
¿AMBIVALENCIA HACIA LA CIENCIA EN EL SUR DE CHILE? INTERPRETACIÓN EXPLORATORIA DESDE LA TEORÍA DE LA SOCIEDAD DEL RIESGO

PABLO VILLARROEL Y GASTÓN VERGARA

RESUMEN

Desde el inicio de las mediciones sistemáticas de percepción pública de la ciencia se ha registrado, simultáneamente, una valoración predominantemente positiva de la misma y actitudes de cautela hacia algunos de sus efectos y productos que podrían afectar negativamente a la sociedad. Esto puede ser interpretado como rasgos de 'ambivalencia' del público hacia la ciencia. En este artículo revisamos y discutimos las aprehensiones hacia la ciencia y la tecnología del público del centro-sur

de Chile en base a los resultados de una encuesta aplicada en 2009 en la región (N= 1769). Los resultados muestran niveles significativos de ambivalencia hacia la ciencia, especialmente en relación con riesgos ambientales. Sugerimos que la aproximación de la teoría de la sociedad del riesgo puede resultar particularmente útil para interpretar los resultados más relevantes, así como para formular hipótesis explicativas respecto de ellos.

En 2009, los autores de este trabajo aplicamos por primera vez en Chile la encuesta de percepción pública de la ciencia que la National Science Foundation (NSF) ha aplicado en EEUU desde fines de la década de 1970 y que, con adaptaciones, comenzó también a ser aplicada por el Eurobarómetro desde 1989. La aplicación nuestra se realizó en una amplia región del centro-sur del país (N= 1769). La versión aplicada fue la correspondiente a las rondas 1999 y 2001 de los *Science and Engineering Indicators* de la NSF. Nuestro objetivo al aplicarla era caracterizar el perfil de la percepción hacia la ciencia-tecnología del público chileno urbano de esa región, respecto del que no teníamos antecedentes y cuyos resultados han sido expuestos con detalle en Villarroel *et al.* (2013). Entre los resultados obtenidos registramos como un hallazgo el alto interés del público de la región estudiada respecto del medio ambiente: un 61% de los encuestados declaró que este tema concitaba su mayor

interés de entre un total de nueve alternativas que incluían deportes, política nacional o internacional, agricultura, economía y finanzas, ciencia y tecnología, medio ambiente, cultura y artes, medicina, astronomía y espacio. Registramos también un porcentaje inesperadamente alto del público que manifestaba reservas hacia la ciencia en preguntas que la relacionaban con eventuales riesgos de daños sobre el medio ambiente. En Villarroel *et al.* (2013) se presentaron y discutieron los resultados generales de la encuesta aplicada. Aquí se analizan en detalle los hallazgos señalados y se sugiere una posible explicación.

Desde la evidencia reunida en tres décadas de mediciones en EEUU y Europa se puede sostener que en general el 'público', entendido operativamente como la población mayor de 18 años representada estadísticamente en las mediciones, aprecia positivamente el avance del conocimiento científico y la forma en que los desarrollos científicos y tecnológicos han mejorado las condic-

iones de vida de las personas (Miller y Pardo, 2000; Miller, 2004). Esta visión mayoritariamente positiva de los avances de la 'ciencia', entendida como sistema social productor de conocimiento básico y aplicado, se ha mantenido con poca variación desde que se realizara la primera encuesta de este tipo en la segunda mitad de los 50 en EEUU y desde fines de los 80 en Europa (Miller, 2004). Para una discusión crítica sobre los términos 'ciencia' y 'público' subyacentes al instrumento del que hace uso esta investigación véanse, por ejemplo, las contribuciones incluidas en la compilación de Dierkes y von Grote (2000).

No obstante lo anterior, también desde el inicio de los estudios esta valoración positiva hacia la ciencia-tecnología ha coexistido con ciertas aprehensiones del mismo público respecto de ella. Miller (2004) advierte que ya en la primera encuesta aplicada en EEUU por la Universidad de Michigan en 1957 se registra un porcentaje >40% del público

PALABRAS CLAVE / Ambivalencia / Ciencia / Chile / Medio Ambiente / Riesgo /

Recibido: 07/10/2015. Modificado: 07/06/2016. Aceptado: 09/06/2016.

Pablo Villarroel. Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente, Universidad Católica de Chile. Doctor en Comunicación, Universidad Autónoma de Barcelona, España. Profesor, Universidad Austral de Chile. Dirección: Instituto de Comunicación Social, Universidad Austral de Chile. Campus Isla Teja, Valdivia, Chile. e-mail: pvillarroel@uach.cl.

Gastón Vergara. Estadístico, Universidad Austral de Chile. Candidato a Doctor en Recursos Naturales y Sostenibilidad, Universidad de Córdoba, España. Profesor, Universidad Austral de Chile. e-mail: gastonvergara@uach.cl.

manifestando una percepción crítica respecto de cambios poco deseables que la ciencia estaría produciendo en los estilos de vida y en las creencias religiosas. Los significativamente altos porcentajes de concordancia del público encuestado con las afirmaciones ‘la ciencia hace cambiar nuestro modo de vida demasiado rápido’ y ‘dependemos demasiado de la ciencia y no lo suficiente de la fe’, que han sido una constante a través del tiempo, ejemplifican estas aprehensiones (Miller y Pardo, 2000). Sugerimos aquí que este tipo de valoraciones contradictorias, de las que se presentarán ejemplos más adelante, pueden ser interpretadas como indicadores de ambivalencia en las actitudes del público hacia la ciencia.

El concepto de ‘ambivalencia’, en el sentido que nos interesa, es atribuido a Bleuler ([1911] 1950) quien, desde el campo de la psiquiatría, lo asocia a la tendencia de “dotar a los más diversos psiquismos con un indicador positivo y negativo al mismo tiempo”. Posteriormente el término ha sido apropiado desde otros campos. Por su relevancia para esta investigación interesa, especialmente, cómo el concepto ha sido apropiado desde la psicología social y la sociología (véase Galindo, 2014). En el campo de la psicología social se considera la ambivalencia como una propiedad de las actitudes: aquella que se expresa como tensión evaluativa hacia un objeto, tensión que condensa evaluaciones positivas y negativas por parte del sujeto hacia ese objeto (Fabrigar *et al.*, 2005; Larsen *et al.*, 2001). Al igual que las actitudes en general, se la puede medir, aun cuando su medición plantearía problemas metodológicos específicos (Kaplan, 1972; Breckler, 1994; Thompson *et al.*, 1995). Una premisa central en este enfoque es que las actitudes atribuibles a un grupo o a una sociedad en sentido amplio resultarían del agregado estadístico de las respuestas individuales.

En el campo de la sociología varios autores han planteado que la ambivalencia también tendría una expresión a nivel de la sociedad, la que en general ha sido denominada, siguiendo una definición propuesta por Merton y Barber ([1963] 1976), como ‘ambivalencia sociológica’ (Carolan, 2010; Hillcoat-Nallétamby y Phillips, 2011). No entraremos aquí en una revisión del concepto de ‘ambivalencia sociológica’, lo que exigiría no solo una discusión conceptual sino también considerar aspectos metodológicos que escapan al objetivo de este artículo. Recurriremos al uso amplio del término que hacen, de modo directo o indirecto, Giddens (2008) y Beck (1995, 2006) para referirse a ciertas contradic-

ciones de la modernidad derivadas de los campos de riesgo autoproducidos por las propias instituciones sociales modernas. En una línea similar, Jasanoff (2005) señala que ya no resulta suficiente concebir al público tan sólo en términos de su ‘comprensión de la ciencia’, sino más bien como seres humanos con “sistemas integrados de creencias” que deben “luchar contra la ambivalencia enfrentados a presiones cognitivas y sociales ... y que se reservan el derecho de hacer elecciones morales acerca de los propósitos y gobernanza de la tecnología”.

