

2015

Manual de Antigua

Indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología



Manual de Antigua

**Indicadores de percepción
pública de la ciencia y la
tecnología**

MANUAL DE ANTIGUA

Este libro ha sido editado por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), en conjunto con el Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS), de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).

La elaboración del Manual de Antigua estuvo a cargo de un grupo de expertos coordinado por Carmelo Polino (RICYT) con la colaboración de Yuriy Castelfranchi (Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil).

El equipo técnico estuvo formado por Montaña Cámara Hurtado (Universidad Autónoma de Madrid, España); Sandra Daza (Observatorio de Ciencia y Tecnología, Colombia); José Antonio López Cerezo (Universidad de Oviedo, España); Myriam García Rodríguez (Universidad de Oviedo, España); y Carlos Vogt (Universidade Virtual do Estado de São Paulo y Universidade Estadual de Campinas, Brasil).

La RICYT y la OEI agradecen a todas las personas e instituciones que a lo largo de estos años han brindado su apoyo para el desarrollo de los proyectos conjuntos que sentaron las bases para la elaboración del presente Manual. Entre ellas especialmente a la Fundação de Amparo à Pesquisa (Fapesp, Brasil); la Universidade Estadual de Campinas (Brasil); la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT); la Secretaria do Ensino del Estado de São Paulo (Brasil); el Observatorio de Ciencia y Tecnología y Colciencias (Colombia); la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicyt, Chile); la Secretaría de Ciencia y Tecnología (Senacyt, Panamá); el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT, Venezuela); la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII, Uruguay); el Centro Redes (Argentina); las universidades de Oviedo y Salamanca (España); la Universidad de la República (Uruguay); el Centro de Investigação e Estudos de Sociologia (CIES, Portugal); y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología

Manual de antigua: indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología / ; coordinado por Carmelo Polino. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2015.

E-Book.

ISBN 978-987-20443-3-6

1. Ciencia y Tecnología. I. Polino, Carmelo, coord.
CDD 607

Fecha de catalogación: 18/06/2015

PRIMERA PARTE: CONTEXTUALIZACIÓN Y ANTECEDENTES

Presentación	11
La relevancia política de la percepción pública de la ciencia y la tecnología	13
Ciencia, tecnología y ciudadanía.....	13
La promoción de la participación ciudadana.....	15
La encuesta como insumo de las políticas públicas.....	16
La tradición de encuestas “PUS”: origen y metodología	19
Dimensiones clásicas de medición de la percepción pública.....	19
Indicadores de conocimiento.....	20
Indicadores de interés.....	23
Indicadores de actitudes.....	24
Limitaciones de los indicadores.....	27
La agenda iberoamericana de los indicadores de percepción pública y el Manual de Antigua	31
La agenda regional de encuestas.....	31
La encuesta piloto y la conformación de una red regional.....	33
La encuesta iberoamericana y el proyecto estándar de indicadores.....	35
Limitaciones de la comparabilidad regional e importancia del Manual de Antigua.....	39
Bibliografía	41

SEGUNDA PARTE: PROPUESTA TÉCNICA

Manual de Antigua: propuesta técnica	53
Objetivo general.....	53
Alcances.....	54
Principales usuarios.....	54
Características generales de la propuesta técnica.....	55
Fuentes documentales.....	57
Dimensiones de análisis.....	58
Estructura de los capítulos.....	59
Cómo leer y utilizar los indicadores.....	60
Variables según nivel y dimensión de análisis.....	63
Dimensión institucional de la ciencia y la tecnología	65
Justificación.....	65
Indicadores de contextualización general.....	67
Indicadores de conocimiento y percepción del sistema institucional de ciencia y tecnología.....	71
Indicadores de valoración del esfuerzo público y privado en I+D.....	74
Ejemplo: índice de percepción de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país: índice percepción CTI.....	77
Dimensión de hábitos informativos y culturales sobre ciencia y tecnología	79
Justificación.....	79
Indicadores generales de interés e información.....	80
Indicadores de hábitos informativos y culturales.....	84
Indicadores de evaluación de la ciencia en los medios de comunicación.....	88
Ejemplo: índice de consumo de información científica (índice ICIC).....	90
Ejemplo: índice de hábitos culturales en relación a ciencia y tecnología (índice HC).....	92
Dimensión de actitudes y valores en relación a ciencia y tecnología	93
Justificación.....	93
Indicadores generales de actitudes sobre riesgos y beneficios.....	98

Indicadores de actitudes y valores sobre aspectos específicos: ética, control público e impacto económico, social y ambiental.....	99
Indicadores de actitudes y valores sobre riesgos y beneficios en áreas concretas de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.....	104
Indicadores de confianza y prestigio de las profesiones de ciencia y tecnología.....	106
Indicadores de representación de la figura de los científicos.....	109
Indicadores de interés de las profesiones de ciencia y tecnología para los jóvenes.....	110
Indicadores de contextualización de la participación ciudadana.....	114
Indicadores de disposición a la participación.....	116
Indicadores de participación.....	119
Indicadores de actitudes y creencias en fenómenos paranormales y terapias médicas alternativas.....	120
Dimensión de apropiación de la ciencia y la tecnología.....	123
Justificación.....	123
Indicadores de relevancia atribuida al conocimiento científico para la vida cotidiana.....	125
Indicadores de percepción de desempeño y calidad de la educación recibida.....	126
Indicadores de disposición a hacer uso del conocimiento científico.....	128
Indicadores de conocimiento.....	131
Ejemplo: indicador de apropiación de la ciencia.....	135
Dimensión de clasificación socio-demográfica y contextual.....	141
Justificación.....	141
Sexo y edad.....	142
Ciudad (o lugar) de residencia.....	142
Educación.....	143
Estado civil.....	145
Empleo y ocupación.....	145
Renta.....	147
Orientación política.....	149
Valores.....	150
Creencias religiosas.....	153
Grupo étnico.....	154
Ejemplo: índice de nivel socio-económico: índice NSE.....	155

Bienes y servicios de la vivienda.....	156
Condiciones de hábitat de las viviendas.....	157
Caracterización del principal sostén del hogar (PSH).....	158
Anexo 1. Cuestionario Modelo (Indicadores de Primer Nivel).....	159
Bibliografía.....	165

PRIMERA PARTE
CONTEXTUALIZACIÓN Y ANTECEDENTES

El objetivo de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) es promover el desarrollo de instrumentos para la medición y el análisis de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica, en un marco de cooperación internacional, con el fin de profundizar en su conocimiento y su utilización como instrumento político para la toma de decisiones.

Los manuales de la RICYT son productos fundamentales de los procesos de armonización metodológica. Sus nombres, por otra parte, están asociados con alguna ciudad en la que acontecieron hitos importantes en la génesis institucional de cada propuesta técnica. En el año 2005, la ciudad de Antigua (Guatemala) fue el escenario en el cual la RICYT, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) decidieron la puesta en marcha y coordinación compartida del proyecto iberoamericano de estándar de indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana, el cual capitalizó el trabajo previo que la RICYT, la OEI y otras instituciones de la región habían iniciado años atrás, así como sentó las bases para el futuro manual.

El Manual de Antigua es una propuesta técnica que tiene por finalidad proponer una metodología común y recomendaciones prácticas para la implementación de las encuestas nacionales sobre percepción pública de la ciencia y la tecnología que llevan adelante los organismos nacionales de ciencia y tecnología (ONCYTs) de la región iberoamericana.

Las encuestas de percepción constituyen un indicador de realidades sociales y, además del valor informativo que tienen para la población general, son un buen instrumento para el ajuste de las políticas públicas. Durante los últimos años, el desarrollo de encuestas ha experimentado un sostenido crecimiento y se han realizado avances significativos en materia de armonización metodológica. Sin

embargo, todavía subsisten suficientes diferencias técnicas y metodológicas que dificultan la comparabilidad más allá de tendencias generales.

El Manual apunta, por lo tanto, a ofrecer ayuda técnica para la implementación de estos estudios y, al mismo tiempo, a capitalizar la discusión internacional reciente. Pero, de igual forma, es un producto abierto. Si los indicadores son subsidiarios de las políticas y de los diagnósticos a realizar, la evolución y revisión periódica del Manual se convierte en una necesidad.

De igual manera, el Manual de Antigua es un instrumento de las estrategias para fomentar la cultura científica y la percepción pública de la ciencia y la tecnología planteadas en las Metas de Ciencia (OEI, 2012) como parte del desarrollo del Espacio Iberoamericano del Conocimiento. Esta estrategia se orienta a mejorar la comunicación del conocimiento y a tomar el pulso a la opinión pública acerca de estos temas. Se basa en el supuesto de que la información y cultura científica constituyen la base para la participación ciudadana y la democratización de la toma de decisiones en ciencia y tecnología.

Entre las condiciones para alcanzar estas metas específicas se destacan: el fortalecimiento del diseño de metodologías comunes de medición a fin de lograr una mejor integración de las fuentes de información y mejorar la comparabilidad de resultados en vistas a una panorámica regional articulada; el impulso a la realización de encuestas en los países donde aún no se han desarrollado; el desarrollo de estudios de actitudes públicas específicos (energía nuclear, biotecnologías, medio ambiente, cambio climático, etcétera); y el avance hacia la elaboración en el mediano plazo de un Iberobarómetro de percepción pública de la ciencia y la tecnología en condiciones de recoger las especificidades regionales y comparaciones a escala internacional. El Manual de Antigua es, por lo tanto, la mejor plataforma disponible para el cumplimiento de estos objetivos.

La relevancia política de la percepción pública de la ciencia y la tecnología

Ciencia, tecnología y ciudadanía

A partir de la Segunda Guerra Mundial, la ciencia y la tecnología comenzaron a desempeñar un papel cada vez más preponderante en la economía, en la política, en la sociedad, en los asuntos públicos y en la vida personal. Prácticamente ninguna esfera de la vida social ha quedado por fuera de su influjo. Como grafican Jamison *et al.* (2011), “desde los aparatos tecnológicos basados en la investigación tan esenciales para mantenernos ocupados y felices y para la competitividad de nuestros países hasta las disputas políticas sobre el cambio climático, los alimentos genéticamente modificados y la polución medioambiental, los hechos científicos y los artefactos tecnológicos permean nuestra existencia. Han infiltrado nuestros lenguajes, alterado nuestra conducta y, quizás más fundamentalmente, impusieron su lógica instrumental –su racionalidad científico-tecnológico– a las formas en las cuales interactuamos y nos comunicamos unos a otros” (Jamison *et al.*, 2011:103).

Las relaciones entre la producción de conocimientos, la innovación, la economía y la política se fueron haciendo, por lo tanto, más profundas y complejas. También las políticas de ciencia y tecnología, las relaciones entre las universidades y las empresas, las formas de apropiación de conocimiento científico, las reglas sobre la propiedad intelectual y los procesos de participación pública pasaron por transformaciones importantes. Junto a ello también se modificaron las relaciones entre producción, circulación, comunicación y gobernanza del conocimiento científico-tecnológico. Las innovaciones tecnológicas enfrentan a las democracias a cuestiones polémicas y complejas, que involucran conocimientos, actores e intereses variados y que tienen dificultades para ser resueltas en el marco del *policy making* de orientación tecnocrática, “de puertas cerradas”, donde las decisiones son tomadas por los gobiernos únicamente sobre la base del auxilio de los expertos. Al mismo tiempo, la tecnociencia abre nuevos territorios y oportunidades para el ejercicio de la ciudadanía. El conocimiento tecnocientífico

se torna esencial para la política, pero también un factor crucial para la competencia en el mercado (Jasanoff, 2004; Castelfranchi, 2008). No es una casualidad que las teorías sociológicas, antropológicas y políticas actuales planteen que la ciencia y la tecnología son fundamentales para entender cómo funcionan la cultura, la política y la economía del mundo globalizado.

La ciudadanía, en este contexto, ha cobrado protagonismo creciente como categoría política, se moviliza, discute, reclama e interviene en la arena pública de distintas maneras. A consecuencia de ello, los gobiernos, pero también las industrias y otras instituciones públicas y privadas, intentan incluirla en la gestión política generando mecanismos de participación y consulta.¹ No es extraño que ello ocurra si se tienen en cuenta las fuertes presiones sociales que se ejercen para abrir los procesos de tomas de decisión más allá de la esfera de los expertos y los poderes establecidos.

En América Latina estos reclamos tienen una larga tradición y, en gran medida, sus manifestaciones contemporáneas se articulan con las luchas sociales de los años 1960 y 1970 motivadas por los efectos de la crisis del modelo de industrialización y las consecuencias ambientales derivadas de la aplicación de distintas tecnologías. Una de las derivaciones políticamente quizás más significativas ha sido la irrupción de nuevos actores e instituciones de la sociedad civil en la arena política, articulados en torno a los movimientos ecológicos y ambientalistas, que comenzaron a intervenir activamente en la discusión por el rumbo y los efectos de la ciencia y la tecnología en alianza con el capitalismo. Más allá de su protagonismo político, en muchos casos además estos nuevos colectivos y movimientos sociales se han reivindicado como productores de información especializada y han intentado, muchas veces exitosamente, incidir en las dinámicas de producción y difusión social de conocimientos.²

A partir de los años 1980 y 1990, los reclamos ciudadanos volvieron a experimentar un auge de exposición pública. Buena parte de ello se debió al hecho de que muchos de los problemas enfrentados décadas atrás se fueron agudizando. Pero, por otra parte, las propias instituciones científico-tecnológicas experimentaron transformaciones drásticas en sus prácticas y valores como efecto de los procesos de comercialización y privatización creciente del conocimiento, de la irrupción de nuevos actores en

¹ Durante las últimas décadas, ello ha hecho emerger el reclamo por nuevas modalidades de representación política, basadas en mecanismos más abiertos, menos centralizados y jerárquicos para la gestión de los asuntos públicos. La deliberación pone el acento en el proceso colectivo para resolución de problemas sociales y de gestión y toma de decisión política (Polino, Chiappe, 2010).

