenta el entrevistado sobre temas de ciencia y tecnología (CT). En la tradición europea se observa la relativa paradoja entre un público altamente interesado pero poco informado, dando lugar, por cierto, a la justificación de campañas de comunicación científica. Algo similar se releva en los países de la región que toman ambos tópicos. Lamentablemente no se han llevado a cabo estudios comparativos que cotejen la percepción del público con respecto a su nivel de información, y la magnitud y densidad de la producción periodística en ciencia y tecnología.

2. En cambio, y a diferencia del modelo europeo, los países latinoamericanos atienden la cuestión de la información sobre CT, algunos con mucho detalle respecto a medios, frecuencias, recordación de noticias, etc. En primer lugar, una dimensión importante es el hábito de información: frecuencia de exposición a diferentes medios, tanto para distintos temas en general como para temas de CT. La recordación de noticias se aplica en Venezuela, la Argentina y Colombia, pero dado que se restringe a la afirmación del respondiente, sin identificar qué noticia es recordada, el indicador tiene baja confiabilidad en términos del concepto que intenta medir: involucramiento del sujeto con los temas científicos. En la segunda encuesta de la Argentina, se llega a proponer el ejercicio de recordar a periodistas científicos; ello no aparece en el análisis de la encuesta por lo que es presumible que la magnitud de respuestas positivas ha sido insignificante.

3. El tema de la participación ciudadana es obviado por todos los países de la región (con excepción de Ecuador), a pesar de tratarse de un tópico atendido por la encuesta europea. Indudablemente la comparación refleja la escasa experiencia en la región sobre el tema, rezagada en ello con respecto a Europa. En una experiencia piloto realizada en Buenos Aires, Montevideo y Campinas (además de

Salamanca, España), se mostró que el involucramiento ciudadano en ciencia y tecnología, a través de diferentes canales de participación (tales como petitorios, manifestaciones públicas, notas en medios masivos de comunicación, integración de comités de evaluación u opinión), es insignificante.

4. En todos los países (excepto Brasil), se realiza la medición del conocimiento sobre tópicos científicos, aplicándose indicadores semejantes. Estos suelen presentarse como afirmaciones sobre “certezas” científicas respecto de las cuales se solicita al respondiente su calificación de verdadera o falsa. Muchas han sido las críticas dirigidas a esta estrategia de medición de la comprensión del conocimiento científico. El instrumento empleado emula la función de examen escolar, sugiriéndose dudas sobre su confiabilidad, tanto por los problemas de significación que asigna el sujeto a los conceptos como a las distorsiones que puede provocar la situación de entrevista. En la segunda encuesta de la Argentina, los indicadores adoptados de la encuesta europea fueron eludidos y la cuestión de la comprensión del contenido del conocimiento científico se centró en un área de interés: energía nuclear.

5. En algunos países (México y Panamá) se pide a los respondientes que evalúen si distintas disciplinas son o no científicas. Este es un indicador clásico para calificar a los entrevistados en cuanto a su comprensión acerca de la ciencia, por cuanto el interés principal consiste en indagar si estructuras de conocimientos definidas por la institución de la ciencia como ajenas a su frontera (como la astrología) es considerada una ciencia. La mayoría de los estudios latinoamericanos no han insistido en esta cuestión. Es interesante en la encuesta de Ecuador la inclusión de una serie de preguntas que indagan en torno a la percepción del público con respecto al reconocimiento del saber tradicional en la generación de conocimientos científicos: de esta manera se pregunta si existe integración entre saberes tradicionales y las ciencias humanas, la psicología, el medio ambiente, la producción de alimentos, la agricultura, la medicina y la antropología. La inclusión del tema en el cuestionario destaca un punto de vista de articulación entre distintos tipos de conocimiento en el decurso de la sociedad. En tanto en la tradición europea –adoptada por los restantes países latinoamericanos– los “otros” conocimientos (como la astrología) connotan error en la percepción de la ciencia por parte del público, en el caso ecuatoriano se reivindica implícitamente el valor del conocimiento “tradicional” como legítimo en consonancia con el científico.

6. Una tradición arraigada en los estudios sobre percepción pública de la ciencia consiste en indagar sobre las actitudes del público hacia la ciencia y la tecnología, con el supuesto de que expresan valores vinculados a la seguridad y riesgo del conocimiento científico, los beneficios que implica para la humanidad, el desarrollo económico, la calidad de vida, el empleo; las consecuencias que

tiene en el modo de vida de la sociedad; comparación de valor con la religión y el valor de respeto a la naturaleza. Estos son ítems frecuentes empleados como indicadores para apreciar la aceptación o rechazo del público hacia la ciencia. En ello las distintas encuestas han adoptado algunos ítems de un surtido variado de indicadores, muchos de los cuales se emulan de la encuesta europea. De hecho, en esta se presenta una cantidad superior de estímulos de actitudes a lo consignado por las encuestas latinoamericanas. La Argentina, en su segunda encuesta, ha obviado este análisis. Dados los significados diversos de los estímulos presentados, estos indicadores permiten el análisis factorial o de *clusters* para identificar factores subyacentes en la estructura valorativa de la sociedad (Miller *et al.*, 1998; Vaccarezza, 2007; Torres Alberó, 2005). Pero teniendo en cuenta los problemas de recepción de los significados de los estímulos por parte de los entrevistados, dicho análisis adolece de incertidumbre. Los coeficientes de correlación entre tales estímulos no suelen ser altos, resultado que puede ser atribuido tanto a problemas de los indicadores como a la debilidad de la expresión de valores sobre la ciencia y la tecnología por parte de un público poco informado y, en general, distante de la problemática.

7. Una serie de cuestiones referidas a la ética de la ciencia y la responsabilidad de los científicos sobre los riesgos de las aplicaciones y desarrollos son ampliamente indagadas en los países europeos, pero reciben poca atención en las encuestas latinoamericanas. Asimismo, en aquellos y no en estas, interesa la legitimidad que tiene la investigación básica (sin utilidad inmediata) para el público y la percepción acerca de la equiparación de géneros en la actividad y reconocimiento científicos. Una hipótesis plausible de estas diferencias habla del mayor desarrollo en los países centrales de organizaciones sociales que discuten la legitimidad social de la ciencia, al punto de que tales cuestionamientos se incorporan en el imaginario de la sociedad (Nowotny *et al.*, 2002). No es esta legitimidad la que se perfila en América Latina, sino una legitimidad, como se ve en el párrafo siguiente, referida a la magnitud, calidad y utilidad de la investigación científica y tecnológica.