En este artículo analizaremos estas contradicciones en relación a dos tipos de problemas. En ambos, los productos de la ciencia y la tecnología son percibidos por parte del público simultáneamente como promisorios y amenazantes. Uno de estos problemas se refiere a los cambios sociales producidos por el avance de la ciencia, cambios que, si bien prometen un mejor futuro, amenazan a la vez tradiciones que el público valora positivamente. Llamaremos a este tipo de problema ‘amenaza a las tradiciones’. El otro, que llamaremos ‘riesgos civilizatorios’ (Beck, 2006), se refiere a las amenazas que ciertos desarrollos científico-tecnológicos representarían para la biosfera, la salud o el bienestar económico de las personas.

La teoría de la sociedad del riesgo (TSR) de Beck (2006) proporciona un marco que permite interpretar este último tipo de contradicciones y la forma en que el público las percibe. En palabras de Beck, la sociedad del riesgo estaría enfrentando “el terrorífico panorama ... de una civilización que se pone en peligro a sí misma” (Beck, 2006: 18). A esta situación, de por sí inquietante, se le suma el hecho de que el dispositivo social en que debemos confiar para detectar el problema y encontrar una eventual solución, es la ciencia misma (Beck, 2006: 39-49 y 255-302). Giddens (2008: 120) plantea la misma inquietud al discutir la ‘fiabilidad’ y la ‘no fiabilidad’ en los sistemas expertos, de los que la ciencia es parte fundamental, al señalar que “ningún sistema experto puede serlo totalmente respecto de las consecuencias de la adopción de principios expertos”. En la misma línea, desde una perspectiva latinoamericana, Vessuri (2006) plantea que “el sistema científico y la sociedad, como un todo, durante mucho tiempo no imaginaron que seríamos capaces de amenazar las fundaciones mismas de nuestra existencia” y añade que, como consecuencia de esta situación, “los científicos deberán preocuparse por la percepción social de los riesgos” (Vessuri, 2006: 237).

En las secciones que siguen intentamos fundamentar la hipótesis

de que, al menos parcialmente, la ambivalencia del público hacia la ciencia-tecnología en el centro-sur de Chile puede ser interpretada desde el marco de la TSR. Para ello, hemos organizado la argumentación en tres partes. En primer lugar, se presentan y discuten las posibles causas de la ambivalencia del público hacia la ciencia y la tecnología en la sociedad moderna. Por una parte, la percepción de que la ciencia y la tecnología amenazan la tradición y, por otra parte, aquella de que los avances de la ciencia producen riesgos ambientales. En segundo lugar, se presentan resultados ambivalentes de actitudes públicas hacia la ciencia y la tecnología registrados en una encuesta realizada en 2009, en el centro-sur de Chile. Por último, se discuten los rasgos de ambivalencia hacia ciencia y tecnología que muestran estos resultados, interpretándolos desde la TSR.

Amenaza a las Tradiciones y Riesgos Ambientales como Fuentes de Ambivalencia

Miller (2004), en su revisión del historial de estudios de percepción de la ciencia en el público estadounidense, registra en el periodo 1957-1999 una amplia y consistente valoración positiva de ella. En promedio, más del 80% concuerda durante todo el período con que “la ciencia y la tecnología están haciendo nuestra vida más saludable, más fácil y más cómoda”. No obstante, durante el mismo periodo, se registran también ‘actitudes de reserva’ respecto de los efectos de la ciencia y la tecnología. Miller destaca, por ejemplo, que una fracción significativa del público concuerda con las afirmaciones “la ciencia hace cambiar nuestro modo de vida demasiado rápido” (en promedio, ~40% en todo el periodo), y “dependemos demasiado de la ciencia y no lo suficiente de la fe” (~50%). Las tendencias señaladas se han mantenido, de acuerdo a los resultados que reporta Miller, sin mayor variación por más de cuatro décadas. Esto querría decir, siguiendo el concepto operativo definido en este artículo, que desde el inicio de las mediciones de percepción se han registrado niveles significativos de ‘ambivalencia’ del público hacia la ciencia-tecnología.

En su discusión de los resultados de mediciones realizadas en EEUU, Europa, Japón y Canadá, Miller y Pardo (2000) sugieren que las ‘actitudes de reserva’ que se han mencionado se explicarían por el temor del público a que la ciencia o la tecnología puedan amenazar sus tradiciones, creencias o valores. En su análisis de las consecuencias de la

modernidad, Giddens (2008) plantea que entre las discontinuidades que ésta ha introducido en el orden social, ha sido conspicuo el cambio de formas de vida de una manera sin precedentes. Igualmente, cuando revisa la relación entre 'confianza y modernidad', Giddens hace notar la tensión que introduce la modernidad respecto de las fuentes de confianza y de 'seguridad ontológica' tradicionales, entre las que sitúa la cosmovisión religiosa. Los resultados que registra Miller (2004) respecto de las 'reservas' del público hacia la ciencia-tecnología, ante lo que percibe como potenciales amenazas a valores y formas de vida tradicionales, son una evidencia de la persistencia y vigencia de este tipo de aprehensiones hasta el presente.

De acuerdo a la TSR, este tipo de reservas corresponderían a aprehensiones propias de lo que Beck (2006) llama la primera etapa de la modernidad o 'primera modernidad'. Durante esta etapa, las preocupaciones ciudadanas se centraban en la alteración que la modernidad industrial estaba produciendo en los valores y estilos de vida tradicionales premodernos, por una parte, y en los derechos de las personas en el marco de las nuevas instituciones modernas, como lo han hecho notar, por ejemplo, Giddens (2008) y Habermas (1981).

Enfoques surgidos en las últimas tres décadas, y con mayor fuerza desde mediados de los 90, han puesto el foco de atención en un nuevo tipo de aprehensiones por parte del público, que no desplazan sino que se suman a las anteriores. Éstas se relacionan con una serie de riesgos científico-tecnológicos que el público percibe como productos de la misma sociedad industrial. Miller y Pardo (2000) destacan la importancia que tuvo en el inicio de la conciencia pública sobre este tipo de riesgos la denuncia de Rachel Carson de la contaminación agrícola por pesticidas y la amenaza que ello implicaba tanto para la naturaleza como para los seres humanos. El clásico libro *Silent Spring* (Carson, [1962] 2002), plantea una reflexión muy temprana sobre la responsabilidad social de la ciencia respecto de los daños a la salud humana como consecuencia de la contaminación industrial (Lear, 1997). Se suele reconocer una importante influencia de *Silent Spring* sobre el liderazgo de EEUU en la reforma institucional ambiental de la década de 1960 que, entre otros avances, llevó a la creación de la Environmental Protection Agency (EPA) en 1970 (Lear, 1997, 2002; Murphy, 2005).

Este nuevo de tipo de riesgos que Beck (2006) denomina 'riesgos civilizatorios', como hemos dicho, incluyen no sólo los riesgos ecológicos,

sino también nucleares, biotecnológicos, biomédicos y otros similares. Temporalmente, de acuerdo a Beck (2006), el proceso de tránsito desde la 'primera' a la 'segunda modernidad', estaría marcado por la emergencia en la conciencia pública de estos nuevos 'riesgos civilizatorios', lo que habría tenido lugar a mediados del siglo XX, en un proceso iniciado con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial. A contar de entonces se habría inaugurado una nueva fase de la modernidad industrial, que podría ser llamada 'segunda modernidad' o 'modernización reflexiva', en la cual la conciencia del público sobre estos riesgos iría en aumento, al igual que el potencial de movilización social que los mismos generarían. Lo que tanto Habermas (1981) como Giddens (2008) llaman los 'nuevos movimientos sociales' serían, desde nuestra perspectiva, ejemplos de ese nuevo potencial de movilización. Por otra parte, algunos informes oficiales de los sistemas tecno-científicos de países industrializados han llamado la atención sobre cómo estos movimientos sociales mostrarían rasgos ya sea de crítica o abierta desconfianza hacia la ciencia y los expertos (Royal Society, 1985; House of Lords, 2000; Felt, 2003).