² Bucchi y Neresini (2008) plantean que los movimientos participativos pueden verse como “formas híbridas”: en algunos casos tienen interés en incidir en la producción del conocimiento científico -organizaciones de pacientes y su rol en la investigación médica; en otros casos se encuentran organizados como movimientos de protesta local o global (ambientales, feministas, de derechos médicos, etc.); y en otros casos como usuarios que se quieren involucrar en el desarrollo y transformaciones de las tecnologías. Para una revisión véase también Castelfranchi (2008), así como los estudios clásicos de Epstein (1995, 1996), o los trabajos más recientes de Callon *et al.* (2009).

las lógicas de planificación y evaluación de la ciencia y la innovación, y del aumento de la exposición pública y política de los problemas asociados al desarrollo científico-tecnológico. La sociedad, en dicho contexto, comenzó a reclamar de forma más persistente la instauración de una lógica de rendición de cuentas públicas (Elzinga y Jameson, 1995).

Más recientemente, los movimientos de resistencia social y, específicamente el activismo ambiental o los recientes movimientos anti-globalización, han jugado roles preponderantes desde el punto de vista del poder político y el cambio social (Petras y Veltmeyer, 2006). Recientemente ha habido algunos eventos remarcables que pusieron a la sociedad civil en el centro de la discusión acerca de las democracias y los objetivos del desarrollo sustentable. Algunos ejemplos que podrían señalarse son la resistencia social sobre la minería a cielo abierto en Argentina, Chile, Bolivia y Perú (Svampa y Antonelli 2009); la movilización social y la resistencia organizada contra la instalación de las fábricas de celulosa en las márgenes del río Uruguay (Vara 2007), la discusión pública sobre la extracción de litio en Bolivia y el norte de Argentina, o el referendo sobre el agua en Colombia.

De este modo, la opinión pública y los movimientos sociales muestran que a medida que la ciencia y la tecnología tienen cada vez más relevancia e impacto social, las controversias sobre sus aplicaciones se hacen políticamente más significativas. Y las instituciones científico-tecnológicas entienden que deben estar preparadas para atender este reclamo social. Cada vez más, quienes toman decisiones en las sociedades democráticas son conscientes de que deben estar en condiciones de captar qué es lo que la sociedad piensa y espera. La opinión pública, de hecho, parece estar reclamando un espacio para la participación. A modo de ejemplo, el estudio Iberoamericano de 2007 (FECYT-OEIRICYT, 2009) mostró que la amplia mayoría de los encuestados entre los pobladores de las grandes urbes de Iberoamérica reclama que los ciudadanos sean escuchados y su opinión tenida en cuenta. Esta situación también se ha venido observando en el contexto de la Unión Europea (Eurobarometer, 2005, 2010).

La promoción de la participación ciudadana

En este sentido, resulta importante observar que promover la participación de una diversidad de grupos sociales puede constituir no sólo un recurso de legitimidad política sino también de eficacia técnica en la gestión de los asuntos públicos. Por un lado, resulta de gran relevancia para mitigar los movimientos de resistencia social. Por otro lado, proporciona información útil sobre el problema, llamando la atención sobre nuevas perspectivas o dimensiones desde las que percibir y abordar el problema y sus posibles soluciones (López Cerezo, González García, 2002).

La promoción de la participación ciudadana constituye un desafío ya que requiere operar sobre ciertas inercias institucionales refractarias al cambio, así como modificar hábitos y actitudes por parte de los organismos y los especialistas que, muchas veces, atribuyen, “razones objetivas y neutrales a los expertos y opiniones subjetivas a los legos” (López Cerezo y González García, 2002). Sin embargo, “no sólo como partes interesadas sino también en virtud de su conocimiento familiar, los ciudadanos afectados e interesados” deberían contar con el derecho de tener la posibilidad de participar en la gestión de los asuntos públicos (López Cerezo y González García, 2002).

La necesidad de superar la relación ciencia-sociedad centrada en enfoques tecnocráticos (Bucchi, 2009) y “modelos de déficits” tradicionales (el público como ignorante que debe ser educado) y abrir espacios de diálogo y participación social se plantea como un problema político de primera magnitud. Aunque de forma poco precisa, y sin la existencia de un consenso unánime respecto a qué significa la participación pública en ciencia y tecnología, subyace el argumento de que la democratización de las decisiones en este ámbito es una condición necesaria para mejorar la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, y fortalecer la ciudadanía.

La participación puede ser concebida, por lo tanto, como uno de los mecanismos esenciales para el fortalecimiento de las opciones democráticas. Constituye por ello un reto y a la vez una oportunidad histórica para Iberoamérica. Los países de la región necesitan hacer, entonces, un esfuerzo mayor para involucrar a la sociedad civil en el apoyo a las políticas públicas de ciencia y tecnología y, al mismo tiempo, escuchar las demandas sociales frente a las consecuencias de las mismas políticas. La aceptación del derecho pleno de la ciudadanía a participar de las decisiones políticas en materia de ciencia y tecnología constituiría un salto conceptual y un desafío programático para las instituciones científicas y tecnológicas iberoamericanas. Sin embargo, al mismo tiempo, hay que tener muy presente que la promoción de mecanismos participativos sólo puede hacerse atendiendo tanto el desarrollo relativo de la ciencia y la tecnología como las condiciones democráticas “reales” de los países de la región, pues de otra manera podrían replicarse de forma acrítica criterios y metodologías diseñadas para los mismos fines pero en contextos socio-culturales y políticos muy distintos.

La encuesta como insumo de las políticas públicas

Los gobiernos en este contexto requieren información de los procesos de difusión, apropiación y participación ciudadana en ciencia y tecnología: los intereses, las actitudes y las opiniones de los agentes sociales se vuelven objeto de interés de las políticas públicas lo que justifica el surgimiento de indicadores y estudios comparativos.

Los estudios de percepción pública de la ciencia y la tecnología se han ido transformando en herramientas de gestión que las administraciones de muchos países han ido incorporando como objeto de atención de las políticas públicas de ciencia y tecnología. Las encuestas demoscópicas funcionan en este contexto como insumos de política que introducen la perspectiva ciudadana acerca del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Dicha percepción pública tiene componentes simbólicos y cognitivos que se expresan como actitudes, valoraciones y conocimientos (fácticos e institucionales), así como expectativas sociales sobre el desarrollo científico-tecnológico y sus impactos y riesgos económicos, sociales y culturales.

Los indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología pueden ser concebidos entonces como herramientas para seguir la evolución de la opinión pública sobre ciencia y tecnología y desarrollar políticas de comunicación social sobre fuentes actualizadas. Constituyen, al mismo tiempo, insumos de valor para el desarrollo de las acciones de fomento de la cultura científica y el involucramiento social. De esta forma, como apunta Vogt (2012), los indicadores de percepción pública son parte integral de los indicadores que definen a los sistemas de ciencia, tecnología e innovación y, en conjunto con los indicadores de insumo-producto, conformarían dinámicas de cultura científica que definen dominios institucionales y sociales.³

³ Así, los indicadores de cultura científica estarían constituidos por la relación que se establece entre los enunciados que afirman las actitudes, creencias, valores, etc. de la población (indicadores de percepción) y los enunciados que describen la situación de los sistemas institucionales (indicadores de ciencia y tecnología). De acuerdo con Vogt (2012), dicha relación permitiría observar bien el grado de coincidencia o el grado de dispersión que existe entre los enunciados propios de la percepción y aquello que describen los indicadores tradicionales de insumo-producto (véase también Vogt y Morales, 2014).

La tradición de encuestas “PUS”: origen y metodología

Dimensiones clásicas de medición de la percepción pública

A partir de los años 1950 en adelante, fue emergiendo en muchos países industrializados una creciente preocupación institucional por la imagen pública de la ciencia y la tecnología. Así, se empezaron a diseñar instrumentos para medir la percepción de los ciudadanos incorporándose, como una dimensión relevante, la preocupación por la alfabetización y el nivel de cultura científica de las personas. La literatura especializada recoge un amplio debate acerca de cuáles serían los beneficios de una mayor comprensión pública de la ciencia. Los argumentos presentados se pueden agrupar en diferentes tipos de razones:⁴

- Razones prácticas: las personas deben tener un buen conocimiento de la ciencia y la tecnología para la vida diaria en sociedades dominadas por el conocimiento científico-tecnológico.
- Razones culturales: la ciencia es parte de la herencia cultural y ha influenciado profundamente nuestra visión del mundo y del lugar del hombre en él; por ello, se necesita entender qué es la ciencia a fin de comprender la cultura. Además, conocer algo acerca de los objetos y fenómenos del mundo es una fuente de realización personal.
- Razones económicas: una fuerza de trabajo científica y tecnológicamente alfabetizada es necesaria para una economía basada en el conocimiento.
- Razones democráticas: las personas necesitan una comprensión de la ciencia y la tecnología para desempeñarse en muchos temas complejos que afectan al ejercicio de la democracia y la ciudadanía en el mundo contemporáneo.

⁴ La literatura al respecto es abundante. Véase, por ejemplo, entre otras contribuciones, Miller, 2012; Miller, 2004; Miller y Pardo, 2000; Roth y Lee, 2002; Gregory y Miller, 1998; o Thomas y Durant, 1987.

La medición de la percepción pública de la ciencia se ajustó, según contextos y necesidades particulares, a “paradigmas” de problemas, agendas de investigación, estrategias metodológicas y estrategias de intervención política identificados con una o más de estas razones (véase Bauer *et al.*, 2007). Los indicadores desarrollados en los Estados Unidos a través de los estudios compilados por la National Science Foundation (NSF), y en el marco de la Unión Europea con los Eurobarómetros de ciencia y tecnología, se terminaron transformando en los instrumentos de medición de referencia internacional. Los estudios que dieron origen a los indicadores, además, se fueron configurando en el marco de una tradición académica y de gestión política que comenzó a ser reconocida bajo la etiqueta de Public Understanding of Science (PUS) o comprensión pública de la ciencia.

La tradición de los indicadores PUS muestra que estos se han tendido a organizar en torno a tres grandes dimensiones de análisis:

- Conocimiento.
- Interés.
- Actitudes.

La referencia clásica y principal en ese contexto la representa la NSF que, desde 1972, incluye un capítulo sobre comprensión y actitudes públicas hacia la ciencia y la tecnología en su informe de indicadores, siguiendo la propuesta inicial de Davis (1958). Las encuestas de 1979 en Estados Unidos (Miller, 1983, 1998), las encuestas paralelas de 1988 en Reino Unido y Estados Unidos (Durant *et al.*, 1989) y el Eurobarómetro 38.1 del año 1992 (European Commission, 1992) fueron las tempranas y principales referencias en el contexto del desarrollo y posteriores revisiones de la construcción de este tipo de indicadores. A continuación detallamos algunas componentes principales de los tres tipos de indicadores desarrollados dentro del enfoque tradicional.

Indicadores de conocimiento

La dimensión de los indicadores de conocimientos ha englobado a una serie de variables mediante las cuales se pretende examinar el nivel de comprensión de conceptos científicos considerados básicos, así como el conocimiento de la naturaleza de la investigación científica. Estos indicadores se desarrollaron en el marco del paradigma de la “alfabetización científica” que comenzó a cobrar fuerza a partir de los años sesenta en adelante. A fin de establecer una estrategia de medición, Miller (1983, 1998 y 2004), basado en la definición de Shen (1975) de la alfabetización científica “cívica”, propuso un modelo de alfabetización científica multidimensional fácil de ser cuantificado en términos de indicadores. Dividió

la alfabetización científica en tres dimensiones medibles:

- Comprensión de términos y conceptos científicos clave (por ejemplo, conocimiento de contenidos de la ciencia);
- Comprensión de las normas y métodos de la ciencia (por ejemplo, la naturaleza de la actividad científica y sus procesos);
- Conciencia y comprensión del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

Aunque la propuesta fue debatida y criticada, puede decirse que sus puntos principales fueron adoptados e incorporados en cierto grado por la mayoría de las encuestas internacionales. Esto es, una atención sobre aspectos “cognitivos” de la cultura científica: la separación entre la comprensión de un “constructo” científico, mejor estudiado; una comprensión del “proceso”, menos estudiado; y una tercera dimensión de “impacto”, casi ignorada. Por su parte, la propuesta de Durant (véase, por ejemplo, Durant, Evans y Thomas, 1989) en el Reino Unido era similar en varios puntos, y también fue incorporada en la mayoría de los estudios. En realidad, sólo poseía las dos primeras dimensiones individualizadas por Miller (vocabulario y procesos) y dejaba de lado, por ser demasiado ambigua y difícil de medir, la dimensión del “impacto social” de la alfabetización científica. Las dos dimensiones fueron cuantificadas en distintas encuestas de la NSF (1986, 1996, 2000, 2002, 2006, 2008), por medio de un “índice de comprensión del constructo científico” y un porcentaje de “comprensión de la investigación científica”, respectivamente.

Índice de comprensión del constructo científico

El “índice de comprensión del constructo científico” es una medida compuesta de la comprensión pública de términos y conceptos científicos (la primera dimensión en la definición de Miller de la alfabetización científica cívica). Esta medida tendió a incluir respuestas a preguntas de verdadero y falso, preguntas de respuesta corta, y preguntas abiertas. Dichos indicadores cambiaron en distintas aplicaciones de encuestas, aunque algunos de los utilizados con mayor frecuencia han sido los siguientes:

- “Toda radioactividad es producida por el hombre”.
- “Los electrones son más pequeños que los átomos”.
- “Los primeros humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios”.
- “Los continentes en los cuales vivimos han estado moviéndose de posición por millones de años y continuarán moviéndose en el futuro”.
- “¿Qué viaja más rápido: la luz o el sonido?”.
- “¿La Tierra gira alrededor del Sol, o el Sol gira alrededor de la Tierra?”.
- “¿Cuánto tarda la Tierra en dar la vuelta al Sol: un día, un mes o un año?”.

- “Por favor dígame, con sus propias palabras, qué es el ADN”.
- “Por favor dígame, con sus propias palabras, qué es una molécula”.