8. En efecto, las encuestas de los países latinoamericanos abundan en indicadores que intentan medir la percepción y evaluación de los respondientes sobre la ciencia y tecnología local. En el caso de los países europeos la indagación acerca del “estado de la ciencia” refiere a la dimensión continental más que a cada país, y fundamentalmente se pregunta en términos normativos: ¿debería haber más científicos y tecnólogos, más integración de la mujer a la CT, más colaboración entre investigadores de todos los países entre sí? Si en Europa la cuestión se restringe a medir la visión comparativa de la ciencia local con respecto a la de Estados Unidos, en América Latina la valoración de la ciencia local suele asumir otros aspectos más generales: la percepción de si se desarrolla mucha o poca

actividad científica, si la ciencia local es útil o no, si llega a los potenciales usuarios de tecnología, la cuestión acerca de las causas por las que no exista más ciencia y tecnología local, calidad de los científicos locales. En particular, existe un interés en la región por indagar el conocimiento que tiene el público de la existencia de esta actividad. Para ello, se averigua si los respondientes pueden nombrar organismos de investigación CT o de política científica y tecnológica, y si recuerdan o conocen científicos locales. Algunas encuestas incluyen una serie de preguntas más detalladas sobre la evaluación de los entrevistados de algún organismo en particular. Esta preocupación de auscultar la información y percepción que tiene el público de la actividad CT local revela el supuesto de la debilidad de esta en la región; más que sugerir un ejercicio de comparación o competencia entre países (solo en el caso de la Argentina y México se introduce una pregunta relativa a este tema), los indicadores empleados en América Latina intentan medir la percepción del nivel en cada país con referencia a un mínimo implícito, de manera de relevar el grado de legitimidad que tiene la ciencia local para el público como institución necesaria, útil, confiable en el contexto latinoamericano.

9. Con relación a la percepción de los científicos se observa una diferencia interesante entre el diseño de la encuesta europea y la de países latinoamericanos. En el primer caso se indaga sobre la credibilidad que se asigna a los científicos con respecto a la información que pueden dar sobre asuntos científicos y tecnológicos. Pocos países de América Latina recogen este indicador. En contraparte, en esta región (y no así en Europa) las encuestas relevan la percepción sobre distintos aspectos de la profesión científica: motivación de los científicos, tipo de institución en la que trabajan, remuneración, prestigio de la profesión, la formación de los científicos en el exterior. El supuesto de que la profesión en la región carece de baja institucionalización, entendida esta como la aceptación de normalidad de la actividad (*taken for granted*), parece justificar la preocupación por estos tópicos.

10. Consistente con esto, la visión y expectativas de las políticas científicas es un tema relevante en la región. Si en la encuesta europea el problema político de la CT se restringe a la opinión acerca de si el Estado debería priorizar el financiamiento de la CT a otros objetivos (un indicador de la valoración de la ciencia, en realidad), en América Latina interesa también la evaluación que hace el público de la política científica: suficiencia o insuficiencia del financiamiento público de la ciencia, por una parte, pero también preguntas normativas acerca de prioridades de política científica (energía nuclear, biotecnología, *software*, cuestiones urgentes, frenar la migración de científicos, financiar becas externas, etc.). Una pregunta frecuente indaga sobre la percepción del público acerca de la participación de distintas instituciones en el financiamiento de la ciencia (gobierno, empresas, fundaciones, organismos internacionales), partiendo seguramente de

la hipótesis de que en la región el Estado es percibido con un papel menor. El interés por evaluar la mirada de la sociedad sobre el papel del Estado parece una nota de la todavía construcción de legitimidad de este en el desarrollo de las sociedades: esto es, una tensión entre una percepción de baja responsabilidad del Estado y alta demanda de la ciudadanía.

11. Una serie de ítems dispersos en distintas encuestas de la región refieren a usos de la ciencia o hábitos de la vida diaria asociados a la ciencia y la tecnología. Algunas preguntas intentan mostrar la predisposición del público a cierta "racionalidad científica", como evaluar la calidad de medicamentos y alimentos a través de las indicaciones en sus envases, tipo de cuestiones que plantea en la relación médico-paciente, comprender el uso de artefactos tecnológicos de uso cotidiano, usar internet. Otras refieren a los marcos de referencia cognitivos y valorativos que se tienen en cuenta para tomar decisiones importantes en la vida: conocimientos científicos, orientaciones religiosas, concierto familiar, esoterismo. También se indaga sobre el uso de la ciencia que hacen habitualmente las instituciones de la sociedad: si el gobierno, la justicia, los deportes, las empresas, etc., incorporan conocimientos y orientaciones CT en su producción. Indudablemente, estos aspectos están vinculados al intento de caracterizar el desarrollo de la cultura científica de la sociedad más allá de la dimensión exclusivamente cognitiva (comprensión de conocimientos científicos) que es propia de la tradición de los *surveys* regidos por la hipótesis del déficit cognitivo.

12. Un tema ausente en las encuestas de los países desarrollados, y que se destaca en algunos latinoamericanos, puede caracterizarse como la cuestión del poder asociado al conocimiento científico. La pregunta simple: "¿A quién beneficia la ciencia?", de la primera encuesta argentina, plantea la distribución del poder en el uso de los recursos de la CT. Una versión más débil de la indagación del poder se puede percibir en la pregunta normativa: "¿A quién debe servir la ciencia?" (Venezuela). La percepción sobre quién maneja la ciencia en el mundo (Colombia) o acerca del uso de la CT como instrumento de dominación internacional, o si avanza solo para beneficio de la élite (Ecuador), se encuentra en la misma preocupación por el poder. Más específicamente, se pregunta por la opinión de los entrevistados respecto del patentamiento extranjero de especies naturales nativas, la propiedad intelectual de conocimientos tradicionales o la determinación en el plano tecnológico de los tratados bilaterales de libre comercio con Estados Unidos (Colombia). No deja de ser motivo de reflexión esta leve incursión del tema del poder, revelando una perspectiva relativamente crítica hacia la institución de la ciencia y la tecnología, tema crítico ausente en los países desarrollados, aún dada la vasta literatura académica sobre el tema. Indudablemente, la confección de un cuestionario revela la presión de determinados lineamientos ideológicos.

Posiblemente, la mayor institucionalización y profesionalización de la política científica en los países desarrollados permite eludir los significados críticos; a la inversa, una institucionalización más débil de la política científica en América Latina, quizá con mayor participación de científicos sociales de origen académico en el diseño del cuestionario, permite una mayor apertura a los tópicos críticos hacia la CT.

La realización de encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología por parte de gobiernos de América Latina se inspira en la ya larga tradición desarrollada por países de la OCDE, lo cual se revela no solamente en la adopción de conceptos y tópicos de la indagación, sino también en la transcripción literal de algunos estímulos del cuestionario. Sin embargo, ciertos temas adquieren en la región mayor relevancia e incluso se atienden tópicos que en aquellas son eludidos. De la descripción realizada a partir del cuadro 1 se destacan aquellos temas que afloran de manera original en la región y que se explicarían por el menor nivel de institucionalización y legitimación de la actividad y producción científica y tecnológica, como así también la menor presencia de esta en el ámbito de la vida diaria de la sociedad (incluyendo en ello la exposición a la información pública cotidiana).⁶ De esta manera, es necesario subrayar que al tiempo que la comprensión del conocimiento científico (como un catálogo de certezas científicas, se estableció en la tradición PUS como definición de cultura científica) es de escaso interés en las encuestas latinoamericanas, resultan más destacados los ítems que refieren a la percepción de la situación, capacidad, desarrollo y presencia de la CT local. La preocupación por la percepción de la ciencia como valor universal (positivo o negativo) cede el paso a la percepción de la utilidad de la ciencia como recurso de desarrollo y desempeño de los países. Asimismo, adquiere preeminencia en la estrategia de indagación de las encuestas la percepción y evaluación del público hacia la política científica y hacia el papel del Estado como institución clave en el desarrollo científico y tecnológico local. Aunque lo hemos observado en un solo país, la indagación acerca de la percepción de la integración entre el conocimiento científico y el conocimiento tradicional expresa, si bien todavía tímidamente, la importancia de tener en cuenta la heterogeneidad cultural de los países latinoamericanos y el papel de otras alternativas de conocimientos que puedan complementarse con el científico.