De entre los riesgos civilizatorios mencionados, aquí nos interesan particularmente los riesgos ambientales, cómo estos son percibidos por el público y, en especial, las actitudes del público sobre la eventual relación de la ciencia-tecnología con este tipo de riesgos. En los años 80 y 90, varios problemas y desastres ambientales conspicuos, algunos de alcance global, concitaron la atención pública sobre el tipo de daños que los productos de la ciencia podían causar a la naturaleza y al medio ambiente humano. El accidente de la *Union Carbide Corporation* en Bhopal en 1984 (Jasanoff, 1986, 2007) y la destrucción de la planta nuclear de Chernobyl en 1986 (Wynne, 1996; Beck, 2002) expusieron públicamente, a gran escala, las limitaciones en la capacidad de control de la ciencia sobre productos científico-tecnológicos que antes se presentaban como seguros y que, tras los desastres, pasaron inevitablemente a ser percibidos como riesgosos. Algo similar ocurrió, en las mismas décadas, con la detección del daño de los clorofluorocarbonos a la capa de ozono estratosférico (Farman *et al.*, 1985) y de los gases invernadero, en especial del CO₂, al sistema climático de la biosfera (Weart, 2008).

Con posterioridad a los casos señalados, los problemas ambientales no solo han aumentado, sino que se han tornado ubicuos y varios de ellos de alcance global, como lo demuestran, por ejemplo, los efectos antropogénicos sobre los

océanos (Orr *et al.*, 2005; Hoegh-Guldberg *et al.*, 2007; Gruber *et al.*, 2012) y sobre la diversidad biológica terrestre (Naciones Unidas, 1992; Soulé y Orians, 2001; Worm *et al.*, 2006; Pimm *et al.*, 2014).

Otro aspecto relevante para la percepción pública de la ciencia es que los problemas ambientales agudos suelen dar origen a conflictos, que muchas veces desembocan en litigios jurídicos o administrativos, no exentos de controversias científicas. En este escenario el público percibe a los expertos científicos actuando según intereses de las partes, poniéndose así en interdicción el prestigio epistemológico de la ciencia puesto que la invocación a la 'objetividad' no se estaría cumpliendo en la práctica (Jasanoff, 1997; Blanco e Iranzo, 2000; Ziman, 2000; Yearley, 2005). Por otra parte, como ha hecho notar Hilgartner (2000), en el marco de controversias públicas, a la comunidad científica involucrada se le hace difícil mantener el control de las discrepancias, que suelen quedar directamente 'sobre el escenario', a la vista del público, que advierte que no hay una visión científica unívoca sobre el problema en cuestión.

En la sección que sigue revisamos la percepción pública de ciencia y tecnología, analizando actitudes medidas en el centro-sur de Chile, región geográfica comprendida entre los paralelos 36° y 43°S, en la zona biogeográfica del bosque templado chileno (Armesto *et al.*, 1996), y que corresponde a las regiones político-administrativas de La Araucanía, Bío Bío, Los Ríos y Los Lagos. Desde la segunda mitad de la década de 1980 ha tenido lugar en esta región un proceso activo de cambio de uso del suelo (Vergara *et al.*, 2015). Esta dinámica ha co-ocurrido con un intenso historial de problemas y conflictos ambientales en la zona. De acuerdo a los casos documentados por Aldunate (2001), Firmani (2002) y Estenssoro (2009), en las últimas dos décadas, en lo que llamamos el centro-sur de Chile han ocurrido al menos siete grandes conflictos ambientales de alcance nacional, con amplia cobertura de prensa.

Para la interpretación de las actitudes del público del centro-sur de Chile hacia la ciencia y la tecnología recurriremos al marco conceptual de la TSR. Si bien no desconocemos las dificultades existentes para interpretar riesgos ambientales en esta región a partir de una teoría, como la TSR, concebida desde una sociedad altamente industrializada como la alemana, un análisis en profundidad de esa discusión escapa a los objetivos de este artículo. Respecto de este punto, seguiremos la sugerencia de

Robles (2005) quien, en su análisis de la validez de la TSR fuera de su centro de origen, plantea que actualmente estaríamos en una fase de ‘modernidad globalizada’ la cual, si bien tendría expresiones particulares en su periferia, no por ello deja de estar presente y configurar allí campos de riesgos. Según este autor, puesto que la globalización conllevaría implícitamente el final de los espacios cerrados, las teorías originadas en países industrializados pueden ser utilizadas en sociedades de la modernidad global periférica, con los ajustes necesarios condicionados por los espacios sociales y geográficos correspondientes. “De allí la necesidad de realizar ‘movimientos exploratorios’ desde teorías que en principio han sido concebidas para las naciones industrializadas, para poder usarlas como instrumentos destinados a la comprensión de la contemporaneidad del capitalismo periférico moderno” (Robles, 2005: 2). En lo que sigue, se intenta realizar este tipo de ‘movimientos exploratorios’ para el caso de la TSR, en el espacio geográfico y social del centro-sur de Chile.

Resultados: Actitudes hacia la Ciencia y Ambivalencia en el Centro-Sur de Chile

En Chile no se han realizado mediciones sistemáticas y recurrentes de la relación ciencia-público al modo de las encuestas de la NSF en EEUU o del Eurobarómetro en la Unión Europea (Villarroel *et al.*, 2013), si bien ha habido esfuerzos orientados a ese propósito. Entre ellos registramos las encuestas sobre ‘cultura científica’ realizadas en el marco de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Albornoz *et al.*, 2009; Polino *et al.*, 2009), la adición de un segmento del cuestionario de la NSF en la Encuesta Mundial de Valores (que incluye a Chile entre los países donde se ha aplicado) y el trabajo de Villarroel *et al.* (2013). Valenzuela (2006) es probablemente una de las primeras mediciones realizadas en Chile, si bien acotada a una única ciudad, que se basa en la métrica NSF-Eurobarómetro en uso desde fines de los 80. Su trabajo, sin embargo, se proponía

identificar brechas de conocimiento entre grupos socioeconómicos extremos, con base en las variables sobre dominio cognitivo del cuestionario y las preguntas sobre percepción o actitud no formaron parte de esa aplicación.

La medición realizada por Villarroel *et al.* (2013) correspondió a la aplicación (por primera vez en Chile) de una selección, adaptada y validada, de las preguntas de la encuesta sobre comprensión pública de la ciencia que aplicó la NSF en EEUU en 2001. También se seleccionaron algunas preguntas del cuestionario del Eurobarómetro 55.2 de 2001. La encuesta fue aplicada en cuatro ciudades capitales regionales, entre los meses de abril y octubre de 2009, cara a cara, sobre una muestra estadísticamente representativa (N= 1769) del público de dichas ciudades, cuya población, en conjunto, supera los 500.000 habitantes. Para la estimación del tamaño muestral se utilizó un método de muestreo de proporciones según la distribución de género y estadísticamente representativo de la población urbana de cuatro ciudades del sur de Chile, ubicadas entre 500 y 1000km sur de la capital del país: Temuco (232.528 habitantes), Concepción (212.003), Valdivia (129.952) y Puerto Montt (155.895) (INE, 2003). La población total de estos cuatro núcleos urbanos representa el 19,2% de la población de las cuatro regiones involucradas y un 5,6% del total de la población urbana del país. El método de muestreo fue multietápico por cuotas según edad, género y nivel socioeconómico, y distribuida espacialmente por conglomerados con una selección probabilística de sectores, manzanas y viviendas. La muestra en cada ciudad fue estadísticamente representativa, con N total para las cuatro ciudades de 1769 casos. La muestra fue estratificada según cuatro variables sociodemográficas: género, nivel socioeconómico, nivel educativo y edad. Los resultados fueron procesados con el software SPSS 13.0. Los detalles del método utilizado para medir y procesar la información se hallan en Villarroel *et al.* (2013).

Para analizar la ambivalencia respecto de la ciencia-tecnología revisamos el nivel de concordancia del

público con aquellas afirmaciones de la sección de actitudes del cuestionario relacionadas con ‘promesas’ y ‘reservas’ hacia la ciencia y la tecnología. De entre una batería de trece afirmaciones, para este análisis se seleccionó la opinión vertida sobre seis de ellas (ver recuadro): cuatro relacionan la ciencia-tecnología con las condiciones o estilos de vida y dos con el medio ambiente de las personas en el presente o en el futuro. Las dos primeras buscan medir la percepción respecto de las promesas de la ciencia de un futuro mejor. La tercera y cuarta buscan medir actitudes respecto del desarrollo científico-tecnológico y sus efectos en las tradiciones y estilos de vida. Las dos últimas buscan medir, en forma directa o indirecta, la percepción de riesgo de la ciencia-tecnología en relación con el medio ambiente.