Comprensión de la investigación científica

Para averiguar en qué nivel entiende el público la naturaleza de la investigación científica, la NSF desarrolló otra estrategia. El nivel de comprensión de la naturaleza de la investigación científica se estimó usando una combinación de cada respuesta de los participantes de la encuesta a tres dimensiones. Para ser clasificado dentro del grupo de personas con niveles de entendimiento aceptables o superiores, un entrevistado tenía que responder a todas las preguntas de probabilidad correctamente. Por otra parte, debía brindar una respuesta de “testeo de teoría” a la pregunta acerca de qué significa estudiar algo científicamente. Al mismo tiempo, tenía que ofrecer una respuesta correcta a las preguntas abiertas acerca de la experimentación científica, esto es, explicar por qué era mejor testear una droga usando un grupo de control.

Algunas de estas preguntas originales se fueron replicando en distintos estudios alrededor del mundo. Entre ellas se pueden consignar las siguientes:

- “Cuando usted lee las noticias ve ciertos conjuntos de palabras y términos. Estamos interesados en cuántas personas reconocen ciertos tipos de términos, y al respecto me gustaría hacerle unas pocas preguntas breves. Primero, algunos artículos se refieren a los resultados de un estudio científico. Cuando lee o escucha la expresión “estudio científico”, ¿tiene una comprensión clara de lo que significa, un sentido general de lo que significa, o una poca comprensión de lo que significa?”
- Si la respuesta de los entrevistados era que tenían una “comprensión clara” o bien “sentido general” sobre la noción de estudio científico, en ese caso se le preguntaría lo siguiente: “En sus propias palabras, ¿podría decirme qué significa estudiar algo científicamente?”
- “Ahora por favor piense en esta situación: dos científicos quieren saber si una cierta droga es efectiva para el tratamiento de la tensión sanguínea elevada. El primer científico quiere suministrar la droga a 1.000 personas con alta presión sanguínea y ver cuántos experimentan niveles más bajos de presión. El segundo científico quiere darle la droga a 500 personas con alta presión sanguínea y no dársela a otras 500 personas con alta presión sanguínea y ver cuántos en ambos grupos experimentan niveles de presión más bajos. ¿Cuál es la mejor manera de testear la droga? ¿Por qué es mejor testear la droga de esa manera?”
- “Ahora piense en esta situación: Un doctor le dice a una pareja que su “composición genética” implica que tienen una posibilidad sobre cuatro de tener un hijo con una enfermedad hereditaria. ¿Esto significa que si sus tres primeros hijos son saludables, el cuarto tendrá la enfermedad? ¿Significa que si su primer hijo tiene la enfermedad, los próximos tres no la tendrán? ¿Sig-

nifica que cada uno de los hijos de la pareja tendrá el mismo riesgo de sufrir la enfermedad?
¿Significa que si tienen solo tres hijos ninguno tendrá la enfermedad?”.

Indicadores de interés

La dimensión de los indicadores de interés ha comprendido un conjunto de variables que miden el nivel de interés sobre temas relacionados con la ciencia y la tecnología (descubrimientos, aplicaciones bio-médicas, medio ambiente, etc.), la autoevaluación del nivel de informativo por parte de las personas entrevistadas, así como un análisis de los diferentes hábitos culturales y de consumo de información declarado.

En las encuestas de la NSF, para cada tema de ciencia y tecnología, el público ha tendido a ser clasificado en tres grupos según su interés auto-declarado y su sensación de estar bien o mal informado:

- El *público atento* está compuesto por quienes (1) expresan un alto nivel de interés sobre un tema particular; (2) se sienten muy bien informados sobre el tema; y (3) leen un diario todos los días, leen una revista semanal o mensual de noticias, o leen una revista relevante sobre el tema.
- El *público interesado* está compuesto por quienes afirman tener un alto nivel de interés sobre un tema particular, pero no se sienten muy bien informados sobre él.
- El *público residual* está compuesto por quienes no están interesados ni se sienten muy bien informados acerca de un tema particular.

También en algunos estudios se construyó un “índice de interés”, convirtiendo las respuestas a las preguntas sobre interés sobre tópicos específicos en índices de entre 0 y 100 (véase, por ejemplo, NSF, 2002). Se asigna un valor de 100 a una respuesta “muy interesada”, un valor de 50 a una “moderadamente interesada”, y un valor de 0 a una “no interesada en absoluto”. Los valores para cada tema son luego promediados para producir un índice que refleja el nivel promedio de interés sobre un tema determinado.

En Europa, los estudios del Eurobarómetro han atendido a esta dimensión comparando los niveles de interés público en distintos aspectos de la ciencia y la tecnología respecto a otras áreas temáticas de interés. Una perspectiva importante la representó el Eurobarómetro de 1992, en el cual la investigación de esta dimensión de análisis se dividió en dos partes, retomada en las encuestas subsiguientes. En primer lugar, se comenzaba investigando el interés que el público europeo mostraba en una serie de

temas, tanto científicos como no científicos, presentes en las noticias de la esfera pública, así como el nivel de información que las personas se atribuían a sí mismas acerca de esos temas. En segundo lugar, se observaban algunas fuentes de información de manera más específica: por un lado, los artículos relacionados con la ciencia en los periódicos, programas de televisión y revistas científicas; y, por otro, las visitas a diversas instituciones de orientación científica (zoológicos, museos de ciencia y tecnología, museos de historia natural).

En concreto, para medir el nivel de interés, se pidió a cada encuestado que dijera hasta qué punto está interesado en los siguientes temas:⁵ “noticias deportivas”; “política”; “nuevos descubrimientos médicos”; “contaminación medioambiental”; “nuevos inventos y tecnologías”; y “nuevos descubrimientos científicos”. En una segunda etapa, el Eurobarómetro 2001 introdujo una batería de preguntas sobre los desarrollos científicos y técnicos que los europeos encuentran más interesantes: “medicina”; “medioambiente”; “Internet”; “genética”; “economía y ciencias sociales”; “astronomía y espacio”; y “nanotecnologías”. Por otra parte, para medir el nivel de información que las personas se atribuían a sí mismas acerca de los mismos temas, se solicitaba a cada encuestado que dijera hasta qué punto se consideraba informado. Además, para medir la utilización de los medios de información en relación con la ciencia y la tecnología, se preguntaba a cada encuestado si: “lee los artículos sobre ciencia en los periódicos”; “ve los programas de televisión sobre ciencia y tecnología”; o “lee alguna revista científica”. De igual manera, a continuación se preguntaba cuántas veces (“nunca”; “una o dos veces”; “tres veces o más”), en los últimos doce meses, los entrevistados habían visitado instituciones culturales o científicas: “museos de ciencia y tecnología”; “zoológicos o acuarios”; “museos de historia natural”; “biblioteca pública”; o “museo de arte”. Con variantes en las preguntas, en los ítems o en las escalas de medición, esta estrategia de indagación empírica se replicó en los estudios europeos subsiguientes.

Indicadores de actitudes

El estudio de las actitudes hacia la ciencia y la tecnología cobró especial relevancia a partir de mediados de los años 1980 dentro de lo que Bauer *et al.* (2007) denominan el “paradigma de la comprensión pública de la ciencia (1985-1990)”. Mientras que en el contexto norteamericano se asumía el compromiso de mejorar la educación de los ciudadanos, a partir de la segunda mitad de la década de 1980 las nuevas preocupaciones surgen bajo el título de Public Understanding of Science (PUS). Esta transición está marcada por la publicación en el Reino Unido de un influyente informe de la Royal Society (Bodmer, 1985), bajo la creencia de que el interés del público por la ciencia y el apoyo a los científicos se

⁵ El Eurobarómetro 2001 modificó la lista de temas por los siguientes: deportes, cultura, política, ciencia y tecnología, economía y finanzas; estrategia que se mantuvo para la medición del Eurobarómetro de 2005.

estaba debilitando seriamente. Se percibió que un público desprovisto de conocimiento e interés por las cuestiones científicas corría el riesgo de convertirse en parte de un movimiento anti-ciencia (véase Bauer *et al.*, 2007), lo que en Europa dio lugar al desarrollo de nuevos programas de comprensión y comunicación pública de la ciencia y la tecnología. En este marco, las actitudes son entendidas como el producto de un procesamiento de la información con un fundamento racional. La falta de conocimiento se convierte, por tanto, en el motor de las actitudes negativas y percepciones prejuiciosas. Por su parte, un público bien informado estará de acuerdo con los expertos, que no sucumben a los sesgos y prejuicios. En resumen, la disputa por el público era una batalla por las mentes racionales, entrenadas en el razonamiento probabilístico (Bauer *et al.*, 2007).

En el plano de la investigación, la correlación entre conocimiento y actitud se convirtió en el foco de interés (véase, por ejemplo, Durant *et al.*, 2000; Einsiedel, 1994; Evans y Durant, 1989; Evans y Durant, 1995). Las dos encuestas paralelas llevadas a cabo en el verano de 1988, en una colaboración entre los grupos encabezados por Durant en el Reino Unido y Miller en Estados Unidos, reflejaban el nuevo enfoque: la comprensión científica funciona como una variable explicativa, previa a las actitudes, para cuya medición se amplía el número de preguntas incluidas desde 1957. A su vez, se suponía que el interés representa una base fiable para medir la comprensión y la formación de actitudes de un individuo: las personas que están interesadas en un tema en particular tienden a estar relativamente bien informadas al respecto; las personas mejor informadas tienden a tener una actitud más positiva (véase la discusión en Durant *et al.*, 1989).

En términos operativos, las encuestas del Eurobarómetro (European Commission, 1989, 1991, 1993, 2005, 2010), diversas encuestas británicas (por ejemplo, OST, 2000), las encuestas compiladas por la NSF, y muchos otros estudios internacionales, tendieron a investigar las actitudes hacia la ciencia y la tecnología por medio de un conjunto central de preguntas muy similares o comunes. Así, la dimensión de los indicadores de actitudes se ha ocupado, por una parte, de formular variables que permitiesen medir actitudes públicas sobre beneficios y riesgos de la ciencia y la tecnología en un sentido general y, por la otra, de las actitudes hacia aplicaciones tecnológicas específicas (por ejemplo, los alimentos transgénicos, la energía nuclear, o las tecnologías reproductivas). De esta forma se ha indagado sobre optimismo y pesimismo relativos a las promesas y reservas que plantean la ciencia y la tecnología. También se incluyeron indicadores para medir las actitudes respecto a la financiación gubernamental de la investigación; la opinión pública acerca de la calidad de la ciencia nacional y sus efectos en la sociedad; la confianza del público en el liderazgo de la comunidad científica, en comparación con otras comunidades (instituciones militares, financieras, empresas, instituciones religiosas, medios de comunicación, etc.); consideraciones sobre la responsabilidad de los científicos ante posibles consecuencias negativas de sus descubrimientos; la imagen pública del científico, su papel social, características personales, etcétera.

Algunas variables clásicas de esta dimensión son preguntas en las cuales el entrevistado tiene que declarar si está de acuerdo o en desacuerdo con afirmaciones que se presentan medidas en escalas tipo Likert, generalmente con cinco puntos de valoración (“muy de acuerdo”, “de acuerdo”, “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, “en desacuerdo”, “muy en desacuerdo”). Entre algunas de estas variables que han tendido a consolidarse como atributos de evaluación de las actitudes hacia la ciencia y la tecnología están las siguientes:

1. “La ciencia y la tecnología están haciendo nuestras vidas más saludables, más fáciles y más confortables”.
2. “La mayoría de los científicos quieren trabajar en cosas que harán la vida mejor para la persona promedio.”
3. “Con la aplicación de la ciencia y la tecnología, el trabajo se volverá más interesante”.
4. “A causa de la ciencia y la tecnología, habrá más oportunidades para la próxima generación”.
5. “Los beneficios de la ciencia son mayores que cualquiera de sus efectos perjudiciales”.
6. “Dependemos demasiado de la ciencia y no lo suficiente de la fe”.
7. “Para mí no es importante saber sobre ciencia en mi vida diaria”.
8. “La ciencia hace que nuestro modo de vida cambia demasiado rápido”.

Tales preguntas, además, han servido para la comparación internacional, ya sea de manera individual comparando, por ejemplo, las diferencias observadas en respuestas individuales, o bien mediante la formulación de medidas agregadas como la ATOSS (“Escala Organizada de Actitud hacia la Ciencia”). La escala ATOSS, presentada por primera vez en la encuesta de NSF de 1993, se basa en las respuestas dadas a las preguntas 1, 5, 6, y 8 citadas previamente. La escala es un conteo del acuerdo con los dos primeros ítems (1 y 5) y desacuerdo con los dos últimos ítems (6 y 8). Los valores de la ATOSS (véase, por ejemplo, NSF, 1998) para cada entrevistado van de 0 a 4, con un valor de 4 (máxima actitud positiva hacia la CyT) que representa un completo acuerdo con los dos primeros ítems y completo desacuerdo con los dos últimos, y un valor de 0 (máxima actitud negativa) que representa el desacuerdo con los primeros dos ítems y acuerdo con los dos últimos. En encuestas posteriores de la NSF, la ATOSS estuvo integrada por un “índice de promesas científicas” y un “índice de reservas hacia la ciencia”.

Índice de promesas científicas

El “Índice de promesas científicas” (véase, por ejemplo, NSF, 2000) es el valor de un factor convertido a una escala 0–100, construido a partir de las respuestas a las afirmaciones 1, 2, 3 y 4, planteadas de esta manera: “Me gustaría leerle algunas afirmaciones como las que podría hallar en un artículo de un diario o una revista. Para cada afirmación, por favor dígame si en general está de acuerdo o en desacuerdo. Si siente algo especialmente fuerte sobre una afirmación, por favor dígame que está

fuertemente de acuerdo o en desacuerdo”. Según algunas de las aplicaciones de la escala en Estados Unidos, el análisis factorial verificó la existencia de una estructura de dos factores. El valor más bajo posible (fuerte desacuerdo con todos los ítems) fue establecido en 0, y el valor más alto posible (fuerte acuerdo con todos los ítems) fue establecido en 100. Todos los valores del factor entre el más alto y el más bajo fueron ubicados a lo largo de escala 0–100 de manera correspondiente.