⁶ Aunque en un ejercicio reflexivo deberíamos considerar estas hipótesis como concepciones y definición de la situación de la CT en América Latina por parte de los grupos responsables de las encuestas. No se trata, entonces, de proponer una hipótesis de relación entre las condiciones objetivas de la CT y las características de la cultura científica del público, sino una relación mediada por los significados asignados por los gestores gubernamentales acerca del público.

ALGUNOS ESTUDIOS ACADÉMICOS DE CULTURA CIENTÍFICA EN AMÉRICA LATINA

Por cierto, las encuestas llevadas a cabo en el marco de gobiernos en América Latina no son los únicos esfuerzos por comprender la percepción social de la ciencia y la tecnología, las actitudes hacia esta o la cultura científica en la región. Con metodologías y técnicas de investigación equivalentes se han realizado encuestas por parte de organizaciones no gubernamentales, como por ejemplo la revista *Ciencia Hoy* en la Argentina (1998) o diversas incursiones en las actitudes del público hacia la biotecnología o productos de la ingeniería genética por parte de organizaciones nacionales o internacionales, algunas dirigidas al público en general y otras destinadas a públicos específicos (docentes, industriales, alumnos universitarios).

Con enfoques y estrategias de indagación diferentes se producen en la región estudios empíricos o desarrollos conceptuales que de manera más o menos directa, en cuanto a suscribirse a una tradición de estudios de cultura científica, exploran la relación de la sociedad con la ciencia y la tecnología, generalmente atendiendo a casos particulares más que a caracterizaciones de conjunto. Una reunión arbitraria –y obviamente incompleta– de algunos de estos trabajos, nos permite identificar estrategias de análisis diferentes sobre la relación de la sociedad y los grupos sociales con la ciencia y la tecnología.

Algunos trabajos recurren al concepto de representaciones sociales, en la acepción de Moscovici. Para este autor, “la representación social es una modalidad particular de conocimiento, cuya función es la elaboración de los comportamientos y la comunicación entre los individuos. La representación es un corpus organizado de conocimientos y una de las actividades psíquicas gracias a las cuales los hombres hacen inteligible la realidad física y social, se integran en un grupo o en una relación cotidiana de intercambios, liberan los poderes de la imaginación” (Moscovici, 1979). El concepto, sin embargo, remite tanto a la idea de un nuevo sentido común que articula una variedad de fuentes de conocimiento, de los cuales, el científico se constituye en una matriz, como, en un plano más empírico, a “conjuntos más o menos estructurados o imprecisos de nociones, creencias, imágenes, metáforas y actitudes con los que los actores definen las situaciones y llevan a cabo sus planes de acción” (Jodelet, 1984, citado por Rodríguez Zalazar, 2003: 56). Por otra parte, la indagación sobre representaciones sociales se bifurca en el análisis de tales representaciones como productos mentales que se asocian a determinadas realidades o situaciones, o como el proceso de constitución que permita dar cuenta de la necesidad de incorporar la novedad a la estructura de significados preexistente.

La diversidad de objetos y situaciones a los cuales se ha aplicado el concepto,

la tensión siempre presente entre lo psicológico y lo social en la caracterización de las representaciones sociales, y la relativa imprecisión en el protocolo metodológico empleado, han llevado a una relativa dispersión de significados del concepto y su uso. De esta manera, por ejemplo, algunos trabajos abusan del término para referir a un plano de estructuración del conocimiento social sobre ciencia y tecnología que podría describirse con el concepto de opinión, distinguible de esta solo por el hecho de conformarse en la escena grupal de un *focus group* en vez de un cuestionario. Por ejemplo, Garita y Bustos (2007) presentan, para el caso de Costa Rica, un análisis de las representaciones sociales de la ciencia y la tecnología entendido como “un primer acercamiento a ciertas posiciones y opiniones conscientes de determinados grupos con relación a la ciencia”. Así, destacan como resultado del estudio que los grupos analizados (empresarios, periodistas, maestras) subrayan la importancia de la utilidad de la ciencia, entienden que la investigación primordialmente se realiza en las universidades, surgen modelos variados de financiamiento conveniente, que es promovida principalmente por el Estado, y que la practican los profesores universitarios. En síntesis, se trata de relevar un conjunto de opiniones que implican “percepciones” sobre características de la ciencia y opiniones o respuestas normativas sobre qué debería hacerse, de manera equivalente a lo elaborado por las encuestas vistas en el punto anterior.

En un estudio realizado sobre alumnos de escuelas medias de la provincia de San Juan, la Argentina, para el análisis de las representaciones sociales acerca de las ciencias naturales, se empleó una técnica de identificación de palabras vinculadas a ellas: conceptos generales, específicos de distintas disciplinas, de procedimiento científico, herramientas, estructuras teóricas, de actitudes positivas y negativas, bajo el supuesto de que la conformación de tales representaciones sociales influye en la predisposición a dichas ciencias.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y en particular internet, es un objeto privilegiado de análisis de las representaciones sociales que evocan, teniendo en cuenta el impacto en las relaciones sociales, el cambio en las prácticas laborales, en las formas de sociabilidad, en la modalidad de la enseñanza-aprendizaje. En Martínez Restrepo y Hurtado Vera (2005), por ejemplo, se reseñan los resultados de una investigación llevada a cabo entre estudiantes y docentes de la Universidad Autónoma de Occidente, en Cali, Colombia, acerca de las representaciones sociales moscovicianas en la incorporación y apropiación de las TIC. El estudio explora como categorías de tales representaciones las imágenes y significados con respecto a los usos sociales de las TIC, y el sentido vinculado a lo estético, a lo ético y a lo político. Los resultados indican el peso de los aspectos estéticos-lúdicos, la posibilidad de evadir el control (en especial, piratería y robo de textos), y destaca que las contradicciones que se observan en las representaciones sociales dificultan la integración adecuada de la tecnología.

Desde una tradición teórica diferente, Cabrera (2006) se propone explorar el imaginario social sobre las nuevas tecnologías. El imaginario social como concepto, elaborado por Castoriadis (1983), implica un proceso instituido e instituyente de significados sociales. “Para este autor lo imaginario social es lo que permite a una sociedad *verse*, imaginarse, definirse, como un ‘nosotros’ concreto y particular y ver, imaginar y definir *el* mundo como *su* mundo” (Cabrera, 2006: 56). En este sentido, se trata de comprender las instituciones sociales como materializaciones o sedimentaciones del magma social de significados y como tal implica abarcar el imaginario radical (como el proceso *instituyente*) y lo instituido (las instituciones ya creadas). Es un planteo que invita a analizar de manera dinámica las significaciones e instituciones de la sociedad como una totalidad en proceso, a diferencia del concepto de representaciones sociales moscovicianas que se presentan como herramientas conceptuales para el análisis de las diferencias entre grupos sociales, ya que parte del criterio de heterogeneidad social de la modernidad (Rodríguez, 2003).