Se realizó un análisis factorial para los seis enunciados seleccionados, con el objetivo de identificar factores subyacentes en grupos homogéneos de variables. El análisis incluyó una rotación ortogonal tipo Varimax, así como la medida de adecuación de la muestra Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y el test de esfericidad de Bartlett, sobre la pertinencia del modelo factorial. El resultado del análisis se muestra en la Tabla I. El KMO de 0,636 es suficientemente alto para realizar el análisis y el test de Bartlett indica pertinencia del modelo factorial ($p= 0.000$) con una varianza total explicada del 51,67%. Las afirmaciones 1 y 2 son agrupables en un mismo factor, y las afirmaciones 3, 4, 5 y 6 corresponden a un segundo factor.

A continuación se presentan y discuten los principales resultados

TABLA I
ANÁLISIS FACTORIAL

Factores		Matriz de componente rotado	
		Componente	
		1	2
1	Afirmación 1	0,775	0,141
	Afirmación 2	0,773	0,019
2	Afirmación 3	0,164	0,711
	Afirmación 4	-0,338	0,550
	Afirmación 5	0,119	0,670
	Afirmación 6	0,058	0,684

KMO: 0,636.

Bartlett: 690,749 p-valor=0.000.

Para cada una de las siguientes afirmaciones señale, según su opinión, su grado de acuerdo o desacuerdo con ella. Las opciones alternativas son: De acuerdo / Más bien de acuerdo / Ni de acuerdo ni en desacuerdo / Más bien en desacuerdo / En desacuerdo):

- Afirmación 1: La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestra vida sea más saludable, más fácil y más cómoda.
- Afirmación 2: Las próximas generaciones tendrán mejores oportunidades debido al desarrollo de la ciencia.
- Afirmación 3: El desarrollo tecnológico crea un modo de vida artificial e inhumano.
- Afirmación 4: La tecnología hace que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido.
- Afirmación 5: Los riesgos y efectos dañinos causados por la ciencia superan los beneficios.
- Afirmación 6: Los descubrimientos científicos podrían llegar a destruir el planeta.

obtenidos de las respuestas a cada una de estas afirmaciones.

Afirmación 1: La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestra vida sea más saludable, más fácil y más cómoda. Esta afirmación fue la que registró la mayor valoración positiva entre el total de nueve afirmaciones que se presentaron a los encuestados. Un 53,5% respondió estar ‘de acuerdo’ y sólo un 10,1% ‘en desacuerdo’ (Figura 1). Si se compara este resultado con la misma pregunta en el Eurobarómetro 73.1 (EC, 2010), se aprecia que un 66% del público europeo se manifiesta ‘más bien de acuerdo’ y ‘totalmente de acuerdo’, lo que es muy similar al 68% del público del sur de Chile que se obtiene de sumar las respuestas correspondientes a estas dos categorías.

Afirmación 2: Las próximas generaciones tendrán mejores oportunidades debido al desarrollo de la ciencia. Esta es la segunda afirmación respecto de la cual el público consultado muestra una mayor valoración positiva de la ciencia-tecnología (Figura 2). Frente a ella, el 48,1% se manifestó ‘de acuerdo’ y sólo un 16,7% ‘en desacuerdo’. En el caso del público europeo, 75% manifiesta concordancia general (‘más bien de acuerdo’ y ‘totalmente de acuerdo’) con esta afirmación (EC, 2010) contra un 60,4% del público del sur de Chile. Si se compara el porcentaje de respuestas ‘de acuerdo’ para este enunciado (48,1%) con lo informado por Shukla (2005) en una comparación entre datos de EEUU (85%, 2001) e India (54%, 2004), se aprecia mayor cercanía de las respuestas del público del sur de Chile con el de la India, siendo el chileno un poco más escéptico.

Afirmación 3: El desarrollo tecnológico crea un modo de vida artificial e inhumano. Las respuestas a esta afirmación se presentan en la Figura 3. Los resultados muestran una actitud predominantemente defensiva de los modos de vida tradicionales frente a los avances tecnológicos, con un 36% de los consultados manifestándose ‘de acuerdo’ con la afirmación. Como contrapartida, 21,3% se manifiesta ‘en desacuerdo’ y 17,6% se manifiesta ‘ni de acuerdo ni en desacuerdo’, valor este último cuya interpretación es problemática y no debiera atribuirse sin más a ‘indiferencia’ (Thompson *et al.*, 1995). Esta misma pregunta fue presentada al público estadounidense en las encuestas de la NSF de 1997, 1999 y 2001. En todas ellas, el nivel de acuerdo se sitúa en torno al 30% mientras el grado de desacuerdo, en 65% (NSB, 2002). Esta pregunta no formó parte del Eurobarómetro.

Afirmación 4: La tecnología hace que nuestro modo de vida cambie demasiado

rápido. Las respuestas muestran un alto porcentaje ‘de acuerdo’ del público del centro-sur de Chile, que alcanza al 76,4% mientras que solo un 4,7% se muestra ‘en

desacuerdo’. Al igual que la respuesta a la afirmación 3, ésta es defensiva de los modos de vida tradicionales, reflejando una percepción de amenaza de los

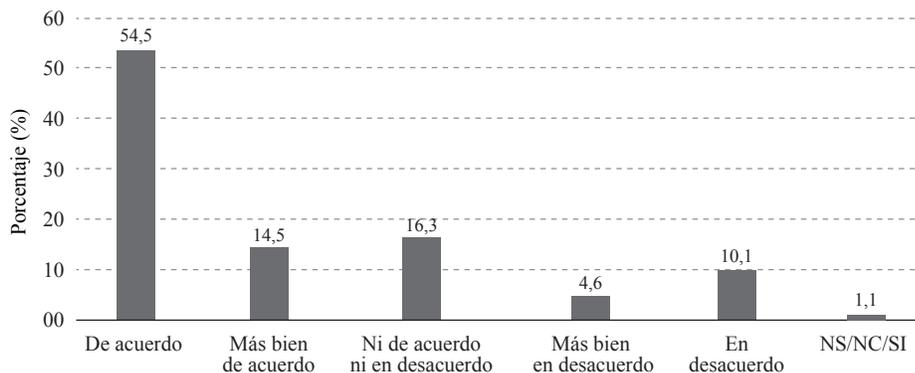


Figura 1. Afirmación 1: La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestra vida sea más saludable, más fácil y más cómoda.

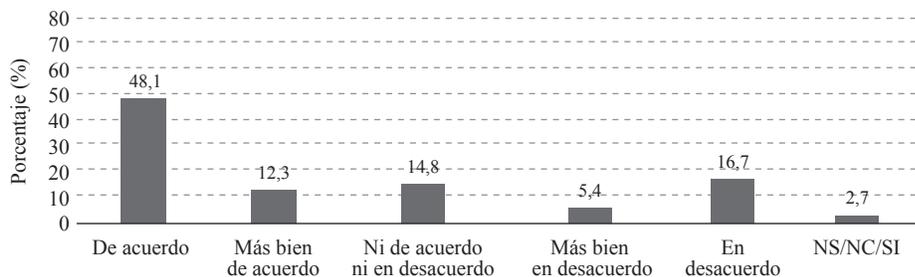


Figura 2. Afirmación 2: Las próximas generaciones tendrán mejores oportunidades debido al desarrollo de la ciencia.