El índice de reservas hacia la ciencia

El “índice de reservas” hacia la ciencia es el resultado de un factor convertido a una escala 0–100, construido a partir de las respuestas a las afirmaciones 6, 7 y 8, siguiendo la misma metodología que con el índice anterior. También en este caso el análisis factorial verificó la existencia de una estructura de dos factores. El valor del factor más bajo posible (fuerte desacuerdo con todos los ítems) fue establecido en 0, y el valor del factor más alto posible (fuerte acuerdo con todos los ítems) fue establecido en 100. Todos los factores entre el más alto y el más bajo fueron ubicados en la escala 0–100 según la distribución empírica de los datos.

Algunos estudios han intentado construir perfiles de público en relación con la ciencia y la tecnología sobre la base de la conjunción de las tres dimensiones de indicadores clásicos. El trabajo de OST (2000), por ejemplo, mostró que no es posible hablar un “público” de la ciencia y la tecnología sino que, siguiendo en la línea trazada por la investigación empírica en los estudios de comunicación, habría que hablar de “varios tipos de públicos posibles”. Según los datos analizados, existen marcadas diferencias de interés y actitudes en diferentes grupos de personas. Reuniendo preguntas de diferentes encuestas sobre interés, conocimiento y actitud, y utilizando metodologías de investigación cualitativa junto con análisis de factores y grupos de las respuestas a 40 afirmaciones de actitud, la OST (2000) identificó nueve ‘factores’ relevantes y dividió al público británico en seis grupos actitudinales. Los nueve factores de actitud fueron: interés intrínseco en la ciencia; preocupación sobre el control y la dirección de la ciencia; comprensión del tema; valoración de los beneficios de la ciencia; actitud hacia el cambio y los nuevos desafíos; actitud hacia el riesgo; actitud hacia la autoridad; miradas sobre la inviolabilidad de la naturaleza; y confianza en los políticos. Según la distribución de respuestas en los factores mencionados, los seis grupos fueron identificados de la siguiente manera: los creyentes confiados; los tecnófilos; los partidarios; los preocupados; los “no seguro” y los “no es para mí”.

Limitaciones de los indicadores

En la literatura especializada existe una discusión acerca de la fortaleza y debilidades de los indicadores tradicionales de percepción y comprensión pública de la ciencia y la tecnología. Un grupo importante de críticas subraya deficiencias teóricas, metodológicas o limitaciones en el análisis estadístico de

los datos. Se ha puesto de manifiesto la falta de fundamentos teóricos y metodológicos sólidos en la conceptualización y operacionalización de las variables implicadas. Aunque ciertos aspectos de la discusión metodológica se desarrollan en la segunda parte del Manual, específicamente en relación a los indicadores de conocimiento y actitudes, conviene aquí no obstante reseñar algunos aportes que ayudan a comprender el sentido de las perspectivas críticas que se han señalado.

Los indicadores de conocimiento, fuertemente asociados con los paradigmas de alfabetización científica sujetos ellos mismos a fuertes críticas, fueron uno de los flancos principales de cuestionamientos metodológicos. Brossard *et al.* (2001), por ejemplo, aceptan la importancia de obtener un indicador que mida la alfabetización científica cívica. Pero, en lugar de centrarse en lo que la gente “debe” saber, en términos normativos, este indicador se centraría en lo que la gente “puede esperar” conocer. Dicho de otro modo, en lugar de medir la alfabetización científica desde el punto de vista del investigador, proponen tratar de investigar y recabar el tipo de vocabulario científico que circula socialmente; es decir, aquellas palabras y conceptos científicos que aparecen con frecuencia en los medios de comunicación. De este modo, se podría argumentar que aquellos ciudadanos que conocen los términos científicos y tecnológicos habitualmente presentes en los medios de comunicación, poseen un conocimiento científico dentro de los límites del discurso cívico. De manera análoga, a aquellos que no muestren cierta familiaridad con dichos términos se les puede atribuir un nivel bajo de alfabetización científica cívica. Su propuesta incluye un análisis previo de la cobertura de los medios de comunicación para determinar qué términos son a los que los ciudadanos se ven expuestos más a menudo y así elaborar una selección de los conceptos que puedan constituir el vocabulario de una alfabetización científica cívica.

Ávila y Castro (2000) también señalan, por ejemplo, varias limitaciones específicas de los indicadores de conocimiento, como el hecho de que se centran en preguntas de verdadero/falso o la codificación de las respuestas de acuerdo a las categorías de bueno/malo. No son comparables en dificultad, y los conceptos y hechos que cubren no tienen niveles comparables de incorporación en la agenda social. Así, estas mismas preguntas pueden tener diferentes niveles de dificultad, penetración social o representación y, por lo tanto, no representar una medida uniforme de conocimiento. De hecho, una afirmación común en los estudios de percepción como “el oxígeno que respiramos proviene de las plantas” podría tener diferentes significados dependiendo del contexto: mientras que en Estados Unidos y Europa esta afirmación es reconocida socialmente como verdadera, en Brasil los intereses sociales y políticos en torno a la explotación de la selva amazónica han dado lugar a fuertes afirmaciones acerca de que no es el “pulmón verde del planeta”, lo que ha implicado a su vez toda una popularización educativa y mediática centrada en difundir la idea de que la mayor parte del oxígeno que respiramos proviene de microorganismos de los océanos. Esto supone que la gente con un nivel medio-alto de “alfabetización científica” podría responder a la pregunta de un modo

muy diferente al que lo harían aquellos con igual nivel de alfabetización, pero distinto país (Polino *et al.*, 2006).

En una línea crítica similar, también se sometieron a discusión ciertos fundamentos metodológicos y algunos procedimientos estadísticos para el análisis de los datos. Así, por ejemplo, Bauer y Schoon (1993) han desarrollado un marco de codificación alternativo para el análisis de la pregunta abierta acerca de “qué significa estudiar algo científicamente”, utilizada para evaluar el nivel de comprensión de la investigación científica. En estudios anteriores de la NSF y el Eurobarómetro, esta cuestión era codificada en una escala de cinco puntos sobre la base de una visión, según estos autores, “popperiana” de la ciencia: los encuestados debían hacer referencia a la falsabilidad y el método experimental para ser evaluados como científicamente alfabetos. Sin embargo, tal como señalan los autores, el punto de vista popperiano puede estar generalizado entre los profesionales de la ciencia, pero sigue siendo un punto de vista entre otros, cuya legitimidad como criterio universal para juzgar la comprensión pública de la ciencia puede ser discutida. De hecho, casi el 25% de las respuestas caen en la categoría residual de “otras”; es decir, aquellas que no caen en ninguna de las categorías definidas. Además, el análisis de 13.000 respuestas abiertas a la pregunta “¿qué significa estudiar algo científicamente?” demuestra que el 13% de los encuestados en Europa se refieren de forma espontánea a las funciones de la ciencia como una institución social. Ante esta situación, Bauer y Schoon (1993) proponen un análisis múltiple de cinco sub-dimensiones: la comprensión de la ciencia en términos de métodos, de instituciones, de efectos, ejemplos y nivel de diferenciación de la respuesta. En un trabajo posterior, Bauer *et al.* (2000) no se limitan a proponer un marco de codificación alternativo para una pregunta dada, sino que dan un paso más allá hacia un estudio más substantivo del concepto de alfabetización científica. De acuerdo con los autores, la conceptualización y medición de la alfabetización científica a través de la combinación de dos dimensiones (el conocimiento de los hechos científicos, y el conocimiento del método científico) ignora otros posibles aspectos relevantes en la comprensión pública de la ciencia. En concreto, se olvida del aspecto institucional de la ciencia (Bauer y Schoon, 1993).

También la correlación entre las diferentes dimensiones habitualmente consideradas (conocimiento, interés, actitud) ha sido también fuertemente cuestionada y puesta a prueba. En concreto, la correlación entre los bajos niveles de conocimiento científico y las actitudes negativas (véase, por ejemplo, Gaskell y Bauer, 2001). En dicho trabajo, los autores encuentran que un buen indicador para el rechazo de una aplicación tecnológica específica en el campo de la ingeniería genética no es el nivel de conocimiento o la percepción de un eventual riesgo elevado, sino más bien la evaluación ética de la aplicación en cuestión (Gaskell y Bauer, 2001). Además, el análisis de las actitudes hacia la ciencia ha sido también objeto de un examen estadístico detallado. Así, por ejemplo, Pardo y Calvo (2006, 2004 y 2002) señalan la falta de significación estadística y metodológica de las escalas de medición de las actitudes hacia la ciencia, que están muy lejos de los estándares de otras áreas de la investigación científica social.

Esta revisión sintética y parcial de limitaciones señaladas a los indicadores tradicionales de comprensión y percepción pública de la ciencia englobados en las dimensiones de interés, conocimiento y actitudes, ha tenido por objeto solo poner de manifiesto una problemática compleja que involucra aspectos teóricos, conceptuales, metodológicos, pero también políticos. Una discusión más detallada sobre estas cuestiones se encuentra en el capítulo de actitudes y valores hacia la ciencia y la tecnología (y, en menor medida, en el capítulo de apropiación) de la segunda parte del Manual.

La agenda iberoamericana de la percepción pública y el Manual de Antigua

La agenda regional de encuestas

La región Iberoamericana cuenta actualmente con una cierta tradición de encuestas de percepción pública de la ciencia de alcance nacional, las cuales han sido financiadas por los organismos de ciencia y tecnología de distintos países. Así, las encuestas se han venido aplicando desde hace algo más de veinticinco años. En tal período es posible individualizar dos momentos. El primero de ellos comienza hacia 1987 y se caracteriza por la existencia de unas pocas encuestas nacionales: la de Brasil (CNPq), la de Colombia (Colciencias) y la de México (Conacyt). El segundo momento de la historia de las encuestas se inicia en 2001 y continúa hasta el presente. Es en estos últimos años cuando aumentó notablemente el número de encuestas aplicadas e, incluso, en algunos países ya se podría hablar de una cierta consolidación de este instrumento en el marco de las políticas públicas de ciencia y tecnología (véase Tabla 1).

El análisis de las encuestas de la región Iberoamericana permite identificar distintas realidades según el país que se considere. Podríamos hablar de cuatro situaciones diferentes que agrupan países y estudios. El primer grupo está conformado por los países donde se puede decir que las encuestas se han terminado por consolidar como instrumentos de políticas públicas y que empiezan a conformar una serie temporal a partir de la cual se pueden establecer análisis longitudinales y, por ejemplo, de estructuras latentes de actitudes y valoraciones. Esto es especialmente cierto en los casos de Argentina, Brasil, España, México y Uruguay, donde, además, se advierte una regularidad en la aplicación de las encuestas. También cabría incluir en este grupo a Colombia, Panamá y Venezuela, aunque en este caso el criterio de la periodicidad sea menos explícito, o bien se ha corregido en los últimos años, considerando el inicio de la serie (Tabla 1).⁶

⁶ Si el análisis se ampliara hacia la esfera Interamericana, también ámbito de actuación de la RICYT, además de Canadá y los Estados Unidos, en este grupo habría que considerar a Trinidad y Tobago, país en el cual se han aplicado tres encuestas de

Tabla 1. Encuestas nacionales y regionales sobre percepción pública de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica (1987-2015)*

1987	Brasil (CNPq)				
1994	Colombia (COLCIENCIAS)				
1995					
1996					
1997	México (CONACYT)	Portugal (OCT-MCT)			
1998					
1999					
2000					
2001	México (CONACYT)	Panamá (SENACYT)	Portugal (OCES)		
2002	España (FECYT)	Iberoamerica (OEI-RICYT-FAPESP)			
2003	Argentina (SECYT)	México (CONACYT)			
2004	Colombia (COLCIENCIAS)	España (FECYT)	Venezuela (MCYT)		
2005	México (CONACYT)				
2006	Argentina (SECYT)	Brasil (MCT)	Ecuador (SENACYT)	España (FECYT)	
2007	Iberoamérica (FECYT-OEI-RICYT)	Chile (CONICYT)	México (CONACYT)	Panamá (SENACYT)	Venezuela (MCYT)
2008	España (FECYT)	Panamá (SENACYT)	Uruguay (ANII)		
2009	Iberoamérica estudiantes (OEI)	México (CONACYT)	Venezuela (MCYT)		
2010	Brasil (MCT)	España (FECYT)	Panamá (SENACYT)		
2011	México (CONACYT)	Uruguay (ANII)			
2012	Argentina (MINCYT)	Colombia (OCYT/ COLCIENCIAS)	Costa Rica (CONARE)	España (FECYT)	
2013	México (INEGI-CONACYT)				
2014	Brasil (MCT)	Uruguay (ANII)	España (FECYT)		
2015	Argentina (MINCYT)	Chile (CONICYT)	Paraguay (CONACYT)	México (CONACYT)	El Salvador (CONACYT)

Fuente: Manual de Antigua (RICYT, 2015). *Nota: La información sobre el año 2015 corresponde a una proyección en virtud de la información que se tiene sobre los procesos en marcha en cada país.

Posteriormente, el segundo grupo está integrado por los países de la región que cuentan con uno o dos estudios de alcance nacional, entre los que se reúnen, por orden alfabético, Chile, Costa Rica, Ecuador

percepción pública de la ciencia (NIHERST, 2005, 2010, 2012), la primera de las cuales se realizó a través de una capacitación técnica y coordinación institucional con la RICYT.

y Portugal. Este conjunto es más heterogéneo en términos de cantidad de estudios y temporalidad. Hay países que han aplicado dos encuestas; otros que han implementado una única encuesta, pero recientemente; y otros países que, también contando con un único estudio, lo realizaron hace muchos años y, hasta lo que ha sido posible identificar en el ámbito de la RICYT, no está claro que vuelvan a repetirlo en el futuro próximo.

El tercer grupo se corresponde con los países “ausentes” de la Tabla 1, es decir, con aquellos donde no se han aplicado encuestas de percepción pública de alcance nacional, siempre considerando aquellas financiadas por los ONCYTs. En América del Sur este grupo está compuesto por Bolivia, Perú y Paraguay, aunque en este último país la primera encuesta ha sido planificada para el año 2015 (como muestra la Tabla 1). Por otra parte, todos los países de América Central y el Caribe conforman este grupo, con las excepciones de Costa Rica y Panamá.⁷ Sin embargo, también durante el año 2015, el Salvador podría salir de este grupo (véase Tabla 1).