Las nuevas tecnologías “constituyen una institución de lo imaginario social. Es decir que, más allá de la actividad consciente y planificada de institución, encuentra su fuente en lo imaginario social desde el cual se entreteje una realidad económico-funcional, institucional y simbólica” (Cabrera, 2006: 159). Sobre la base de textos promocionales de artefactos de TIC, se exploran mensajes de publicidad y marketing en los que el imaginario empresarial responde al imaginario percibido de la sociedad. “Las ‘nuevas tecnologías’ aparecen así caracterizadas por las dimensiones de la *temporalidad* de ‘lo nuevo siempre lo mismo’, de la promesa, el advenimiento y el destino inevitable, y la *institucionalización* de la ‘omnipotencia accesible’ de la confianza, la fe, el mercado y el imperativo tecnológico” (Cabrera, 2006: 219). Sin embargo, queda por explorar en qué medida la producción del imaginario en los textos analizados revelan un carácter hegemónico en el conjunto de la sociedad.

El concepto de imaginario social, a su vez, se ha utilizado de una manera impresionista y general, sin una definición ajustada del término. De hecho, términos como “imaginario social”, “representaciones”, “cultura”, “percepción pública”, “discurso social”, “valoraciones”, “actitudes” y “apropiación”, resultan con frecuencia intercambiables en el intento de calificar la manera como la sociedad o los individuos considerados colectivamente dan cuenta de un conjunto de situaciones, acontecimientos, símbolos e instituciones de la ciencia y la tecnología. En una indagación sobre la percepción social de los cultivos transgénicos en Argentina sobre la base de información de encuesta cuantitativa, por ejemplo, se busca analizar el “nivel de penetración que actualmente tienen los OGM (organismos genéticamente modificados) en el imaginario de la población en general” (Polino-Fascio, 2005). De esta manera, se considera como compo-

nentes de esta penetración la proporción de la población encuestada que sabe de la existencia de cultivos de soja transgénica en el país, la comprensión de afirmaciones expertas sobre ingeniería genética y la actitud o valoración de los OGM en términos de perjuicio o riesgo. En una encuesta citada anteriormente se ordena bajo el título de imaginario social al conjunto de indicadores de actitudes o valoraciones que los entrevistados manifiestan con respecto a la ciencia y la tecnología (RICYT-OEI, 2002). En estos casos, el término de imaginario social se presenta como un rótulo más o menos flexible para albergar opiniones formuladas textualmente por los individuos frente a estímulos invariables, perdiendo el valor de dimensión dinámica y radical de la teoría referida en el párrafo anterior.

La tensión entre conocimiento tecnocientífico y conocimiento local⁷ es un tópico de la relación entre ciencia y sociedad que supone un enfoque significativamente más complejo de los procesos de difusión de información científica, dominación cognitiva, negociación de significados o constitución de argumentaciones mixtas entre saberes tradicionales o experticia fundada en la experiencia cotidiana y conocimiento experto. Estos estudios incluyen componentes de los enfoques anteriormente referidos a valoraciones, comprensión y representaciones sociales, pero en el marco del análisis de las interacciones sociales.

Por cierto, los trabajos dentro del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología que atienden a la necesidad de explorar la relación entre distintos tipos de conocimiento en controversias sociales que despiertan aplicaciones tecnocientíficas, eligen como estrategia de indagación el análisis de situaciones histórico-concretas, para lo cual el relato del proceso de desarrollo y aplicación tecnológica como del grupo o comunidad afectada es esencial. Podríamos diferenciar entre dos tipos de problemas que se abordan en estos casos: en primer lugar, aquellos donde se analiza la recepción del cambio técnico y de sus consecuencias de parte de la población, incluyendo los significados que elaboran en relación a los objetos tecnológicos, los riesgos y los intereses en juego, como así también las expectativas de superación o de beneficios vinculados al cambio o la situación.

En segundo lugar, estudios que ponen énfasis en las acciones colectivas llevadas a cabo para enfrentar, modificar u obtener ventajas de las aplicaciones tecno-

⁷ El término "tecnociencia" se emplea habitualmente para referir a los cambios que se han producido en las actividades científicas y tecnológicas en las últimas décadas del siglo xx, tales como la privatización de la investigación y de los resultados científicos, la interdependencia prácticamente total entre ciencia y tecnología, la constitución de la investigación como empresa, la conversión de los resultados científicos en mercancías, la orientación de la producción científica en términos de valores económicos, la organización de la actividad en la modalidad de redes de investigación, todo ello implicando un nuevo contrato social de la ciencia (Echeverría, 2003).

lógicas. En ambos tipos de enfoque, el eje de la indagación sobre conocimiento puede basarse en la relación entre conocimiento local tradicional y el conocimiento experto (como enfrentamiento, subordinación, complementación) y/o en la apropiación y resignificación de conocimiento experto por parte de la comunidad o grupo social afectado.⁸ Asimismo, el enfoque puede orientarse a privilegiar el análisis de la alianza entre algunos expertos –típicamente, investigadores de las universidades o expertos de organizaciones no gubernamentales (ONG) ambientalistas– como una condición clave de la participación de la población en el desarrollo y aplicación de la tecnociencia, lo cual puede ser entendido como una dimensión de la democratización de la ciencia.

Un estudio realizado sobre la situación de contaminación y marginalidad de un área urbana afectada por desechos de la industria petroquímica, con consecuencias sobre la salud de su población, es un ejemplo de los estudios del primer tipo (Auyero y Swistun, 2008). A diferencia de otras situaciones similares, la situación de deterioro ambiental no da lugar a demandas colectivas de los afectados, pero produce múltiples discursos acerca de la contaminación, sus efectos y soluciones en el marco del “sufrimiento ambiental” de la población. En este caso, la relación con los expertos (ingenieros de fábrica, funcionarios municipales, médicos) alimenta, desordena o frustra esperanzas o sostiene ilusiones y utopías de salvación y curación. En este caso, el conocimiento local es heterogéneo (por cuanto heterogéneas son las situaciones sociales y laborales de los integrantes del barrio) y, en general, resulta poco contributivo y con bajas posibilidades de ser negociado en la búsqueda de soluciones. A diferencia de otros casos, la comunidad o algunos de sus miembros no intentan apropiarse del conocimiento experto científico para contrarrestar la presencia y efectos de los factores contaminantes.

McCormick (2007) realiza un estudio comparativo de dos experiencias de movimientos contestatarios a cuestiones vinculadas a la tecnología (uno en Brasil en torno a la oposición a la construcción de diques y otro en Estados Unidos de crítica a las fuentes de contaminación que provocan cáncer). Lo importante es que en estos movimientos la apropiación de contenidos de conocimiento científico experto tiene un papel significativo en la estrategia de la comunidad afectada, ya sea realizando más investigaciones, modificando el marco de interpretación o comprensión o significación de los resultados, o cuestionando la validez de estos. Es esencial, para el surgimiento del movimiento contestatario, la alianza entre grupos locales e investigadores que proveen de información previamente inaccesible a aquellos (a diferencia de los funcionarios oficiales que restringen o

⁸ Los trabajos clásicos de Wynne (1995) sobre contaminación por radiación nuclear de rodeos ovinos y de Epstein (1995) sobre tratamiento de pacientes con HIV y SIDA son ejemplos, respectivamente, de ambos enfoques.

malversan la información). Con frecuencia, los activistas trabajan con investigadores para hacer nuevas investigaciones y aprender aspectos técnicos de las represas. La relación experto-lego juega un papel fundamental en la acción, entendiendo el autor que esta se constituye en el factor que permite a los miembros de la comunidad pasar de una percepción personal e individual de las consecuencias negativas de la aplicación tecnocientífica a una visión colectiva; como dice el autor, saltar de la biografía a la historia, empleando la metáfora sociológica de Wright Mills.