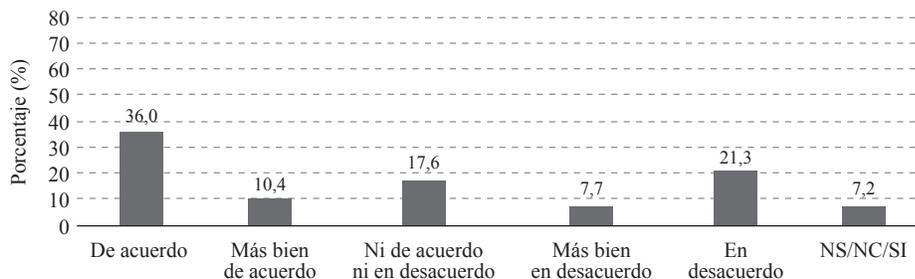


Figura 3. Afirmación 3: El desarrollo tecnológico crea un modo de vida artificial e inhumano.

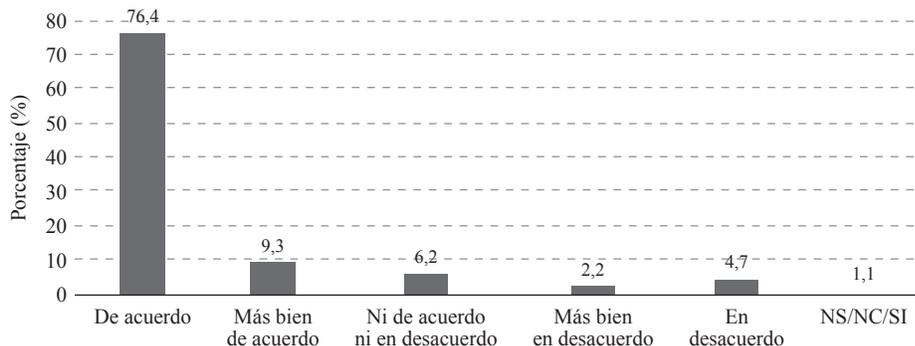


Figura 4. Afirmación 4: La tecnología hace que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido.

avances tecnológicos a dichos estilos de vida (Figura 4). Al comparar este resultado con la respuesta a un enunciado similar en las rondas de 2001 del Eurobarómetro y de la encuesta de la NSF, se aprecia que la actitud defensiva de los estilos de vida tradicionales en el caso del centro-sur de Chile es significativamente mayor que la del promedio europeo que llega al 61,3% (EC, 2001) y llega a doblar el 38% de concordancia con la afirmación que documenta el informe de la NSF en la ronda de 2001, en la que se usó un enunciado homólogo al del Eurobarómetro. El enunciado en las encuestas de la NSF y del Eurobarómetro era “La ciencia hace cambiar nuestro modo de vida demasiado rápido”.

Afirmación 5: Los riesgos y efectos dañinos causados por la ciencia superan a los beneficios. Esta afirmación concentra un 33,6% de respuestas ‘de acuerdo’ contra 24,3% ‘en desacuerdo’ (Figura 5). Si bien la diferencia entre los dos grupos es de 9,3%, el resultado es sugerente dada la naturaleza de la pregunta, puesto que el encuestado debe pesar riesgos contra beneficios de la ciencia. No solo quienes ponderan más los riesgos que los beneficios superan en 38% a quienes se inclinan por los beneficios, sino que un 20,2% responde ‘ni de acuerdo ni en desacuerdo’ en lo que es el mayor porcentaje en esta categoría de los seis enunciados analizados.

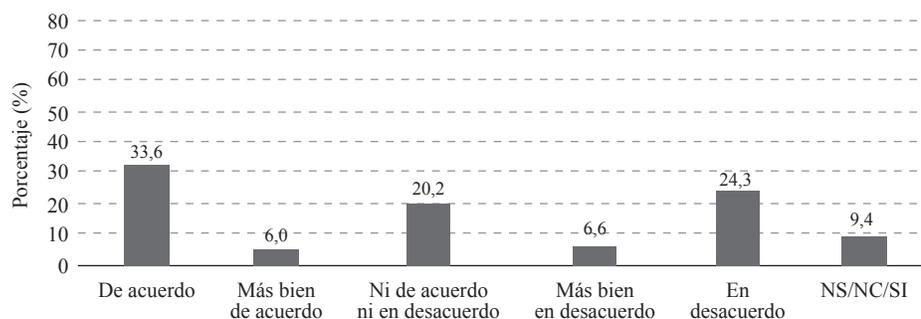


Figura 5. Afirmación 5: Los riesgos y efectos dañinos causados por la ciencia superan los beneficios.

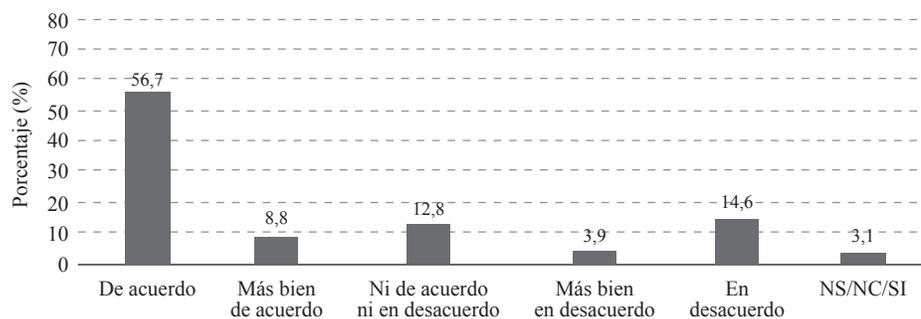


Figura 6. Afirmación 6: Los descubrimientos científicos podrían llegar a destruir el planeta.

Afirmación 6: Los descubrimientos científicos podrían llegar a destruir el planeta. Esta es la segunda afirmación que concentra la mayor cantidad de respuestas que manifiestan ‘reservas’ respecto de ciencia-tecnología, con un 56,7% de respuestas ‘de acuerdo’ con la afirmación contra 14,6% ‘en desacuerdo’ (Figura 6). Este resultado es llamativo si se lo compara con los datos de Shukla (2005) para la India (39%, 2004) y EEUU (29%, 2001). Si bien se debe hacer notar que el enunciado de la afirmación consultada en el centro-sur de Chile es ligeramente distinto al utilizado por la NSF (NSB, 2002; 2006), creemos que, hecha esta salvedad, las respuestas a ambas afirmaciones son comparables. El enunciado original de la NSF, en el cual se basó el de la encuesta aplicada en el centro-sur de Chile, era *Technological discoveries will destroy the Earth*. El Eurobarómetro no ha considerado esta pregunta.

Discusión

En términos generales, los resultados expuestos muestran ambivalencia del público de la región de estudio en su juicio evaluativo hacia la ciencia-tecnología, en el sentido dado a ese concepto en este artículo. Mientras frente a las dos primeras afirmaciones la percepción es mayoritariamente positiva, ocurre lo contrario respecto de las demás

afirmaciones. Respecto de las afirmaciones tercera y cuarta, se aprecia el tipo de reservas que Pardo y Calvo (2000) califican como defensivas de modos y estilos de vida tradicionales. A diferencia de estas últimas, las reservas que muestra el público ante las afirmaciones quinta y sexta no se refieren a modos y estilos de vida propios de la tradición, sino que se refieren a campos de riesgo (*sensu* Beck, 2006), en especial a riesgos asociados directa o indirectamente con el medio ambiente. En el marco ya discutido de la TSR, este es un tipo de reserva propio de la última fase de la modernidad, en la cual lo que hoy llamamos ‘problemas ambientales’ han sido reconocidos como tales por parte del público, de modo que la reserva hacia la ciencia en el marco de este tipo de riesgos expresaría rasgos de ‘conciencia reflexiva’.

Respecto de la percepción de riesgos no relacionados con valores tradicionales, es la afirmación 6 la que muestra un mayor nivel de ‘reservas’ del público, que se manifiesta en un 56,7% de acuerdo con la afirmación. Esta respuesta es contradictoria con la afirmación 2, con la que el público encuestado se manifestó en un 41,8% de acuerdo. Si a la categoría ‘de acuerdo’ se suma ‘más bien de acuerdo’, los porcentajes suben a 65,5% para la afirmación 6 y 60,4% para la afirmación 2. Si bien registramos niveles significativos de ambivalencia también respecto de otros pares de afirmaciones, el que se refiere a las afirmaciones 2 y 6 es el que muestra con mayor claridad este rasgo, a la vez que hace referencia directa a los riesgos ambientales. Al buscar a los individuos ambivalentes dentro de la muestra de N= 1769, un 41,6% de los sujetos se manifestaron ‘de acuerdo a la vez con las afirmaciones 2 y 6.