El último grupo está conformado por los estudios regionales diseñados a partir de distintos mecanismos de cooperación multilateral, e implementados en red bajo la coordinación de la RICYT, la OEI, la Fundação de Amparo à Pesquisa (Fapesp), o la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT), junto con otras instituciones y organismos de la región. En concreto se han hecho tres estudios, dos de ellos con población adulta urbana (RICYT-OEI-FAPESP, 2002; y FECYT-OEI-RICYT, 2007), y el tercero con jóvenes estudiantes de escuelas secundarias (OEI, 2008-2010). En el próximo apartado se analiza la genealogía de la red que permitió el desarrollo de estos estudios, los cuales, además, tuvieron un impacto importante como catalizadores de las encuestas nacionales en muchos países, ayudando a introducir o consolidar, según el caso, los temas de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana en la agenda de las políticas nacionales.

La encuesta piloto y la conformación de una red regional

En el plano político, el crecimiento registrado en los últimos años en el número de encuestas responde a una tendencia internacional que promueve la cultura científica y que reclama con insistencia la necesidad de abrir el proceso de toma de decisiones relativas a la ciencia y la tecnología a la participación ciudadana. Iberoamérica no ha sido ajena a esa tendencia hacia lo que algunos autores han identificado con una democratización del conocimiento. En el plano técnico, en muchos casos estas encuestas

⁷ El proyecto de implementar una encuesta nacional en Cuba lleva muchos años en la planificación institucional del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, aunque debido a cuestiones presupuestarias, administrativas, y de logística, hasta la fecha no ha podido concretarse.

han seguido lineamientos metodológicos provenientes de la Unión Europea y de los Estados Unidos. Sin embargo, a partir del año 2001, la creación en el ámbito de la RICYT, con el apoyo de la OEI, de una sub-red temática de indicadores de percepción pública de la ciencia, generó un espacio propicio para discutir a nivel regional la problemática específica de este tipo de indicadores.⁸ Entre los años 2001 y 2003, la red se desarrolló al compás de la ejecución del proyecto iberoamericano de “indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana” donde se planteaba la necesidad de avanzar hacia la construcción de metodologías e indicadores que, tomando en cuenta la tradición internacional, estuvieran situados regionalmente y, por lo tanto, fueran pertinentes para el contexto de la ciencia, la tecnología y la cultura iberoamericanas (véase al respecto Vaccarezza *et al.*, 2003; Vaccarezza, Polino, Fazio, 2004). El proyecto además proponía por primera vez que se iniciara un camino hacia la obtención de un manual de indicadores de alcance regional.⁹

Durante esta primera etapa la red se vio impulsada por la labor de instituciones como la Fundação de Amparo à Pesquisa (Fapesp) y la Universidad de Campinas de Brasil, las universidades de Oviedo y Salamanca (España) o la Universidad de la República (Uruguay). Como parte del trabajo realizado se revisó la tradición de estudios de comprensión pública de la ciencia, se analizaron las encuestas internacionales y se realizaron estudios de caso con una perspectiva cualitativa.¹⁰ En el año 2002 también se aplicó una primera encuesta piloto regional, de carácter metodológico (no representativa), en las ciudades de Buenos Aires, Montevideo, Salamanca, Valladolid, y São Paulo. En el cuestionario se contemplaban cuatro ejes temáticos principales:

- *Imaginario social sobre la ciencia y la tecnología*:¹¹ el conjunto de indicadores de este eje incluía, por un lado, la imagen con la cual se asocian las ideas de ciencia; la idea de la ciencia como conocimiento legítimo; la imagen de los científicos y la actividad científica y tecnológica. Y, por otro lado, la percepción acerca de la utilidad de la ciencia; la representación de la ciencia en su relación con la sociedad y la

⁸ Precisamente, en el año 2001 los participantes del Quinto Taller de Indicadores de la RICYT planteaban la relevancia y conveniencia de que los temas relativos a la percepción pública, la cultura científica y la participación ciudadana se incorporaran a la nueva agenda de trabajo regional.

⁹ El estudio se había planteado a) contribuir al proceso de reflexión teórica para el desarrollo de indicadores; b) diseñar instrumentos de medición que contemplen las particularidades regionales; c) integrar metodologías que permitan, finalmente, la comparación internacional; d) aportar nuevos elementos para la definición de políticas públicas en la materia; y e) conformar una red de grupos de investigación e instituciones en Iberoamérica.

¹⁰ Algunos de los estudios empíricos y exploratorios que se implementaron fueron: “estudio sobre desarrollo institucional de la cultura científica”; “estudio sobre relevamiento de experiencias de participación ciudadana”; “estudio sobre percepción y consumo de fuentes de información científica”; o “estudio sobre percepción del riesgo asociado a la ciencia y la tecnología”.

¹¹ El imaginario social sobre la ciencia y la tecnología se definía como “el conjunto de imágenes, expectativas y valoraciones sobre la ciencia y la tecnología como institución, como instrumento de acción, como fuente del saber y la verdad y como grupo humano o social con una función específica” (Vogt y Polino, 2003:76).

vida cotidiana; la imagen de la ciencia como fuente de riesgo; y, finalmente, algunas representaciones sobre el desarrollo de la ciencia local.

- *Comprensión de contenidos de conocimiento científico*: los indicadores incluidos en este eje pretendían reflejar la comprensión que el público tiene de algunos contenidos generales de conocimiento científico y tecnológico. Para ello se presentaban algunos ítems reproducidos de los estudios del Eurobarómetro y de la NSF, así como otros diseñados específicamente en el marco del proyecto de referencia.

- *Prácticas de comunicación social de la ciencia*: este eje estaba orientado hacia la indagación de algunos procesos de comunicación social de la ciencia. Con dicho objetivo se incluyeron indicadores sobre la percepción de la oferta de información científica en diarios, televisión y revistas de divulgación; sobre propósitos y frecuencia de consumo de contenido científico; sobre el consumo y valoración del fenómeno Internet; y sobre la percepción acerca de los productores de contenidos de divulgación científica en términos de credibilidad y competencias profesionales.

- *Participación ciudadana en temas de ciencia y tecnología*: el conjunto de indicadores incluidos en este eje intentaba identificar, por un lado, experiencias de participación efectiva; y, por otro lado, valoraciones de los entrevistados sobre la participación, y sobre las facilidades y los obstáculos para hacerla efectiva.

Los resultados de la encuesta se publicaron en un libro bilingüe (español-portugués), editado por RICYT, OEI y FAPESP, con el apoyo de la Universidad de Campinas, Brasil (véase Vogt y Polino, 2003). A partir de ese momento, además, los foros, ámbitos de trabajo y asesorías técnicas de la RICYT y la OEI estimularon un amplio debate en la región, lo que incentivó el desarrollo de encuestas y estudios en varios países. Y fue precisamente en este contexto en el cual el número de encuestas nacionales comenzó a crecer.

La encuesta iberoamericana y el proyecto estándar de indicadores

La proliferación de encuestas, sin embargo, también mostró problemas conceptuales, dificultades de comparación y debilidades metodológicas sobre las que distintos actores consideraron preciso trabajar. A fin de avanzar sobre el tema, en el año 2005 el trabajo realizado originalmente por RICYT, OEI y el resto de las instituciones implicadas, se amplió con el apoyo de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT). Ello dio lugar a la coordinación conjunta del “proyecto de estándar iberoamericano de indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana (2005-2009)”, el cual permitió reunir un amplio equipo técnico de más de veinte personas, otras tantas instituciones, y

ocho países.¹² Durante su desarrollo, el proyecto se benefició del apoyo y participación activa de varias instituciones de la región, como la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID, España); la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp, Brasil); el Centro Redes (Argentina); la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicyt, Chile); Colciencias y el Observatorio de Ciencia y Tecnología (Colombia); la Secretaría de Ciencia y Tecnología (Senacyt, Panamá); el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT, Venezuela); el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat, España); y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, España), entre los principales organismos e instituciones públicas de ciencia y tecnología y enseñanza implicadas en el proceso.

En el marco de este proyecto se diseñó una nueva encuesta iberoamericana que se aplicó hacia fines de 2007 en siete grandes ciudades de la región, esta vez utilizando una muestra estadísticamente representativa de la población de 16 años en adelante. La encuesta fue diseñada por el equipo técnico del proyecto y se implementó con el apoyo de instituciones locales que en cada país financiaron el trabajo de campo. Los resultados de la encuesta se presentaron por primera vez en el “Congreso Iberoamericano Ciudadanía y Políticas Públicas de Ciencia y Tecnología”, celebrado en Madrid en febrero del año 2008. Posteriormente se publicó un libro que editaron de forma conjunta las instituciones patrocinadoras del proyecto (véase Fecyt-Oei-Ricyt, 2009). De la misma forma, la encuesta dio lugar a diferentes análisis que se presentaron en foros de indicadores, libros académicos y revistas especializadas sobre PUS (véase, por ejemplo, Polino y Castelfranchi, 2012; Cámara Hurtado, López Cerezo, 2010, 2009; Moreno *et al.*, 2010; o Polino *et al.*, 2009).

Las ciudades comprendidas en el estudio fueron Bogotá (Colombia), Buenos Aires (Argentina), Caracas (Venezuela), Madrid (España), Panamá (Panamá), São Paulo (Brasil) y Santiago (Chile). El cues-

¹² El proyecto estuvo coordinado por Cecilia Cabello Valdés (FECYT, España), José Antonio López Cerezo (Universidad de Oviedo, España) y Carmelo Polino (RICYT y Centro Redes, Argentina). En el equipo técnico participaron Tania Arboleda (Colciencias, Colombia), Tamara Arnold (Conicyt, Chile), Cipriano Barrio Alonso (Universidad de Oviedo, España), Montaña Cámara Hurtado (Universidad Complutense, España), Yurij Castelfranchi (Unicamp y Fapesp, Brasil), Dolores Chiappe (Centro Redes, Argentina), Sandra Daza (OCyT, Colombia), Irene Díaz (Universidad de Oviedo y Ciemat, España), María de los Ángeles Erazo (Universidad Central, Ecuador), María Eugenia Fazio (Centro Redes, Argentina), Antonio Firmino da Costa (CIES, Portugal), Marta I. González García (CSIC, España), José Luis Luján (Universidad de las Islas Baleares, España), Milagros Mainieri (SENACYT, Panamá), Luisa Massarani (Fiocruz, Brasil), Carolina Moreno (Universidad de Valencia, España), Ana Muñoz van den Eynde (Ciemat, España), Esther Ortega (FECYT, España), Lourdes Palma (SENACYT, Panamá), Cristina Palma Conceição (CIES, Portugal), Gonzalo Remiro (FECYT, España), Grisel Romero (MICYT, Venezuela), Reyes Sequera (FECYT, España) y Mónica Solé (FECYT, España). La coordinación general estuvo a cargo de los representantes de las instituciones promotoras: Mario Albornoz (RICYT), Arturo García Arroyo (FECYT, España) y Juan Carlos Toscano (OEI). El proyecto contó además con un comité asesor integrado por Rodrigo Arocena (Universidad de la República, Uruguay), Javier Echeverría (CSIC, España), Emilio Muñoz (CSIC, España), Jesús Sebastián (CSIC, España), León Olivé (UNAM, México), Miguel Ángel Quintanilla (Universidad de Salamanca, España), Hebe Vessuri (IVIC, Venezuela) y Carlos Vogt (Fapesp, Brasil).

cionario incluía cuatro grandes dimensiones: información e interés sobre temas de ciencia y tecnología, opinión sobre ciudadanía y políticas públicas en ciencia y tecnología, actitudes y valoraciones respecto a la ciencia y la tecnología, y apropiación social de la ciencia y la tecnología, incluyendo aquí dos bloques de preguntas sobre participación social. Se confeccionó a partir de preguntas exploratorias diseñadas especialmente, preguntas utilizadas por distintos países de la región en sus encuestas nacionales, y preguntas utilizadas en estudios como el Eurobarómetro, lo que permitió la comparación de resultados en distintos escenarios. Además, debe agregarse que en virtud del carácter metodológico del trabajo, y de que éste se realizó en el marco de un proyecto de investigación, el diseño del instrumento de encuesta habilitó un espacio para la revisión crítica sobre las preguntas, sus categorías y escalas de medición.

Desde el punto de vista de sus resultados más relevantes, se puede decir que la encuesta iberoamericana encontró líneas convergentes con los estudios nacionales realizados hasta aquella época. Por lo tanto, terminó siendo, en buena medida, una imagen sintética o condensada de la percepción pública a nivel regional en la que se resaltaban las visiones, expectativas y actitudes, positivas, pero también ambivalentes y en cierta medida críticas, de la población de los países comprendidos en el estudio. Así, en lo referido al tema “información e interés en cuestiones de ciencia y tecnología”, la encuesta 2007 ha mostrado que las noticias de ciencia y tecnología no logran, en líneas generales, captar la atención de lectores de diarios y televidentes: en promedio, sólo uno de cada diez entrevistados declaró interesarse por este tipo de contenidos. Incluso los encuestados manifestaron poseer un interés relativamente bajo por los temas de ciencia y tecnología. Quienes consumen información científica representaban alrededor del 10% de la población de las ciudades encuestadas, lo cual habla de una virtual ausencia de consumo. Estos datos se replican en lo que hace a la búsqueda de información científica por Internet, la lectura de revistas de divulgación científica o libros y la visita a museos, centros o exposiciones de ciencia y tecnología. Tampoco era alto el porcentaje de personas que decía mantener conversaciones con amigos sobre estos temas, con cifras que descienden aún más si lo que se considera es la participación en acciones vinculadas con la ciencia y la tecnología. Todo ello habla, en definitiva, de una baja presencia de este tema en la vida de las personas. Entre los motivos aducidos por los encuestados para la falta de información se destacan la no comprensión de estos temas y la falta de tiempo para acercarse a ellos.