Un trabajo de Skewes (2004) sobre la base del concepto de metabolización del conocimiento describe, también, el proceso de apropiación de conocimiento científico (de un laboratorio local de biología marina) por parte de pobladores, a partir de lo cual estos reivindican su territorio. Mediante su acción, los pobladores impiden la construcción de un conducto de desagüe de una planta de celulosa. Aquí una categoría clave de análisis es la relación entre los campesinos y la universidad, y el uso que hacen aquellos de la alianza con los científicos. Si bien el estudio no revela una apropiación sistemática en términos cognitivos por parte de miembros de la comunidad, parcialmente y en determinado momento estos exploran información científica (artículos, divulgación, contactos con investigadores, contactos con expertos de ONG) y producen una retórica con base científica para oponerse a la construcción del acueducto. Los intereses ambivalentes de los investigadores universitarios marcan el ritmo de confianza y desconfianza, de alianza y divorcio con los dirigentes de la comunidad.

La apropiación del conocimiento científico por parte del público mediante la construcción de redes y alianzas con expertos, es un enfoque rico de la relación entre la ciencia y la sociedad. Ello inscribe la respuesta de los grupos sociales interesados o afectados por determinada situación en la que se encuentra involucrado el conocimiento científico y tecnológico de manera explícita, y aborda la constitución de redes con expertos relativos a dicho conocimiento. Pero el concepto de experto no es unívoco ya que se ha visto amplificado con la identificación de distintos tipos que pueden participar de los procesos de transferencia, negociación e intercambio entre el público y la aplicación del conocimiento científico y tecnológico. Collins y Evans (2002) ya señalaron la importancia de considerar la experticia como una dimensión compleja y variable. Establecen así la distinción entre la experticia interaccional y la contributiva, entendiendo la primera como la capacidad para mantener una interacción sobre la cuestión bajo escrutinio y la segunda como la capacidad de aportar conocimiento específico e interno a dicha cuestión. Evans y Plows (2007) señalan la necesidad de diferenciar en el campo de la experticia las habilidades para detectar errores en los juicios de los otros o emitir juicios como “bueno” o “malo” en alguna cuestión, empleando criterios de conocimiento interno al dominio experto. En estos casos, la

experticia excede las categorías de actores “científicos” o “legos”, entendiéndose que tales tipos de experticia se distribuyen en estas categorías, habilitando la participación de los profanos en las polémicas sobre la ciencia y la tecnología. Estas distinciones son importantes no solamente porque ellas evocan los problemas de democratización de la ciencia, sino también porque advierten sobre la existencia de distintos expertos y otros actores sociales que pueden entrar en redes de alianza en situaciones de controversia social por aplicaciones tecnológicas.

En esta misma categoría de estudios debemos mencionar el análisis de Ana María Vara (2007) sobre la movilización popular en una ciudad ribereña de la Argentina en contra de la instalación de plantas papeleras en una localidad vecina de Uruguay. Para la autora se trata de una experiencia prácticamente inédita de controversia ambientalista en el país, dada la magnitud de la protesta, el impacto nacional e internacional, la duración y continuidad de los acontecimientos y sus efectos tanto en el plano económico como político. El análisis se centra en la “construcción de la amenaza” ambiental, explorando, mediante fuentes periodísticas, la percepción del riesgo por parte de la población afectada y los factores que determinan sus características y significación, en contraste con otras situaciones ambientales (energía nuclear y cultivo de transgénicos) que no despertaron la misma beligerancia colectiva. Asimismo, el hecho de que el caso estudiado se presente como una experiencia inédita de controversia ambiental, lleva a la autora a preguntarse por los factores que permitieron encender la movilización popular, recorriendo los distintos tipos de recursos (políticos, organizacionales y simbólicos) que contribuyeron a ello. La reacción de la población a la instalación tecnológica se ve, obviamente, alimentada por las dificultades de ofrecer pruebas concluyentes sobre sus efectos en el ambiente y la salud, de manera que, aunque no discutida sistemáticamente, la controversia trata sobre el contenido del conocimiento tecnológico en juego.⁹ Por otra parte, el rechazo no está sustentado en una negatividad global hacia la tecnología en uso sino sobre lo que la literatura internacional ha identificado como la actitud *not in my backyard* (NIMBY), acotada a los efectos directos sobre las condiciones y estilos de vida locales. También es considerado el papel de las organizaciones ambientalistas en la gestión del conflicto, aunque no es explorado, en términos de lo que nos interesa como componente de la cultura científica, la relación entre diferentes tipos de expertos y la población movilizada.

⁹ Ciertamente, no solo sobre el contenido científico-tecnológico sino también sobre la legitimidad política de la instalación de la pastera en territorio uruguayo, utilizando el curso de un río internacional como es el Uruguay, lo que ha motivado la presentación del caso ante la Corte Internacional de La Haya de parte del gobierno argentino. El artículo no explora, sin embargo, la vinculación en la controversia entre los componentes cognitivos tecnológicos y jurídicos-políticos.

Los problemas de *gobernanza* de la ciencia y la tecnología es un tópico de fuerte interés en la literatura de los países centrales. Por cierto, el tema tiene que ver con los problemas de cultura científica, interacción de diferentes tipos de conocimiento, confianza en los productores y usuarios de la ciencia y la tecnología, valores sociales influidos o alterados en relación a la aplicación de conocimientos científicos, etc. El tema se relaciona con la constitución de una ciudadanía científica de manera que aspectos semejantes a lo que podrían conjugarse en el tratamiento de la cultura científica se resignifican en términos de análisis político. El tema, en la literatura latinoamericana, no puede más que restringirse a planteos de carácter normativo o propositivo con respecto a la constitución de modelos organizacionales de decisión política. Tal es el caso del trabajo de Rodríguez Rodríguez y Guerrero (2006) –basado en la propuesta de Funtowicz y Ravetz (1993)– en torno a la ciencia posnormal, entendida esta como la situación contemporánea de amplias regiones de la ciencia y la tecnología en las que no es posible con el exclusivo conocimiento experto de la ciencia y la tecnología asegurar los resultados de las aplicaciones, y en las que es necesario incorporar la participación de *stakeholder* en la toma de decisiones, allí en que la importancia social de lo que se trata y el nivel de incertidumbre de resultados y consecuencias es elevado. Algunos autores han criticado este enfoque como una manera de legitimar, a través de la participación de agentes no-científicos el núcleo de racionalización científica (Irwin y Michael, 2003; Collins y Evans, 2002), pero, ciertamente, la apelación de ambos autores ha generado estrategias institucionales en gobiernos de países centrales a favor de la puesta en discusión de decisiones donde se encuentran comprometidas decisiones de aplicación tecnocientífica con alta percepción social del riesgo. El trabajo de Rodríguez Rodríguez y Guerrero refiere a una propuesta de organización de la toma de decisiones para la planificación de grandes obras que suelen generar estados conflictivos en la población, en la Zona Metropolitana del Valle de México, basada en los conceptos de compartir conocimiento, congruencia, recursos y confianza para los distintos actores involucrados: gobierno, empresas, sociedad. Los autores, atentos al problema de la gestión y gobernabilidad democrática de la cuestión urbana, sin embargo no avanzan en los procesos de significación, intercambio, negociación, influencia y acción colectiva que tal modelo de gestión implicaría.