En lo relacionado con la preocupación pública sobre el medio ambiente, llama especialmente la atención el amplio margen de 4:1 en favor de la concordancia con la afirmación 6 (56,7% ‘de acuerdo’ vs 14,6% ‘en desacuerdo’), en la única pregunta de la batería de seis ítems de la sección sobre actitudes del cuestionario aplicado que tenía un contexto directo de riesgo ambiental. Adicionalmente, el 68% de los que concuerdan con esta afirmación resultan ser también quienes se manifestaron en la misma encuesta como ‘muy interesados’ en el tema ambiental, lo que sugiere una relación entre ‘interés’ y ‘reservas’ hacia la ciencia en el contexto de riesgos ambientales. Es probable que este resultado se relacione al menos en parte con la intensa historia de conflictos ambientales de la zona en las últimas dos décadas (Firmani, 2002). Como se

señaló, las cuatro ciudades capitales en que se aplicó la encuesta corresponden a regiones que en los últimos veinte años han tenido una relativamente intensa experiencia en conflictos ambientales si se las compara con las otras once regiones del país. Pensamos que este historial explica, al menos en parte, el alto interés y compromiso del público en materias ambientales que muestran al menos tres encuestas realizadas en la zona de estudio en la última década (Mori, 1999; CEAM, 2005; Villarroel *et al.*, 2013).

Al comparar los resultados obtenidos en la encuesta analizada con resultados internacionales, se aprecia que el 56,7% de concordancia en el caso de Chile con la afirmación 6 (que sube a 65,5% si se suman las respuestas 'más bien de acuerdo'), es significativamente alta. En el caso de la encuesta de la NSF, aunque la formulación es algo diferente ya que reemplaza 'descubrimientos científicos' por 'descubrimientos tecnológicos', la concordancia general se movió entre 26% y 31% en las aplicaciones de 1997, 1999 y 2001. Este enunciado no ha formado parte de los incluidos en el Eurobarómetro. La afirmación más parecida del Eurobarómetro no hace referencia explícita al medio ambiente planetario ("Debido a su conocimiento, los investigadores científicos tienen un poder que los hace peligrosos"), registró entre un 56% y 61% de concordancia general en las rondas de 1992, 2001, 2002 y 2005.

Otro dato que llama la atención es que el 15,1% del público encuestado se autodeclara, a la vez, como 'muy interesado' y 'muy informado' en materias ambientales. Este es un porcentaje relativamente alto que indica que una proporción importante del público (~1:6) presenta el perfil de un 'público atento' hacia el medio ambiente y, con ello, a los problemas que le pudieran afectar. Al ser consultado sobre su interés respecto de nueve temas en la encuesta de 2009, un 61,4% se declaró 'muy interesado' en el tema ambiental, muy por encima de los demás, entre ellos medicina (46,1%), economía (35,6%) y deportes (33,6%). Al comparar este resultado con la medición del Eurobarómetro 73.1 (EC, 2010) se aprecia que, en promedio, el 37% de los ciudadanos de la Unión Europea declara estar 'muy interesado' en 'problemas ambientales'. Si bien éste es el tema en el que los encuestados europeos declaran el mayor grado de interés entre una batería de alternativas, y que existe una amplia variabilidad interna entre los países, el promedio se sitúa muy por debajo de quienes se declaran 'muy interesados' en el caso del sur de Chile.

Conclusiones

Los resultados presentados y discutidos deben ser considerados como exploratorios y no concluyentes respecto de las reservas y ambivalencia del público del centro-sur de Chile hacia la ciencia-tecnología. Esto, en atención a dos aspectos. En primer lugar, debido a que para este artículo solo hemos analizado algunas respuestas de un cuestionario más amplio, cuyo objetivo no era medir percepción de ciencia-tecnología frente a problemas ambientales, a pesar de que contenía preguntas de este tipo; esta limitación no permite realizar cruces de variables definidas exclusivamente para dar cuenta de la relación que aquí se discute. En segundo lugar, porque las comparaciones hechas con datos internacionales lo han sido sobre promedios de conjuntos muy amplios de datos que, al menos en el caso europeo, tienen gran variabilidad interna proveniente de culturas y espacios socioeconómicos diversos. No obstante esta observación, los resultados permiten obtener, al menos al nivel de hipótesis fundadas, las conclusiones que siguen.

Los datos analizados permiten apreciar con cierta claridad rasgos de ambivalencia del público del centro-sur de Chile hacia la ciencia-tecnología, esto es, la coexistencia de respuestas que valoran las 'promesas' de la ciencia, por una parte, y que manifiestan 'reservas' contradictorias con las 'promesas', por la otra. Esta dualidad es consistente con el análisis factorial que se muestra en la Tabla I. Respecto de las 'promesas', el público encuestado valora muy positivamente el desarrollo de la ciencia-tecnología en general, lo que queda de manifiesto con alta concordancia con las afirmaciones 1 y 2. Los niveles de concordancia a estas afirmaciones son bastante consistentes con los datos internacionales comparables proporcionados por las encuestas de la NSF y el EB.

Junto a la valoración de las 'promesas' de la ciencia, los datos presentados muestran 'reservas' en dos aspectos diferentes. El primero se refiere a la defensa de los modos tradicionales de vida, que son percibidos como amenazados por el desarrollo de la ciencia-tecnología como lo demuestra la alta concordancia con las afirmaciones 3 y 4. Destaca la alta concordancia con esta última afirmación, significativamente mayor que la del público europeo y estadounidense. En este aspecto, podría decirse que el público del centro-sur de Chile es 'más conservador' que el público de los países desarrollados. El segundo aspecto se refiere al esquema de 'reservas' que se moviliza respecto de

riesgos ambientales. En este caso, el público del centro-sur de Chile muestra significativos niveles de concordancia con las afirmaciones 5 y 6. En particular, respecto de esta última afirmación, el público local es significativamente más defensivo que el público de los países desarrollados con los que comparamos.

El alto interés en los temas ambientales (61%) registrado por la encuesta aplicada en el sur de Chile, así como el alto nivel de 'reservas' ante los eventuales riesgos que la ciencia y la tecnología representan para la sobrevivencia del planeta (56,7%) podría tener una explicación en el intenso historial de conflictos ambientales documentado para la región estudiada. Tanto las reservas detectadas como la hipótesis de la conciencia o reflexividad ambiental que planteamos son consistentes con aspectos relevantes de la TSR planteada por Beck (2002, 2006, 2008). Esta teoría atribuye la desconfianza pública hacia la ciencia a la conciencia reflexiva de los individuos ante los 'riesgos fabricados' por ella, entre los que se encuentran de manera conspicua los riesgos ambientales.

Lo anterior permite sugerir un perfil del público de la región como un público que, al mismo tiempo que valora positivamente la contribución de la ciencia-tecnología al desarrollo, muestra relativamente altos niveles de 'reservas' hacia la ciencia, tanto en sus potenciales amenazas a los estilos de vida como al medio ambiente. En base a la información de contexto de que se dispone, podemos sugerir que estos niveles de 'reservas' más altos que en países desarrollados con los que se comparó, podrían estar relacionados con dos factores principales. Por una parte, el desarrollo económico de Chile está aún lejos de los países con los cuales se ha comparado, por lo que modos tradicionales de vida estarían más fuertemente arraigados. Por otra parte, la zona estudiada está entre las de mayor ruralidad del país, en una región biogeográfica diferenciada como lo es la zona del bosque templado húmedo, que se ha visto en las últimas tres décadas sometida a fuertes presiones de cambio de usos del suelo, en especial por la industria forestal. Los numerosos conflictos ambientales documentados podrían haber favorecido una conciencia reflexiva respecto del papel de la ciencia en los riesgos ambientales.