Por su parte, en el marco del tema “ciudadanía y políticas públicas de ciencia y tecnología” se pudo constatar que, en general, los encuestados poseen un bajo conocimiento de las instituciones científicas de sus respectivos países: la gran mayoría de las personas no era capaz de identificar ninguna institución en este campo. El panorama fue más ambivalente cuando la pregunta se orientó a detectar cuánto se percibe que cada país se destaca en temas de ciencia y tecnología: el optimismo más acentuado se daba en Bogotá y São Paulo, donde la mitad de los encuestados opinó que sus países

se destacan “mucho” o “bastante”; en el resto de las ciudades predominaron las posturas opuestas, siendo Santiago de Chile la ciudad con una visión más pesimista al respecto. En el marco de este eje temático se incluyó también un grupo de preguntas vinculadas a la valoración de la ciencia como profesión. A través de ellas se pudo observar que en las ciudades encuestadas la mayoría de las personas hallaban gratificante la profesión de científico, lo cual concordaba con una alta valoración general del prestigio social de la profesión. Sin embargo, no en todas las ciudades se percibía como buena la remuneración económica que reciben los científicos: mientras que la mayoría de los encuestados de São Paulo, Santiago de Chile y Caracas opinaba que los científicos de su país están bien remunerados, en Buenos Aires las dos terceras partes de las personas opinaban que los investigadores no reciben una retribución salarial adecuada.

Con respecto al tema de las “actitudes y valores hacia la ciencia y la tecnología”, un grupo de las preguntas de la encuesta 2007 se enfocó en la percepción de los riesgos y beneficios de la ciencia y la tecnología. En relación a los riesgos, en todas las ciudades –a excepción de Caracas– la mayoría de las personas señalaba que en los próximos veinte años habrá que gestionar “muchos” o “bastantes” riesgos derivados de las actividades científicas y tecnológicas. Ello no obstaba para que, al mismo tiempo, una amplia mayoría de los entrevistados (76%) señalara que la ciencia y la tecnología pueden producir “muchos” y “bastantes” beneficios. Asimismo, la mayoría de los encuestados revelaron tener conciencia acerca de las constricciones políticas y económicas de la ciencia, así como de la necesidad de no actuar con criterios exclusivamente técnicos en la elaboración de leyes y regulaciones. Otro grupo de las preguntas de la encuesta mostró una inclinación general de los encuestados a abrir a la participación ciudadana las decisiones en materia de ciencia y tecnología.

Finalmente, a través de las preguntas agrupadas en el tema “apropiación social de la ciencia y la tecnología” se observó que la mayor parte de los encuestados otorgaban a éstas un valor positivo en sus vidas. Ello se reflejaba en ítems como la utilidad de la ciencia y la tecnología para la comprensión del mundo, el cuidado de la salud, la preservación del entorno y las decisiones como consumidor, entre otros aspectos. La encuesta también mostraba que la mayoría de los encuestados estaba a favor de la apertura de las decisiones científicas y tecnológicas a la opinión ciudadana.

Un conjunto importante de las variables y los indicadores utilizados en la encuesta iberoamericana del proyecto estándar fueron incluidos en este Manual, de la misma forma que se adoptaron en varias de las encuestas nacionales llevadas a cabo en los últimos años por los ONCYTs, así como otro tipo de estudios y proyectos impulsados por instituciones de ciencia, tecnología y educación de la región.

La metodología de la encuesta iberoamericana de 2007 inspiró, por otro lado, el diseño del cuestionario del estudio también regional con estudiantes de secundaria sobre promoción de vocaciones

científicas coordinado por el Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCYT) del Centro de Altos Estudios Universitarios (CAEU) de la OEI. Entre los años 2008 y 2010, en el marco de dicho proyecto, se aplicó una encuesta en la que se entrevistó a casi nueve mil estudiantes iberoamericanos que conforman una muestra representativa de alumnos de nivel medio de algunas capitales, ciudades y sus ámbitos periféricos: Asunción, Bogotá, Buenos Aires, Lima, Madrid, Montevideo y São Paulo.

Siguiendo el mismo esquema que utilizó el proyecto de estándar, además de la OEI, el trabajo de campo fue financiado por instituciones locales de cada país. Las instituciones participantes fueron el Centro Redes (Argentina), la Universidad de Campinas y la Secretaria de Ensino del Estado de São Paulo (Brasil), el CONICYT (Chile), el Observatorio de Ciencia y Tecnología (Colombia), la FECYT (España), el Grupo Argo (España), la Conselleria d'Educació i Cultura (Islas Baleares, España), los Ministerios de Educación de Paraguay y Portugal, así como la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII, Uruguay).¹³ Los resultados del proyecto se publicaron en un libro que editó la OEI con el apoyo de las instituciones participantes del proyecto (véase Polino, 2011). También en este caso algunas de las variables e indicadores utilizadas en dicha encuesta fueron incorporados a este Manual.

Limitaciones de la comparabilidad regional e importancia del Manual de Antigua

Las encuestas iberoamericanas mostraron las ventajas políticas y técnicas de la armonización metodológica. Al mismo tiempo, estimularon los debates que en paralelo se habían comenzado a desarrollar acerca de cuáles eran los niveles de convergencias y divergencias existentes entre las encuestas iberoamericanas, por un lado y, por otro lado, qué grado de comparabilidad internacional estaban ofreciendo.

Si bien es cierto que los gobiernos no están obligados a equiparar sus metodologías de encuestas, también se ha visto a lo largo del proceso de debate regional que el desarrollo de metodologías comunes de medición podrían contribuir a un mejor seguimiento de las políticas implementadas cuidando, al mismo tiempo, las especificidades locales con la necesaria comparabilidad internacional.

¹³ El proyecto fue coordinado por Carmelo Polino (OEI y Centro Redes, Argentina) y el equipo técnico estuvo conformado por Cristina Caldas (Unicamp, Brasil), Yuriy Castelfranchi (Unicamp, Brasil), Paula Castro (Conicyt, Chile), Dolores Chiappe (Centro Redes, Argentina), Sandra Daza (OCYT, Colombia), Dominique Demelenne (Ministerio de Educación, Paraguay), José Antonio López Cerezo (Universidad de Oviedo, España), María Jesús Filipi (GEPE, Portugal), Antonio Firmino da Costa (CIES, Portugal), Mariano Gordillo (OEI), Carlos Osorio (Universidad del Valle, Colombia), Cristina Palma Conceição (ISCT, Portugal), Rosalina Rodrigues (GEPE, Portugal), Ximena Usher (ANII, Uruguay), Ángel Vázquez (Conselleria d'Educació i Cultura, Illes Balears, España) y Carlos Vogt (Unicamp, Brasil).

En dicho sentido cabe decir que si bien el crecimiento y consolidación de las encuestas como instrumentos de las políticas públicas es un hecho auspicioso, al mismo tiempo hace más urgente la búsqueda de parámetros comunes de medición. Si bien actualmente las encuestas regionales mantienen significativos rasgos comunes, todavía las metodologías utilizadas no son homogéneas, o no lo suficiente. Se observan divergencias en términos conceptuales, de dimensiones de análisis, al nivel de los indicadores utilizados o bien de las escalas de medición.

Las divergencias metodológicas producen distintos efectos negativos. Por un parte, limitan los diagnósticos que se puedan realizar sobre la base de la comparación entre países y, por lo tanto, afectan a la utilidad de los indicadores para el proceso de toma de decisiones políticas. Por otra parte, dificultan el proceso de integración de los datos primarios de cara a la construcción de bases comunes para una explotación más eficiente de los indicadores.

Estas condiciones refuerzan la importancia del Manual de Antigua, puesto que una mayor coordinación metodológica produciría una serie de efectos positivos que conviene resaltar. En primer lugar, permitiría reducir la complejidad de la co-variación de muchas de las medidas de análisis. En segundo término, ayudaría a construir escalas e índices más confiables. En tercer lugar, posibilitaría que se realicen análisis más complejos (estudios multivariados) con datos más confiables. En cuarto lugar, otorgaría una mayor eficiencia a la decisión de cuáles indicadores son útiles y cuáles no, en función de qué tipo de políticas se deseara implementar. Y, en quinto lugar, mejoraría, en suma, la calidad de la información para el proceso de toma de decisiones.

Aibar, E., Quintanilla, M.A. (eds.) (2002), *Cultura tecnológica: estudios de ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, Horsori.

Allum, N., Sturgis, P., Tabourazi, D., Brunton-Smith, I. (2008), "Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis", *Public Understanding of Science*, 17; 35.

ANII (2008), *Encuesta de percepción pública sobre ciencia, tecnología e innovación. Uruguay, 2008*, Montevideo, ANII.

Ávila, P., Castro, P. (2000), *Contributos para uma análise e reformulação do Inquérito à Cultura Científica dos Portugueses*, Lisboa, Observatório das Ciências e Tecnologias.

Bauer, M. (2008), "Survey research on public understanding of science", M. Bucchi, B. Trench (eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*.

Bauer, M., Allum, N., Miller, S. (2007), "What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda", *Public Understanding of Science*, 16, 79-95.

Bauer, M., Petkova, K., Boyadjieva, P. (2000), "Public Knowledge of and Attitudes to Science: Alternative Measures That May End the "Science War", *Science, Technology, & Human Values* 25(1): 30–51.

Bauer, M., Durant, J., Evans. G. (1993), "European public perceptions of science", *International Journal of Public Opinion Research* 6 (2): 164-86.

Bauer, M., Shoon, I. (1993), "Mapping variety in public understanding of science", *Public Understanding of Science*, 9-3.

Bodmer, W. (1985), *The public understanding of science*, London, Royal Society.

Bucchi, M. (2009), *Beyond Technocracy. Science, Politics and Citizens*, London-New York, Springer.

Callon, M., Lascoumes, P., Barthe, Y. (2009), *Acting in an Uncertain World: An Essay on Technical Democracy*, Cambridge, The MIT Press.

Cámara Hurtado, M., López Cerezo, J. A. (2010), "Political dimensions of scientific culture: highlights from the Ibero-American survey", *Public Understanding of Science*, Published online first: DOI: 10.1177/0963662510373871.

Cámara Hurtado, M., López Cerezo, J. A. (2009), "Dimensiones políticas de la cultura científica", en J.A. López Cerezo, F.J. Gómez (Eds.), *Apropiación social de la ciencia*, Madrid, Biblioteca Nueva-OEI.

Castelfranchi, J. (2008), "As serpentes e o bastão: tecnociência, neoliberalismo e inexorabilidade", Tesis Doctoral, Universidad de Campinas, Campinas.

CNPQ (1987), *O que of brasileiro pensa da ciencia e da tecnologia?* Brazilia / Rio de Janeiro, CNPq.

COLCIENCIAS (2005), *La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología*, Bogotá, Colciencias.

COLCIENCIAS (1994), "Primera encuesta sobre la imagen de la ciencia y la tecnología en la población colombiana", trabajo presentado en el Primer Taller de Indicadores de Percepción Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana, RICYT/ OEI / Universidad de Salamanca (España), Salamanca, mayo de 2003.

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.

Davis, R. C. (1959), *The public impact of science in the mass media*, Survey Research Center, Monograph 25, Ann Arbor, University of Michigan.

Durant, J. R. (1993), "What is scientific literacy?", in J. R. Durant & J. Gregory (Eds.), *Science and culture in Europe*, London, Science Museum, 129–137.

Durant, J., Bauer, M., Gaskell, G., Midden, C., Liakopoulos, M., Scholten, L. (2000), "Industrial and post-industrial public understanding of science", in M. Dierkes and C. Von Grote (eds), *Between understanding and trust: The public, science and technology*, Reading, Harwood.

Durant, J., Bauer, M., Gaskell, G. (1998), *Biotechnology in the Public Sphere*, London, Science Museum.

Durant, J. R., Evans, G. A., Thomas, G. P (1989), "The Public Understanding of Science", *Nature* 340: 11-14.

Elzinga, A., Jamison, A. (1995), "Changing policies agendas in science and technology", en S. Jasanoff, G.E. Markle, J.C. Pickering, T. Pinch (eds.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, CA: Sage, 572-626.

Epstein, S. (1996), *Impure Science: AIDS, Activism and the Politics of Knowledge*, Berkeley, University of California Press.

Epstein, S. (1995), "The Construction of Lay Expertise: AIDS Activism and the Forging of Credibility in the Reform of Clinical Trials", *Science, Technology & Human Values*, V. 20, N° 4, 408-437.

EU (2010), "Science and Technology, Special Eurobarometer 340/ Wave 73.1", European Commission.

EU (2007), "Scientific Research in the media", Special Eurobarometer 282/Wave 67.2 – TNS Opinion & Social.

EU (2005), "Europeans, Science and Technology, Special Eurobarometer 224", European Commission.

EU (2003), "Public Opinion in the countries applying for European Union Membership", CC-EB, 2002.3, Science & Technology.

EU (2001), *Europeans, Science and Technology*, Eurobarometer 55.2, European Commission.

EU (1997), *Science, Research and Development. European opinions on modern biotechnology, Eurobarometer 46.1*. Brussels: European Commission: Directorate General XII.

EU (1993), *Europeans, Science and Technology - Public Understanding and Attitudes*, Brussels, Commission of the European Communities, Brussels: European Commission.

Evans, G., Durant, J. (1995), "The relationship between knowledge and attitudes in public understanding of science", *Public Understanding of Science*, 5: 57-74.

FECYT (2014), *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2012*, Madrid, Fecyt.

FECYT (2011), *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2010*, Madrid, Fecyt.

FECYT (2010), *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2009*, Madrid, Fecyt.

FECYT (2008), *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2006*, Madrid, Fecyt.

FECYT-OEI-RICYT (2009), *Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*, Fecyt, Madrid.

Gaskell, G., Allum, N., Bauer, M., Durant, J., et al. (2000), "Biotechnology and the European Public", *Nature Biotechnology*, 18 (September): 935-938.

Gaskell, G., and Bauer, M. (eds) (2001), *Biotechnology 1996–2000: The Years of Controversy*, London, Science Museum Press and East Lansing, MI: Michigan State University Press.

García Rodríguez, M. (2012), *La dimensión social de la cultura científica*, Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo.

Godin, B., Gringas, Y. (2000), "What is scientific and technological culture and how is it measured?", en *Public Understanding of Science*, Vol. 9, No. 1, January.

Gregory, J., Miller, S. (1998), *Science in Public: communication, culture and credibility*, Plenum, New York.