La enumeración de estudios en los que se contemplan aspectos relacionados a la cultura científica de las sociedades latinoamericanas indica que el tema, en sus diversos estilos y estrategias de análisis, ha avanzado en los últimos años, aún cuando posiblemente no se haya constituido en un campo discernible de entre los múltiples orígenes de interés temático y disciplinario que los justifican: democratización de la política urbana, educación de la ciencia, innovaciones tecnológicas o adopción de nuevas tecnologías, pobreza y marginalidad ambiental,

estudios etnográficos de la identidad comunitaria, organización de la acción colectiva. El conjunto de elementos de estas experiencias o estudios de casos perfilan la diversidad de componentes de la cultura científica, entendida de una manera más amplia que la propuesta por la versión hegemónica del término.

RESIGNIFICANDO LA CULTURA CIENTÍFICA

La concepción dominante de cultura científica, en particular la nutrida por la estrategia de los *surveys* pero también la que se sustenta en la teoría de las representaciones sociales, supone una diferenciación metodológica y ontológica entre ciencia y sociedad.¹⁰ Aún cuando los estudios sociales de la ciencia –tanto de viejo como nuevo cuño– exploran las raíces de la ciencia en la sociedad donde se produce cuestionando la idea de autonomía epistémica de esta, la cultura científica es concebida como una cultura en cierta forma independiente y anterior de la sociedad a la que pertenece y a la cual transmite e influye, sea materialmente, sea en la composición de los significados del mundo. En este sentido, dijimos que la concepción hegemónica de cultura científica es una cultura de la producción científica.

Pero la ciencia no solamente es una de las instituciones, actividades, cuerpos de conocimiento y estrategias de entendimiento del mundo, sino también es un conjunto de significaciones distribuidas socialmente: como elementos de significación simbólica del mundo, como prácticas basadas en determinadas afirmaciones sobre ese mundo (tecnología), y como significaciones de lo que implica la ciencia y la tecnología. Cultura científica quiere decir que el ADN (como concepto, prácticas, valores y relaciones de poder) no existe unívocamente en la sociedad, sino que recibe múltiples significaciones y valoraciones desde distintos rincones del concierto social. Asimismo, el saber científico tiene variadas significaciones que se cruzan, entremezclan, articulan y negocian entre distintos grupos sociales (incluidos los científicos profesionales o institucionalizados) frente a situaciones socio-históricas concretas. De esta manera, cultura científica no sería una cualidad “agregada” desde la producción científica hacia la sociedad profana (matriz de dependencia que da lugar a la teoría del déficit cognitivo), sino un conjunto dinámico de significaciones que emanan desde los distintos ángulos de la sociedad.

De manera sintética, cultura científica puede ser “entendida como intercambio continuo de significaciones heterogéneas, inconstantes, contradictorias y

¹⁰ Téngase en cuenta que la investigación liminar bajo esta concepción realizada por Moscovici refiere a la recepción del psicoanálisis en Francia, estableciendo una línea de base aporética de la teoría psicoanalítica.

volátiles producidas, sea de manera activa o mantenidas en forma latente por diversos individuos y grupos sociales envueltos en redes más o menos permanentes o transitorias de interacción, con diferentes intereses, valores, expectativas, imágenes respecto a diversos objetos científicos y tecnológicos que entran a jugar papeles significativos en espacios sociales puntuales e históricamente situados” (Vaccarezza, 2008). Agregaría que un componente importante en la conformación de las significaciones heterogéneas y su flujo, intercambio, fusión y distorsión es el conocimiento tradicional local, lo que invita a promover, en una contracara de la concepción hegemónica de la sociedad del conocimiento, una política de “hibridación” de conocimientos que recupere las raíces del conocimiento tradicional (Vessuri, 2004).

La reconceptualización de la cultura científica desde una categoría de la producción profesional de conocimiento científico a una categoría del conjunto, es concomitante con el largo pasaje desde la autonomía de la ciencia (expresada en las prácticas sociales de producción de conocimiento, en la ideología de la ciencia y en las normas institucionales tanto de la actividad científica como de las restantes instituciones que intercambian con la ciencia: gobiernos, empresas, universidad, escuela, ejército, medicina) hacia la cada vez mayor subordinación de la producción de conocimientos en la dinámica de la tecnociencia (Ziman, 2003). En la medida en que la ciencia se ha involucrado cada vez más en los “negocios del mundo”, sea por su relación con la producción tecnológica, la valoración de su responsabilidad ante el funcionamiento del mundo, la percepción de fenómenos como consecuencias, deseadas o indeseadas, de su desarrollo, forma parte de manera más explícita en flujo de significaciones de la sociedad, dándose la paradoja de que si bien el conocimiento científico es cada vez más inaccesible, la brecha con el sentido común se amplía (Bensaude-Vincent, 2001) y está, a su vez, cada vez más presente en la sociedad en la forma de artefactos, problemas, riesgos, explicaciones y esperanzas, invitando a que florezcan en torno de ella nuevas significaciones, más heterogéneas, en la medida en que la aprehensión del conocimiento científico es cada vez menor (Vaccarezza, 2008).

Un problema al que da origen esta conceptualización de la cultura científica es el de la legitimidad de la misma: ¿en qué orden son legítimas las significaciones “profanas” de la ciencia y la tecnología, con sus “errores” de concepción e “ignorancia”, con la mezcla de imágenes, prejuicios, prácticas rituales, conocimiento práctico, saberes tradicionales? La pregunta por la legitimidad no puede partir sino de una atribución incuestionada de legitimidad a la institución de la ciencia y la tecnología. Pero la legitimidad de esta también es una categoría en construcción, revocación y reconstrucción permanente, no solamente (y no tanto) al interior de la ciencia, sino fundamentalmente como una institución más de la sociedad. En este sentido, el viejo principio de la simetría de Bloor sigue vigente:

la pregunta por la legitimidad del conocimiento se aplica por igual tanto al experto como al tradicional o local.

El concepto clásico o hegemónico de cultura científica enmarcaba su legitimidad en la dimensión funcional de la misma. Con la noción de cultura científica entendida como alfabetización, Shen mostró la triple funcionalidad de esta: cultura científica práctica, cívica y cultural (citado por Leitao y Albagli, 1997). La primera habilita a los miembros de la sociedad para desempeñarse en un mundo moderno cada vez más conformado por el conocimiento tecnológico; la cultura científica cívica implica el anhelo de controlar democráticamente los intereses de corporaciones vinculadas a la producción de conocimiento científico; el énfasis en lo cultural supone a la ciencia como componente de la cultura y fuente de identidad en la medida en que formamos parte de una sociedad que pretende sostener muchos de sus valores en la ciencia. Las tres funciones implican un mundo integrado en torno a los valores de la ciencia y la tecnología. Aún la dimensión cívica, que invita al aumento de la participación del público en las decisiones de política científica, construye la responsabilidad del ciudadano sobre la base de la misma racionalidad científica y la vigencia plena de los valores del conocimiento científico. En este sentido, los tres conceptos arriba indicados pueden estar ordenados a satisfacer la legitimidad de la ciencia y la tecnología a través de sus funciones manifiestas.