Si bien hay variabilidad en las magnitudes, los resultados no muestran diferencias en las tendencias generales entre el público del sur de Chile encuestado y los públicos europeo y estadounidense consultados con cuestionarios similares. Más aún, en los resultados en que el público chileno puede ser comparado con los

públicos de países ‘centrales’ la expresión de ‘reservas’ por parte del público del sur de Chile es más alta que el promedio de aquellos. Especialmente llamativas son las ‘reservas’ manifestadas por el público local frente al riesgo de destrucción del planeta, donde concuerda en general el 65,5% de los consultados.

La expresión de ambivalencia registrada, así como las ‘reservas’ del público hacia la ciencia ante enunciados relativos a la eventual responsabilidad de ésta en la generación de riesgos ambientales, es consistente con planteamientos de la TSR (Beck, 2006). Si bien la ambivalencia es considerada por algunos autores como un aspecto que estaría en la raíz de la vida social (Carolan, 2010), en el caso de problemas propios de la modernidad tardía como son los conflictos ambientales, es posible interpretarla como parte del proceso de modernización reflexiva que plantea la TSR. Desde esta perspectiva, es interesante el registro de ambivalencia (con su potencial de reflexividad asociado) en una región periférica como es el centro-sur de Chile. Por otra parte, también es interesante que el mayor nivel de ambivalencia registrada se relacione con problemas ambientales. Esto confirma lo sugerido por Beck (1995, 2006) respecto del potencial de reflexividad de este tipo de problemas.

El análisis realizado permite sugerir algunas hipótesis que pueden orientar futuras investigaciones. En particular parece interesante estudiar con mayor profundidad lo que parece ser una relativamente alta conciencia del riesgo ambiental por parte del público del sur de Chile, así como profundizar el estudio comparativo entre el público chileno y el de países del centro global, en el marco de la teoría de la sociedad del riesgo.

Igualmente, respaldamos la sugerencia de Carolan (2010) respecto a la necesidad de indagar mediante métodos cualitativos las causas de la ambivalencia registrada en la encuesta de percepción pública de la ciencia aplicada. No obstante, es relevante contar con resultados provenientes de instrumentos cuantitativos como el analizado en este artículo, no aplicados antes en el caso de Chile. Este tipo de resultados permite identificar y caracterizar problemas asociados a la relación ciencia-público que posteriormente pueden ser investigados en mayor profundidad con aproximaciones cualitativas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto Fondecyt 113 1099 “Comunicación pública de la ciencia y modernización reflexiva”. Los autores

expresan su agradecimiento por los comentarios recibidos en el Grupo de Trabajo Medio Ambiente, Sociedad y Desarrollo Sustentable del XXIX Congreso Internacional ALAS Chile 2013, organizado por la Asociación Latinoamericana de Sociología. Agradecemos a Pedro Galindo por sus sugerencias respecto del concepto de ‘ambivalencia’ y orientación en la localización de mediciones internacionales para el análisis comparado, y a Marisol del Pozo por sus comentarios respecto del concepto de ‘ambivalencia’ en la psicología social.

REFERENCIAS

- Albornoz M, Marchesi A, Arana A (Coords.) (2009) *Cultura Científica en Iberoamérica: Encuesta en Grandes Núcleos Urbanos*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Organización de Estados Iberoamericanos, Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Madrid, España. 155 pp.
- Aldunate C (2001) *El Factor Ecológico*. LOM. Santiago, Chile. 361 pp.
- Armesto JJ, Villagrán C, Arroyo MTK (Eds.) (1996) *Ecología de los Bosques Nativos de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 470 pp.
- Beck U (1995) *Ecological Politics in an Age of Risk*. Polity Press. Cambridge, RU. 224 pp.
- Beck U (2002) *La Sociedad del Riesgo Global*. Siglo XXI. Madrid, España. 290 pp.
- Beck U (2006) *La Sociedad del Riesgo: Hacia una Nueva Modernidad*. Paidós. Barcelona, España. 393 pp.
- Beck U (2008) *La Sociedad del Riesgo Mundial: En Búsqueda de la Seguridad Perdida*. Paidós. Barcelona, España. 333 pp.
- Blanco JR, Iranzo JM (2000) Ambivalencia e incertidumbre en las relaciones entre ciencia y sociedad. *Papers 61*: 89-112.
- Bleuler E [1911] (1950) *Dementia Praecox or the Group of Schizophrenias*. International Universities Press. Oxford, RU. 548 pp.
- Breckler S (1994) A comparison of numerical indexes for measuring attitude ambivalence. *Educ. Psychol. Meas. 54*: 350-365.
- Carolan M (2010) Sociological ambivalence and climate change. *Local Environ. 15*: 309-321.
- Carson R [1962] (2002) *Silent Spring*. Houghton Mifflin. Boston, MA, EEUU. 378 pp.
- CEAM (2005) *Percepciones y Actitudes hacia el Tema Medio Ambiental en Puerto Montt*. Centro de Estudios Ambientales. Universidad Austral de Chile. 42 pp.
- Dierkes M, von Grote C (Eds.) (2000) *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology*. Routledge. Londres, RU. 265 pp.
- Estenssoro F (2009) *Medio Ambiente e Ideología: La Discusión Pública en Chile, 1992-2002. Antecedentes para una Historia de las Ideas Políticas a Inicios del Siglo XXI*. Universidad de Santiago de Chile. 386 pp.
- EC (2001) *Eurobarometer 55.2: Europeans, Science and Technology*. European Commission. Bruselas, Bélgica. [www.ec.europa.eu/research/press/2001/pr0612en-report.pdf](http://ec.europa.eu/research/press/2001/pr0612en-report.pdf) (Cons. 01/10/2010).
- EC (2010) *Special Eurobarometer 340 / Wave 73.1: Science and Technology*. European Commission. Bruselas, Bélgica. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_340_en.pdf (Cons. 10/05/2015).

- Fabrigar L, MacDonald T, Wegener D (2005) The structure of attitudes. En Albarracín D, Johnson B, Zanna M (Eds.) *The Handbook of Attitudes*. Erlbaum. Mahwah, NJ, EEUU. pp. 79-124.
- Farman J, Gardiner B, Shanklin J (1985) Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClOx/NOx interaction. *Nature 315*: 207-210.
- Felt U (Ed.) (2003) *Optimising Public Understanding of Science and Technology: Final Report*. Social Studies of Science, University of Vienna. Austria. 675 pp.
- Firmani C (2002) *Valoración de la Acción de los Grupos Ambientalistas en la Prensa Escrita Nacional durante el Desarrollo de Conflictos Ambientales entre 1980-1997: Análisis de Contenido en los Diarios El Mercurio y La Tercera*. Tesis. Universidad Austral de Chile. 286 pp.
- Galindo P (2014) *La Gallina No: Diagnóstico de una Escala para Medir Actitudes hacia la Ciencia y Propuesta de Rediseño*. Tesis. Universidad Austral de Chile. 119 pp.
- Giddens A (2008) *Consecuencias de la Modernidad*. Alianza. Madrid, España. 166 pp.
- Gruber N, Hauri C, Lachkar Z, Loher D, Frölicher TL, Plattner GK (2012) Rapid progression of ocean acidification in the California current system. *Science 337*(6091): 220-223.
- Habermas J (1981) New social movements. *Telos 49*: 33-37.
- Hilgartner S (2000) *Science on Stage: Expert Advice as Public Drama*. Stanford University Press. Palo Alto, CA, EEUU. 214 pp.
- Hillcoat-Nallétamby S, Phillips J (2011) Sociological ambivalence revisited. *Sociology 45*: 202-217.
- Hoegh-Guldberg O, Mumby PJ, Hooten AJ, Steneck RS, Caldeira K, et al. (2007) Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science 318*(5857): 1737-1742.
- House of Lords (2000) *Science and Society: Third Report of the Select Committee on Science and Society*. Summary, House of Lords. Londres, RU. 8 pp.
- INE (2003) Población total por sexo e índice de masculinidad, según división político-administrativa y área urbana-rural. En *Resultados Generales Censo 2002*. Instituto Nacional de Estadísticas. Santiago, Chile. www.ine.cl/cd2002 (Cons. 15/10/2010).
- Jasanoff S (1986) New opportunities, new perspectives: managing India's environment. *Environment 28*(8): 12-38.
- Jasanoff S (1997) Public knowledge, private fears. *Soc. Stud. Sci. 27*: 350-55.
- Jasanoff S (2005) *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*. Princeton University Press. Princeton, NJ, EEUU. 374 pp.
- Jasanoff S (2007) Bopha's trials of knowledge and ignorance. *Isis 98*: 344-350.
- Kaplan K (1972) On the ambivalence-indifference problem in attitude theory and measurement: A suggested modification of the semantic differential technique. *Psychol. Bull. 77*: 351-72.
- Larsen J, McGraw AP, Cacioppo J (2001) Can people feel happy and sad at the same time? *J. Pers. Soc. Psychol. 81*: 684-696.
- Lear L (1997) *Rachel Carson: Witness for Nature*. Holt. Nueva York, NY, EEUU. 634 pp.
- Lear L (2002) Introduction. En Carson R (Ed.) *Silent Spring by Rachel Carson*. Anniversary edition. Houghton Mifflin. Boston, MA, EEUU. pp. x-xix.