Jamison, A., Christensen, SH., Botin, L. (2011), *A Hybrid imagination. Science and Technology in Cultural Perspective*, "Synthesis Lectures on Engineers, Technology and Society", Morgan & Claypool Publishers, April, Vol. 6, No .2, 1-180.

Jasanoff, S. (2004), "Science and citizenship: a new synergy", *Science and Public Policy*, 31:2, 90-94.

Jenkins, E. W (1994), "Scientific literacy", in T. Husen & T.N. Postlethwaite, (Eds.) *The international encyclopedia of education*, Volume 9. Oxford, Pergamon Press, 5345–5350.

López Cerezo, J.A., González García, M. (2002), *Políticas del bosque. Expertos, políticos y ciudadanos en la polémica del eucalipto en Asturias*, Madrid, Cambridge-OEI.

OCyT (2014), *Percepciones de las ciencias y las tecnologías en Colombia. Resultados de la III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología*, OCyT, Bogotá.

MCT (2010), "Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil. Resultados da enquete de 2010", Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social, Ministério da Ciência e Tecnologia.

MCT (2006), "Percepção Pública da Percepção Pública da Ciência e Tecnologia", Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social, Ministério da Ciência e Tecnologia.

MICYT (2007), *Venezolanos participan y opinan. Segunda encuesta nacional de percepción pública de la ciencia, cultura científica y participación ciudadana*, I. La Rosa, J.M. Cruces, Caracas.

Miller, J. (2012), "The sources and impact of scientific literacy", in M. Bauer, R. Shukla and N. Allum (eds.), *The culture of science. How the public relates to science across the globe*, New York, Routledge.

Miller, J. (2004), "Public Understanding of, and attitudes toward, Scientific Research: What we know and what we need to know", *Public Understanding of Science*, 13; 273.

Miller, J. (1998), "The measurement of civic scientific literacy", *Public Understanding of Science* 7: 203-223.

Miller, J. D. (1992), "Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology", *Public Understanding of Science*, 1.

Miller, J. (1991), *Scientific literacy in the United States and the European Commission*, Chicago.

Miller, J. (1983), *The American People and Science Policy*, New York, Pergamon Press.

Miller, J. D., Pardo R. (2000), "Civic Scientific Literacy and Attitude to Science and Technology", in M. Dierkes and C. Von Grote (eds.) *Between Understanding and Trust. The Public, Science and Technology*, Amsterdam, Harwood Academic Publishers.

Miller, J., Pardo, R., Niwa, F (1997), *Public Perceptions of Science and Technology: A Comparative Study of the European Union, the United States, Japan, and Canada*, Chicago, Chicago Academy of Sciences.

MINCYT (2014), *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país. Tercera Encuesta Nacional (2012)*, Buenos Aires, Mincyt.

Moreno, C., Todt, O., Luján, J.L. (2010), "The context(s) of precaution: ideological and instrumental appeals to the precautionary principle", *Science Communication*, Vol. 32, No. 1, 76-92.

NSF (2012), "Science and Technology: Public attitudes and understanding", *Science and Engineering Indicators – 2012*, Volumen 1, NSF, Arlington, VA.

NSF (2008), "Science and Technology: Public attitudes and understanding", *Science and Engineering Indicators – 2008*, Volumen 1, NSF, Arlington, VA.

NSF (2006), "Science and Technology: Public attitudes and understanding", *Science and Engineering Indicators – 2006*, Volumen 1, NSF, Arlington, VA.

NSF (2004), "Science and Technology: Public attitudes and understanding", *Science and Engineering Indicators – 2004*, Volumen 1, NSF, Arlington, VA.

NSF (2002), *Science and Engineering Indicators 2002*, Washington: U.S. Government Printing Office.

NSF (2000), *Science and Engineering Indicators – 2000*, Washington: U.S. Government Printing Office.

NSF (1996), *Science and Engineering Indicators – 1996*. Washington: U.S. Government Printing Office.

NSF (1986), *Science Indicators – 1985*, Washington, U.S. Government Printing Office.

OCES (2000), "Inquérito à Cultura Científica dos Portugueses 2000", Observatório da Ciência e do Ensino Superior, Lisboa, Ministério de Ciência e do Ensino Superior.

OST (2000), "Science and the public: a review of science communication and public attitudes toward science in Britain", London, The Science Museum.

OEI (2010), 2021. *Metas Educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*, Madrid, OEI-CEPAL-Secretaría General Iberoamericana.

Pardo, R., Calvo, F. (2006), "Mapping perceptions of science in End-of-Century Europe", *Science Communication*, Volume 28, Number 1, 3-46.

Pardo, R., Calvo, F. (2004), "The cognitive dimension of public perceptions of science: methodological issues", *Public Understanding of Science*, 203-227.

Pardo, R., Calvo, F. (2002), "Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis", *Public Understanding of Science*, 155-195.

Petkova, K., Boyadjiev, T., Gornev, G., Tchalakov, I., Bauer, M. (1997), *Scientific institutions in a society of transition: Strategies of modernization*, Sofia, Project report to the Soros Foundation.

Petras, J. & Veltmeyer, H. (2006), "Social movements and the state: Political power dynamics in Latin America", *Critical Sociology*, 32, 83–104.

Polino, C. (2012), "Información y actitudes hacia la ciencia y la tecnología en Argentina y Brasil. Indicadores seleccionados y comparación con Iberoamérica y Europa", en *El Estado de la Ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos / Interamericanos*, Buenos Aires, RICYT.

Polino, C. {comp.} (2011), *Los estudiantes y la ciencia. Encuesta a jóvenes iberoamericanos*, Buenos Aires, Observatorio CTS, OEI.

Polino, C. (2007), "Regional effort toward and Iberobarometer on public perception on science, scientific culture and citizenship participation", *International Indicators of Science and The Public Workshop*, The Royal Society, London, 5&6 November.

Polino, C., Castelfranchi, Y. (2012), "Information and attitudes towards science and technology in Iberoamerica", M. Bauer, R. Shukla, N. Allum (editors) *The Culture of Science - How does the Public relate to Science across the Globe?* London/New York, Routledge.

Polino, C., Chiappe, D (2010), "Percepción social de la ciencia y la tecnología. Indicadores de actitudes acerca del riesgo y la participación ciudadana", *El Estado de la Ciencia*, Buenos Aires, RICYT.

Polino, C., López Cerezo, J.A., Castelfranchi, Y., Cámara Hurtado, M. (2010), "Hacia la elaboración del 'Manual de Antigua'. Indicadores de percepción social de la ciencia y la tecnología", *VIII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación*, RICYT, OEI, AECID, Madrid.

Polino, C., Chiappe, D., Massarani, L. (2009), "La ciencia como profesión. Valoración pública a partir de una encuesta en grandes ciudades", en *El Estado de la Ciencia*, Buenos Aires, RICYT.

Polino, C., López Cerezo, J.A., Castelfranchi, Y., Fazio, ME (2006), "New tools and directions toward a better understanding of social perception of science in Ibero-American countries", *The 9th International Conference on Public Communication of Science and Technology*, South Korea.

Roth, W-M., Lee, S. (2002), "Scientific literacy as collective praxis", *Public Understanding of Science*, 11: 33-56.

SECYT (2007), *La Percepción de los Argentinos sobre la Investigación Científica en el País. Segunda Encuesta Nacional*, Polino, C. (Coordinador), Chiappe, D., Fazio, ME, Neffa, G., Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

SECYT (2004), *Los argentinos y su visión de la ciencia y la tecnología. Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia*, Vaccarezza, L., Polino, C., Fazio, ME, Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

SENACYT (2008), *Indicadores de percepción social de la ciencia y la tecnología en Panamá-2008*, Panamá, Senacyt.

SENACYT (2001), *Indicadores de percepción social de la ciencia y la tecnología en Panamá*, Panamá, Senacyt.

Shen, B. S. (1975), "Science literacy", *American Scientist*, 63: 265–268.

Sjøberg, S. (1997), "Scientific literacy and school science: arguments and second thoughts", in S. Sjøberg and E. Kallerud (Eds) *Science, Technology and Citizenship. The Public Understanding of Science and Technology in Science Education and Research Policy*, Norway: Norwegian Institute for Studies in Research and Higher Education.

Sturgis, P., Allum, N. (2004), "Science in Society: re-evaluating the deficit model of public attitudes", *Public Understanding of Science*, 13 (2004) 55–74.

Svampa, M. & Antonelli, M. (2009), *Minería transnacional, narrativas del desarrollo y resistencias sociales*, Buenos Aires, Biblos.

Thomas, G., Durant, J. (1987), "Why should we promote the public understanding of science?", in M. Shortland (Ed.) *Scientific Literacy Papers*, Oxford, Department of External Studies: 1-14.

Vaccarezza, L.; Polino, C.; Fazio, M.E. (2003a), "Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales", en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología e Innovación*, número 5 enero/ abril.

Vaccarezza, L.; López Cerezo, J.A.; Luján, J.L.; Polino, C.; Fazio, M.E. (2003b), "Indicadores iberoamericanos de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana (2001-2002). Documento de base", Documento de Trabajo Nº 7, Buenos Aires, Centro REDES. <http://www.centroredes.org.ar/template/template.asp?nivel=documentos&cod=00>

Vara, A.M. (2007), "Sí a la vida, no a las papeleras: En torno a una controversia ambiental inédita en América Latina", *Redes*, Julio, 12, 025.

Vogt, C. (2012), "The spiral of scientific culture and cultural well-being: Brazil and Ibero-America", *Public Understanding of Science*, January, vol. 21 no. 1 4-16.

Vogt, C., Morales, A.P. (2014), "O discurso dos indicadores de C&T e de sua percepção", en B. Laspra y E. Muñoz (Coords.), *Culturas científicas e inovadoras. Progreso social*, Buenos Aires, Eudeba.

Vogt, C., Polino, C. (2003), *Percepción pública de la ciencia. Resultados de la encuesta en Argentina, Brasil, España y Uruguay*, FAPESP, LABJOR/UNICAMP, OEI, RICYT/CYTED, São Paulo.

Withey, S. (1959), "Public opinion about science and scientists", *The Public Opinion Quarterly*, Vol. 23, No. 3, Autumn, 382-388.

SEGUNDA PARTE

PROPUESTA TÉCNICA

Manual de Antigua: propuesta técnica

En esta segunda parte del Manual de Antigua se presenta la propuesta operativa para construir mediante la técnica de encuesta herramientas de investigación adecuadas al ámbito de la región iberoamericana y coherente con la tradición internacional de indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología. Esta propuesta responde a la contextualización y antecedentes referenciados en la primera parte del Manual sobre las relaciones entre ciencia, tecnología, política y democracia en los países de la región, sugiriendo la medición de aspectos centrales de la relación ciencia y sociedad: el funcionamiento contemporáneo de la cultura científica y de la ciudadanía; las dinámicas de difusión y apropiación del conocimiento; las relaciones entre política y conocimiento científico-tecnológico, etcétera.

Esta parte del Manual transforma, por lo tanto, las preguntas de investigación presentadas en la primera parte en un conjunto de variables e indicadores concretos que han sido testeados en investigaciones regionales e internacionales. Muchas de las variables sugeridas fueron discutidas y revisadas en el marco de los proyectos regionales –como los impulsados por la RICYT y la OEI– y las redes de colaboración académica internacionales y regionales –con la participación de instituciones como el Labjor de Unicamp (Brasil), la Universidad Federal de Minas Gerais (Brasil), el Observatorio de CyT (Colombia), la Universidad de Oviedo (España), o la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT), entre otras instituciones.

Objetivo general

Durante los últimos años las encuestas de opinión pública sobre ciencia y tecnología han experimentado un sostenido crecimiento y se han realizado avances significativos en materia de discusión metodo-

lógica. Sin embargo, la necesidad de un Manual se deriva del hecho de que si bien la tradición regional en materia de encuestas es actualmente aceptable, y que se han logrado muchos acuerdos, todavía subsisten suficientes diferencias técnicas y metodológicas que dificultan la comparabilidad más allá de tendencias generales. El Manual apunta, por lo tanto, a ofrecer ayuda técnica para la implementación de estos estudios y, al mismo tiempo, capitalizar la discusión internacional reciente.

El Manual de Antigua es una propuesta de la RICYT que tiene por finalidad proponer una metodología común y recomendaciones técnicas para recabar información sobre percepción social de la ciencia y la tecnología a través de las encuestas a población adulta de carácter temático general y alcance nacional que realizan en Iberoamérica los ONCYTs y otras instituciones y organismos nacionales de ciencia y tecnología. Se parte del supuesto de que avanzar hacia estándares compartidos de medición favorece y realza no sólo la proyección de los resultados sino el proceso de toma de decisiones en materia de políticas públicas.

Alcances

El Manual de Antigua responde a las preguntas básicas de este tipo de propuestas metodológicas: por qué medir; para qué hacerlo; qué medir y cómo hacerlo. Aún así, se debe tener en cuenta que, como fuera adelantado en la primera parte y se continuará analizando en esta segunda parte del Manual, los indicadores de percepción pública enfrentan problemas teóricos y metodológicos complejos. Se trata de indicadores que no están totalmente establecidos ni definidos con claridad. La literatura especializada muestra que el debate internacional acerca de su elaboración teórica, construcción metodológica y normalización está abierto.

En función de estos antecedentes, el Manual de Antigua tiene que ser concebido como una herramienta parcial que no pretende agotar la forma en que se mide la percepción pública de la ciencia en las encuestas nacionales. Se trata, por una parte, de una herramienta acotada a algunos conceptos y dimensiones de análisis y, por la otra, a la realización de recomendaciones para mejorar la práctica de gestión técnica sobre todo en países donde hay menos tradición o donde las instituciones tienen más dificultadas para llevar adelante estos estudios por falta de capacitación técnica.

Principales usuarios

El Manual tiene dos tipos de usuarios principales: en primer término, los equipos técnicos de gestión de los ONCYTs, y de las instituciones públicas de ciencia y tecnología, responsables de la puesta en

marcha de encuestas de alcance nacional para la recolección de información empírica y la producción de indicadores. El Manual constituye para ellos una guía metodológica para definir el alcance de los proyectos de encuestas, precisar los límites deseados de comparabilidad regional e internacional, y coordinar el diseño de los cuestionarios con los equipos responsables de la aplicación, sean estos empresas privadas o grupos institucionales del ámbito público.