Pero esta legitimidad parte del discurso de la ciencia y la tecnología. La historia del movimiento *PUS* puede trazarse como la emergencia en distintas fases históricas de diferentes ideologías en torno a la ciencia concebidas en la matriz de los valores centrales de esta: la crítica de los físicos a la militarización de la ciencia en la inmediata posguerra, la adecuación de los miembros de la sociedad como recursos humanos calificados y consumidores entrenados frente al acelerado desarrollo tecnológico (y particularmente informático) de las últimas décadas, la necesidad de garantizar el flujo de fondos públicos para el desarrollo de la ciencia ante las restricciones presupuestarias de la década de 1980, el temor a una nueva fase de irracionalidad luddita contra la ciencia en la década de 1990.

Una concepción de la cultura científica descentrada de eje de la ciencia y la tecnología, esto es, una concepción que sumerja a la institución y actividad *CT* en la dinámica y tensiones de la sociedad, por el contrario centrará la legitimidad del conocimiento científico en otros valores e intereses además de los de la ciencia. Estos estarán sometidos a las tensiones continuas entre distintos sectores e intereses, motivados por necesidades y objetivos diversos, y la legitimidad estará dada por el papel asignado a la *CT* o por el grado en que es apreciado que esta satisface los objetivos. De manera que esto implica la irrupción plena de la cuestión de la utilidad de la ciencia.

Claro que esto no es nuevo. La historia de la ciencia es una historia de la

tensión entre la autonomía y la subordinación de esta a otras instituciones y grupos sociales, enmarcado en las relaciones de poder en cada momento histórico: la subordinación al dominio militar, a la racionalidad estatal, al mercado de bienes y servicios, a la oligopolización de la producción. Por cierto que en una dinámica donde autonomía y subordinación no son dos términos de un juego de suma cero, sino en una relación compleja donde influyen en mayor o menor medida múltiples intereses y objetivos, como así también sentidos diversos del valor del conocimiento. No sería demasiado irrealista afirmar que esta tensión, la amplitud de influencias de intereses en el conocimiento y la tendencia a la apropiación del conocimiento CT por parte de diferentes grupos sociales se ha diversificado, de manera que las directivas de la actividad científica pueden responder a un escenario más complejo de intereses, de respuestas a necesidades diferenciadas, a agentes y sectores sociales que ponen en cuestión la concentración de los beneficios del conocimiento.

Ahora bien, si las expectativas del conocimiento CT se ha diversificado en el concierto heterogéneo de intereses, significados y valoraciones de la sociedad, la legitimidad de la actividad y la producción científica depende de la interrelación (armónica, conflictiva, funcional, disfuncional) de todos estos significados y valoraciones. Son potencialmente diversos grupos sociales los que intervienen en el escrutinio de la ciencia y la tecnología, en el espacio de un “ágora” en el cual “la ciencia y la sociedad, el mercado y la política se entremezclan” (Nowotny *et al.*, 2002: 203). Para Nowotny *et al.*, el nuevo espacio del ágora de discusión de la ciencia y la tecnología no implica desplazamiento del valor de la ciencia o una pérdida de reconocimiento de esta. Por el contrario, el ágora en la sociedad desarrollada, con altos niveles de educación “es una expresión de confianza en su potencialidad, no una pérdida de confianza” (Nowotny *et al.*, 2002: 204). Pero un espacio donde las demandas de la sociedad son visibles y donde se impone la responsabilidad de la ciencia por darles una respuesta.

Pero, ¿en qué sentido, la misma imagen es soportable para América Latina? Para aquellos autores, una condición clave del “modo 2” de la ciencia y la sociedad es el aumento del nivel de educación (y en particular de la educación universitaria) que transforma al público en integrado a la lógica del conocimiento científico. El ágora consiste en una democratización de los objetivos de la ciencia en el marco del reconocimiento pleno de esta. Podríamos decir, un doble esfuerzo de reversión: de la autonomía de la ciencia y de la dominación de la ciencia por los poderes concentrados.

La condición social en América Latina es obviamente diferente. No solamente en cuanto al nivel de escolarización y transmisión de valores de racionalidad científica, sino también en cuanto a las necesidades sociales de las mayorías populares. Si en los países desarrollados las discusiones en el ágora de la ciencia

y la tecnología girarían en torno a las demandas de consumo y seguridad de una sociedad con predominio de clase media e integrada plenamente al mercado capitalista, en la región las necesidades son excéntricas con respecto a los valores de la producción de tecnología dominante, sin reflejo en la estructura del mercado e inscriptas en modalidades de producción, consumo y sociabilidad diversificadas y ajenas a aquellos valores.

Obviamente, tampoco la condición de producción de conocimientos es la misma en la región. No solo el grueso de la incorporación de tecnología y la pauta dominante de innovación proviene de la ciencia y la tecnología de los centros mundiales; la misma ciencia y tecnología local es un subproducto de aquella, en el sentido de que la orientación, el financiamiento, el reconocimiento y la constitución de las trayectorias científicas están fuertemente influidas por la lógica de producción de conocimientos del centro.

Siendo así, el ágora, la participación ciudadana en la política científica, la flexibilidad de las usinas científicas y tecnológicas con respecto a la responsabilidad frente a las necesidades locales, las posibilidades de articular modelos institucionales estables de *gobernanza*, no son equivalentes a lo postulado para las sociedades de países centrales. La diversidad de nichos socio-culturales en la región reclama una combinación de recursos de conocimiento que atienda las particularidades locales. Aunque la pobreza presenta resultados brutalmente universales, los procesos de constitución y las estrategias sociales de superación apelan a tradiciones, recursos ambientales, saberes, significados y pautas de sociabilidad fuertemente locales. Sin embargo, esta localidad no es inmune a la globalización de conocimientos e información experta que se entremezcla por medio del alcance de las tecnologías de comunicación e información, la agencia de grupos y organizaciones extralocales, y el intercambio entre partícipes de situaciones equivalentes.