- Merton R, Barber E [1963] (1976) Sociological ambivalence. En Merton R (Ed.) *Sociological Ambivalence and Other Essays*. Free Press. Nueva York, NY, EEUU. pp. 3-31.
- Miller J, Pardo R (2000) Civic scientific literacy and attitude to science and technology: a comparative analysis of the European Union, the United States, Japan and Canada. En Dierkes M, von Grote C (Eds.) *Between Understanding and Trust*. Routledge. Londres, RU. pp. 54-88.
- Miller J (2004) Public understanding of and attitudes towards scientific research: what we know and what we need to know. *Public Underst. Sci.* 13: 273-294.
- Molina M, Rowland F (1974) Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: chlorine atom-catalysed destruction of ozone. *Nature* 249: 810-812.
- MORI (1999) *Anhelos, Perspectivas y Visión de Futuro de los Habitantes de la X Región: Resumen Ejecutivo. Estudio Enero 1999*. Market Opinion Research International. Mimeo. Santiago, Chile.
- Murphy PC (2005) *What A Book Can Do: The Publication and Reception of Silent Spring*. University of Massachusetts Press. Amherst, MA, EEUU. 272 pp.
- NSB (2002) *Science and Engineering Indicators 2002*. 2 vols. U.S. National Science Board. National Science Foundation. Arlington, VA, EEUU.
- NSB (2006) *Science and Engineering Indicators 2006*. 2 vols. National Science Board. National Science Foundation. Arlington, VA, EEUU.
- Naciones Unidas (1992) *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Montreal, Canadá. www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf (Cons. 22/09/2015).
- Orr JC, Fabry VJ, Aumont O, Bopp L, Doney SC et al. (2005) Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms. *Nature* 437: 681-686.
- Pimm SL, Jenkins CN, Abell R, Brooks TM, Gittleman JL, Joppa LN, Raven PH, Roberts CM, Sexton JO (2014) The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science* 344 (6187): 1264-1272.
- Polino C, Chiappe D, Massarani L (2009) La profesión científica valorada por los ciudadanos. En *Cultura Científica en Iberoamérica*. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Organización de Estados Iberoamericanos, Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Madrid, España. pp. 105-122.
- Robles F (2005) Contramodernidades y globalizaciones paradójicas: La configuración de las sociedades periféricas de riesgo: Esbozos para reubicar lo político. *Rev. Mad* 12(2): 26 pp. <http://www.revistamad.uchile.cl/12/paper02.pdf> (Cons: 01/08/2013)
- Royal Society (1985) *The Public Understanding of Science*. Royal Society. Londres, RU. 41 pp.
- Shukla R (2005) *India Science Report: Science Education, Human Resources and Public Attitudes towards Science and Technology*. NCAER. Delhi, India. 137 pp.
- Soule M, Orians G (2001) Conservation biology research: Its challenges and contexts. En Soule M, Orians G (Eds.) *Conservation Biology*. Island Press. Washington, DC, EEUU. pp. 271-286.
- Thompson M, Zanna M, Griffin D (1995) Let's not be indifferent about (attitudinal) ambivalence. En Petty RE, Krosnick JA (Eds.) *Attitude Strength: Antecedents and Consequences*. Erlbaum. Mahwah, NJ, EEUU. pp. 361-386.
- Valenzuela VH (2006) *Comprensión de Términos y Conceptos Científicos por parte de Públicos de Niveles Socioeconómicos Extremos. Análisis de una Brecha del Conocimiento en la Ciudad de Valdivia*. Tesis. Universidad Austral de Chile. 182 pp.
- Vergara G, Sandoval V, Herrera MA (2015) *Región, Universidad y Desarrollo Sostenible: 60 Años de la Universidad Austral de Chile*. Ediciones UACH. Valdivia, Chile. 280 pp.
- Vessuri H (2006) La gobernabilidad de los riesgos de la ciencia y tecnología. *Interiencia* 31: 237-239.
- Villarroel P, Valenzuela VH, Vergara G, Sepúlveda C (2013) Comprensión pública de la ciencia en Chile: Adaptación de instrumentos y medición. *Convergencia* 20(63): 13-40.
- Wear S (2008) *El Calentamiento Global*. Océano. México. 260 pp.
- Worm B, Barbier EB, Beaumont N, Duffy JE, Folke C, et al. (2006) Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* 314(5800): 787-790.
- Wynne B (1996) May the sheep safely graze? A reflexive view of the expert-lay knowledge divide. En Lash S, Szerszynski B, Wynne B (Eds.) *Risk, Environment and Modernity: Towards a New Ecology*. Sage. Londres, RU. pp. 44-83.
- Yearley S (2005) *Making Sense of Science: Understanding the Social Study of Science*. Sage. Londres, RU. 205 pp.
- Ziman J (2000) *Real Science: What it Is and What it Means*. Cambridge University Press. Cambridge, RU. 399 pp.

AMBIVALENCE TOWARDS SCIENCE IN THE SOUTH OF CHILE? EXPLORATORY INTERPRETATION BASED ON THE RISK SOCIETY THEORY

Pablo Villarroel and Gastón Vergara

SUMMARY

Since systematic measurements of the public perception towards science began, a dominant positive valuation of it has been registered simultaneously with attitudes of caution towards some of its effects and products as they affect society. This can be understood as traces of 'ambivalence' from the public towards science. In this article we review and discuss the concerns towards science and technology of the public in

the South-Center of Chile based on the results obtained from a survey applied in the region in 2009 (N= 1769). The results show meaningful levels of ambivalence towards science, particularly in relation to environmental risks. We suggest that the approach of the risk society theory becomes particularly useful to interpret the outcomes as well as for formulating explanatory hypothesis about the most relevant findings.

AMBIVALÊNCIA PARA A CIÊNCIA NO SUL DO CHILE? INTERPRETAÇÃO EXPLORATÓRIA DESDE A TEORIA DA SOCIEDADE DO RISCO

Pablo Villarroel e Gastón Vergara

RESUMO

Desde o início das medições sistemáticas de percepção pública da ciência, tem sido registrado, simultaneamente, uma valorização predominantemente positiva desta e atitudes de cautela para alguns de seus efeitos e produtos que poderiam afetar negativamente a sociedade. Isto pode ser interpretado como traços de 'ambivalência' do público para a ciência. Neste artigo revisamos e discutimos as apreensões para a ciência e a tecnologia do público

do centro-sul do Chile baseado nos resultados de uma pesquisa aplicada em 2009 na região (N= 1769). Os resultados mostram níveis significativos de ambivalência para a ciência, especialmente em relação com riscos ambientais. Sugerimos que a aproximação da teoria da sociedade de risco pode resultar particularmente útil para interpretar os resultados mais relevantes, assim como para formular hipóteses explicativas em relação a eles.