De esta manera, la confrontación, colaboración y participación en el conocimiento para la respuesta a necesidades no se produciría, en América Latina, principalmente en un ágora de escala ampliada, una relación entre la sociedad, el mercado y la política destinada al diseño de la política científica y asegurar la *gobernanza* en términos de producción de conocimientos. No obstante, el intercambio, la negociación entre conocimientos expertos y locales, entre valores contrapuestos, entre necesidades e intereses, entre supervivencia y explotación, se verificaría en el plano del problema inmediato, enmarcado en ambientes socio-culturales diferenciados, basada en expectativas acotadas a las estrategias de vida de las comunidades. En este sentido, es necesario valorar un concepto de cultura científica que implique no solamente los contenidos de la ciencia y la tecnología en su desarrollo universal, sino también los significados de estos en términos de tales ambientes y necesidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Auyero, J. y D. A. Swistun (2008), *Inflamable. Estudio del sufrimiento ambiental*, Buenos Aires, Paidós.
- Bensaude-Vincent, B. (2001), "A genealogy of the increasing gap between science and the public", *Public Understanding of Science*, N° 10, pp. 99-113.
- Cabrera, D. (2006), *Lo tecnológico y lo imaginario. Las nuevas tecnologías como creencias y esperanzas colectivas*, Buenos Aires, Biblios.
- Castoriadis, C. (1983), "La institución y lo imaginario: primera aproximación", *La institución imaginaria de la sociedad, vol.1: Marxismo y teoría revolucionaria*, Barcelona, Tusquets Editores.
- Ciencia Hoy* (1998), "Encuesta de opinión: ¿Qué piensan de la ciencia los argentinos?", vol. 8, N° 48.
- Collins, H. M. y Robert Evans (2003), "King Canute Meets the Beach Boys: Responses to the Third Wave", *Social Studies of Science*, vol. 33, N° 3, pp. 401-417.
- Davison, A. et al. (1997), "Problematic Publics: a critical review of surveys of public attitudes to biotechnology", *Science, Tech. and Human Values*, vol. 22, N° 3.
- Echeverría, J. (2003), *La revolución tecnocientífica*, Madrid, Fondo de Cultura Económica.
- Epstein, S. (1995), "The Construction of Lay Expertise: AIDS Activism and the Forging of Credibility in the Reform of Clinical Trails", *Science, Technology & Human Values*, vol. 20, N° 4, pp. 408-437.
- Evans, R. y A. Plows (2007), "Listening Without Prejudice? Re-discovering the value of the disinterested citizen", *Social Studies of Science*, vol. 37, N° 6, pp. 827-853.
- Fourez, G. (1997), "Scientific and Tech. literacy as a social practice", *Social Studies of Science*, vol. 27, N° 6, pp. 903-936.
- Funtowicz, S. y J. Ravetz (1993), *Epistemología política. Ciencia con la gente*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- Garita B. N. y M. G. Bustos (2007), "Percepción pública de la ciencia y la tecnología en Costa Rica: un acercamiento imaginario en torno a la ciencia", VII Congreso Iberoamericano de Indicadores de la Ciencia y la Tecnología, San Pablo, Brasil, mayo.
- Irwin A. y M. Michael (2003), *Science, Social Theory and Public Knowledge*, Maidenhead, Filadelfia, Open University Press.
- Jodelet, D. (1986), "La representación social: fenómeno, concepto y teoría", en Moscovici, S. (ed.), *Psicología social II*, Buenos Aires, Paidós.
- Knorr-Cetina, K. (1999), *Epistemi Cultures*, Londres, Harvard University Press.
- Leitao, P. y S. Albagli (1997) "La popularización de la ciencia y la tecnología: una revisión de la literatura", en Martínez, E. y J. Flores (comps.), *La popularización de la ciencia y la tecnología, reflexiones básicas*, México, Unesco-Red de popularización de CT para América Latina-Fondo de Cultura Económica.
- Martínez Restrepo, C. A. y G. Hurtado Vera (2005), "Nuevas tecnologías y construcción de representaciones sociales", *Zona Próxima*, 6, pp. 106-115.

- Mazzitelli, C. A. y M. T. Aparicio (2007), "Un estudio exploratorio acerca de las representaciones sociales de alumnos de Polimodal sobre las ciencias naturales", *Memorias de "I Jornadas Nacionales de Investigación Educativa y II Jornadas Regionales de Investigación Educativa"*, Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, mayo, CD.
- McCormick (2007), "Democratizing science movements: a new framework of mobilization and contestation", *Social Studies of Science*, N° 37, p. 609
- Medina, M. (2003), "La cultura de la ciencia y la tecnología", en Bueno, C. y M. J. Santos (comps.), *Nuevas tecnologías y cultura*, Barcelona, Anthropos.
- Michael, M. (1996), "Ignoring science: discourses of ignorance in the public understanding of science", en Irwin, A. y B. Wynne (eds.), *Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Miller, J. et al. (1998), *Percepciones del público ante la ciencia y la tecnología*, Chicago Academy of Science, Fundación BBV.
- Moscovici, S. (1979), *El psicoanálisis, su imagen y su público*, Buenos Aires, Huemul.
- Nowotny, H. et al. (2002), *Re-thinking science. Knowledge and public in age of uncertainty*, Malden, Blackwell Publ. Inc.
- Oteiza, Enrique (1989), "El complejo científico y tecnológico argentino en la segunda mitad del siglo XX: la transferencia de modelos institucionales", en Oteiza, E. (dir.), *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, pp. 115-125.
- Polino, C. y M. E. Fazio (s/f), "La opinión pública de los argentinos sobre organismos genéticamente modificados (OGM): el caso de la soja transgénica".
- Powell, Walter y Paul Di Maggio (comps.) (1999), *El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional*, México, FCE.
- Rodríguez Rodríguez, J. y R. M. Guerrero (2006), "Tablero de Alicia: diseño conceptual para la gobernabilidad de la Zona Metropolitana del Valle de México", *Investigaciones Geográficas*, N° 61, México, UNAM, pp. 89-98.
- Rodríguez Salazar, T. (2003), "El debate de las representaciones sociales en psicología social", *Relaciones*, vol. 24, N° 93, Zamora, Colegio de Michoacán, pp. 51-80.
- Shamos, M. (1995), *The myth of scientific literacy*, New Brunswick, Rutgers University Press.
- Skewes, J. C. (2004), "Conocimiento científico y conocimiento local. Lo que las universidades no saben acerca de lo que actores locales saben", *Cinta de Moebio*, N° 19, Universidad de Chile.
- Torres Albero, C. (2005), "Representaciones sociales de la ciencia y la tecnología", *REIS*, vol. 111, N° 5, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, pp. 9-43.
- Vaccarezza, L. (2007), "The public perception of science and technology in a periphery society: a critical analysis from a quantitative perspective", *Science, Technology and Society*, vol. 12, N° 1.
- (2008), "Reflexiones sobre el concepto de cultura científica", Congreso Iberoamericano Ciudadanía y Políticas Públicas en Ciencia y Tecnología, Madrid, OEI-Centro Redes.
- y J. A. López Cerezo (2002), "Proyecto Iberoamericano de Percepción pública, cultura científica y participación ciudadana. Documento base", RICYT-OEI (<www.centroredes.org.ar>).

- Vara, A. M. (2007), “‘Sí a la vida, no a las papeleras’. En torno a una controversia ambiental inédita en América Latina”, *Redes*, vol. 13, N° 25, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 15-49.
- Vessuri, H. (2004), “La hibridación del conocimiento. La tecnociencia y los conocimientos locales a la búsqueda del desarrollo sustentable”, *Convergencia*, vol. 11, N° 35, Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 171-191.
- Williams, R. (2003) *Palabras clave. Un vocabulario de la cultura y la sociedad*, Buenos Aires, Nueva Visión.
- Wynne, B. (1995), “Public Understanding of Science”, en Jasanoff, S. *et al.*, *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, Londres, Nueva Delhi, Sage.
- (1996), “Misunderstood misunderstandings: social identities and public uptake of science” en Irwin, A. y B. Wynne, *Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Ziman, J. (2003), “Ciencia y sociedad civil”, *Revista Iberoamericana de CTS*, vol. 1, N° 1.

Artículo recibido el 2 de julio de 2009.

Aprobado para su publicación el 1 de septiembre de 2009.