En segundo lugar, el Manual está dirigido a la comunidad académica de la región iberoamericana cuyos temas de estudio son la opinión pública y, particularmente, los indicadores de percepción, el análisis de la cultura científica, la comprensión pública y la participación ciudadana en ciencia y tecnología. Para este grupo de usuarios, el Manual ofrece un mapa completo de la medición en el ámbito de la comprensión pública de la ciencia (PUS por sus siglas en inglés) en el cual podrán encontrar sugerencias para la definición de preguntas de investigación a través del estudio de asociaciones, correlaciones, diseño de índices y análisis estadísticos que permitan avanzar hacia una mejor comprensión de los fenómenos estudiados y, de esta forma, contribuyan a una mejora permanente de las estrategias de medición y de los alcances del Manual.

Características generales de la propuesta técnica

El Manual de Antigua tiene como fundamentos teóricos los abordajes de la cultura científica como característica de las sociedades y no como mero atributo de los individuos cuyas variables de medición han estado tradicionalmente vinculadas con la alfabetización científica. La cultura científica, en tanto que dimensión de la cultura, involucra un conjunto de procesos de tensión y apropiación social y colectiva de prácticas, normas, valores y creencias que, ciertamente, exceden los conocimientos científicos, el interés y las actitudes específicas en relación con la ciencia y la tecnología.¹⁴ En dicho sentido, junto al conjunto de las variables tradicionales, el Manual propone ítems que permiten explorar el territorio de los posicionamientos políticos y morales de los entrevistados. Dichas variables podrían llevar a la identificación de procesos o estructuras latentes que contribuyen a la formación de opiniones políticas y sociales y, en esta matriz, analizar sus dependencias y articulaciones con los temas específicos de ciencia y tecnología.

¹⁴ Al respecto véanse algunas revisiones y propuestas teóricas, conceptuales y metodológicas de la literatura del campo de la comprensión pública de la ciencia, tanto a nivel internacional cuanto específicamente en los países de la región. Por ejemplo, Vogt y Morales (2014); Vogt (2012); García Rodríguez (2012); Bauer (2012b); Cámara Hurtado y López Cerezo (2010, 2009); Vaccarezza *et al.* (2003); Aibar y Quintanilla (2002); o Godin y Gringas (2000).

El Manual de Antigua tiene las siguientes notas distintivas:

- Se trata del único Manual que existe dedicado a la medición de la percepción pública de la ciencia y la tecnología.
- Está basado en una amplia sistematización e integración de las principales experiencias regionales e internacionales en la medición de la percepción pública de la ciencia y la tecnología.
- Es, por ello, tanto una actualización del estado del arte como una contribución de la red de cooperación iberoamericana a la tradición internacional de encuestas de PUS.
- Su aplicación permitiría, por lo tanto, mejorar las comparaciones entre las encuestas de Iberoamérica con Europa, Estados Unidos y otros países del mundo.

La propuesta técnica tiene, en concreto, las siguientes características:

- A partir de una estructura flexible, se propone un grupo de indicadores, variables y ejemplos de índices o de análisis específicos organizados en cuatro dimensiones de análisis: 1) institucionalidad de la ciencia y la tecnología; 2) hábitos informativos y culturales; 3) actitudes y valores; y 4) apropiación de la ciencia y la tecnología, lo que implica realzar la importancia de la participación y de los cambios de comportamiento inducidos por los procesos de apropiación de la ciencia y del conocimiento científico por parte de los ciudadanos. A ello se suma una quinta dimensión de clasificación socio-demográfica y contextual.
- Los indicadores están discriminados en tres niveles jerárquicos que facilitan la identificación de las variables más relevantes en función de los objetivos y análisis que se pretendan realizar a partir de los datos colectados (ver más abajo).
- Para cada variable –o batería de variables– se indica su naturaleza, nivel de medición y rango de valoración.
- También se introducen algunas variables nuevas: en ciertos casos se trata de propuesta de nuevos indicadores que permitirían complementar los existentes; y en otros casos se trata de variables poco utilizadas en las encuestas de percepción, pero que permitirían fortalecer la capacidad de mapear el entorno socio-económico y demográfico de la población encuestada.
- Contiene asimismo una discusión sobre: utilidad y limitaciones de indicadores concretos; co-

rrelaciones entre indicadores; construcción de perfiles o variables latentes que podrían ser identificadas.

- Realiza recomendaciones prácticas para la implementación de los indicadores en los cuestionarios: secuencia de preguntas; sistema de lectura de tarjetas; rotación de ítems; etcétera.
- Propone recomendaciones para el análisis de los datos colectados.
- El Manual también incorpora, por último, un modelo de cuestionario sobre la base de los Indicadores de Primer Nivel (ver abajo).

Fuentes documentales

El Manual se elaboró a partir de la experiencia acumulada en los estudios impulsados por la RICYT junto con la OEI y otras instituciones de la región, así como por una revisión sistemática de los estudios de referencia en la tradición de indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología.

Los principales referentes en Iberoamérica fueron las encuestas de Argentina (2003, 2006 y 2012), Brasil (2006, 2010 y 2014), Chile (2007), Colombia (2004, 2009 y 2012), Costa Rica (2012), España (Fecyt, 2006, 2008, 2010; y BBVA, 2012), México (2002, 2009, 2011), Panamá (2001 y 2009), Uruguay (2008) y Venezuela (2007). También se utilizaron estudios regionales como la encuesta del Estándar Iberoamericano (Fecyt-Oei-Ricyt, 2009), la encuesta a jóvenes iberoamericanos (OEI, 2009) y la primera encuesta piloto iberoamericana (Vogt y Polino, 2003).

En el ámbito internacional se incorporaron los Eurobarómetros de la Unión Europea (1993, 2001, 2005, 2007 y 2010); los estudios compilados por la National Science Foundation (NSF) en los Estados Unidos (2006, 2008, 2010, 2012); un reciente estudio en el Reino Unido (PAS, 2011); el World Values Survey (2005); así como OCDE (2007) y PISA (2008) para el análisis de las percepciones en el segmento joven de la población relativas al desinterés por las carreras científico-tecnológicas. Los datos de clasificación siguieron los utilizados en estos estudios, pero complementados por las orientaciones metodológicas del World Values Survey (1981-2005). Además, en algunos de los ejemplos de índices construidos, se utilizó el apoyo documental de los trabajos de la Comisión de Enlace Institucional de las instituciones y empresas del sector de opinión pública (NSE, 2006) y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) de Argentina (véase el detalle de las fuentes documentales utilizadas en la tabla que sigue a continuación).

Tabla: Principales fuentes documentales		
Encuestas nacionales	Encuestas iberoamericanas	Encuestas internacionales
Argentina (Secyt, 2003 y 2006; Mincyt, 2012)	RICYT-OEI-FAPESP (2002)	Unión Europea (Eurobarometer 1993, 2001, 2005, 2007, 2010)
Brasil (Mct, 2006, 2010, 2014)	FECYT-OEI-RICYT (2007)	Estados Unidos (Nsf, 2006, 2008, 2010, 2012)
Chile (Conicyt, 2007)	OEI (2009-2010)	Reino Unido (Pas, 2011)
Colombia (Colciencias, 2004, 2009; Ocyt, 2012)	-	World Values Survey (1981-2005)
Costa Rica (Conare, 2012)	-	OCDE (2007)
España (Fecyt, 2006, 2008, 2010; Bbva, 2012)	-	PISA (2008)
México (2002; 2009; 2005; 2011).	-	NSE (2006)
Panamá (2001 y 2009).	-	-
Uruguay (ANII, 2008)	-	-
Venezuela (Mct, 2007)	-	-

Por último, la revisión de las encuestas se completó con un estudio de la literatura especializada –libros y revistas– en el ámbito de la comprensión pública de la ciencia y la tecnología. Este acervo documental examina los conceptos y propuestas teóricas subyacentes; las principales evidencias empíricas de las encuestas; así como discute la fortaleza de las variables, los indicadores e índices que se han propuesto durante los últimos años.

En este sentido, la recopilación documental y el análisis selectivo de los indicadores y encuestas disponibles supone que el Manual de Antigua incorpora las principales tendencias actuales en este campo de estudios. Ello es lo que garantiza que la propuesta técnica presentada permita reflejar particularidades de la agenda regional y los acuerdos alcanzados, al menos implícitamente, en los estudios internacionales.

Dimensiones de análisis

Esta segunda parte del Manual está dividida en cuatro capítulos que reflejan dimensiones de análisis de la percepción y las actitudes públicas hacia la ciencia y la tecnología, más un capítulo de clasificación socio-demográfica y de contexto para situar el entorno social y cultural de la población encuestada (figura 1).

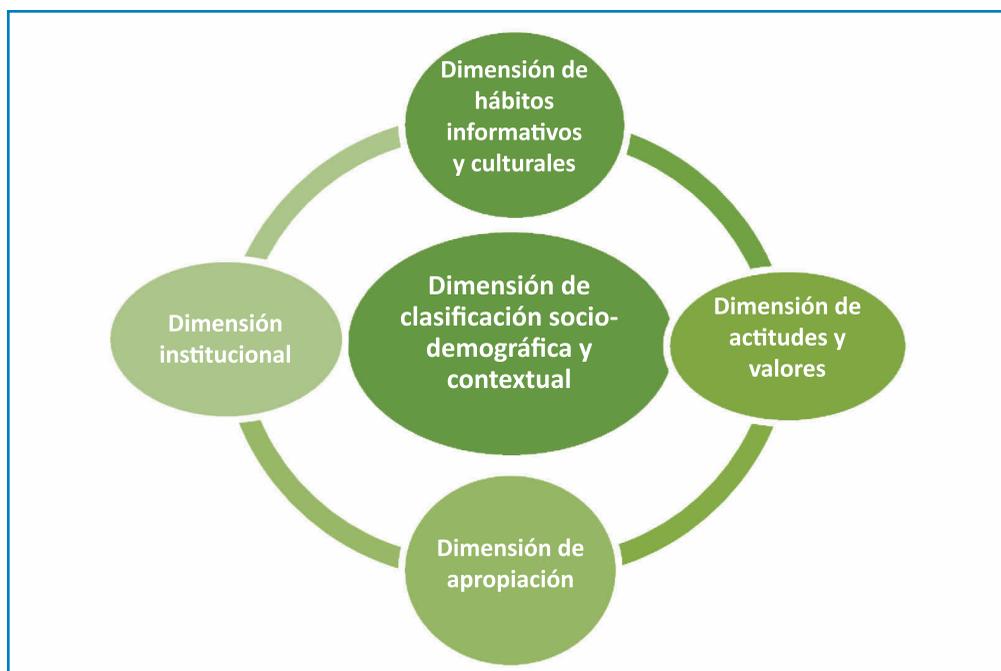


Figura 1

La dimensión institucional incluye indicadores de contextualización general, así como de conocimiento y percepción del sistema institucional de ciencia y tecnología de cada país, incluyendo valoraciones sobre el esfuerzo público y privado en I+D. La dimensión de hábitos informativos estudia los intereses y las prácticas del público, así como aspectos específicos de la ciencia y la tecnología en el discurso social y en los medios de comunicación. La dimensión de actitudes y valores hace un repaso completo por los principales temas que permiten mapear temas de control social, ética de la investigación, riesgos y beneficios del desarrollo científico-tecnológico, incluyendo aspectos relativos a democracia y participación ciudadana en ciencia y tecnología. La dimensión de apropiación reúne los indicadores de disposición y uso concreto de la información científico-técnica para distintos aspectos de la vida cotidiana, además de incorporar los indicadores de conocimiento discutidos en la literatura internacional. La clasificación socio-demográfica y contextual completa el conjunto de variables incluidas en la propuesta técnica. En esta dimensión se encuentran, entre otros, indicadores relativos al sexo, la edad, la educación, niveles de renta, prácticas religiosas o valores sociales relativos a las personas entrevistadas.

Estructura de los capítulos

Cada capítulo comienza con una justificación de la dimensión de análisis correspondiente, donde se repasa la evolución de esta temática en las encuestas internacionales, y donde se plantea de forma

contextualizada las principales ventajas y problemas de los indicadores y las variables de estudio propuestas, las cuales reflejan los temas de la intersección ciencia, tecnología y sociedad abordados en la primera parte del Manual.

Es importante resaltar que ni los capítulos ni los temas siguen la secuencia lógica de un cuestionario concreto. Lo que se presenta son módulos temáticos posibles, ordenados por dimensiones de análisis, que sirven para organizar la estructura general de una encuesta, más allá de que en algunos casos la estructura narrativa efectivamente permita seguir una concatenación en los temas propuestos.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que en un proceso real de construcción de cuestionario el orden de las preguntas será necesariamente distinto. Ahora bien, más allá del orden de las preguntas, lo importante es analizar de forma conjunta las dimensiones y temas de estudio que quieren ser incluidos. De esta manera será posible justificar la relevancia de las mismas en función por ejemplo de los problemas analizados en la primera parte del Manual y evaluar ventajas o limitaciones de cada variable o indicador seleccionado según las demandas concretas de cada investigación.

Cómo leer y utilizar los indicadores

Las variables propuestas para cada dimensión son numerosas por dos razones. Por una parte, explorar en una encuesta la riqueza y distintas facetas de cada dimensión de análisis requiere de muchas preguntas. Una pregunta de investigación precisa ser traducida en diversas preguntas de encuesta. Las actitudes sobre ciencia y tecnología, por ejemplo, nunca son simplemente “positivas” o “negativas”, “optimistas” o “pesimistas”. El posicionamiento y las valoraciones de los sujetos pueden ser muy diferentes según la dimensión evaluada: control social, impacto en el mundo del trabajo, medio ambiente, ética, promesas futuras, etc. De igual manera, las actitudes y la estructura de valores subyacente puede ser en extremo diferente al examinar distintas áreas de investigación o desarrollo tecnológico: por ejemplo, las diferencias actitudinales estudiadas en Europa en relación a la biotecnología médica frente a la agrícola. Análogamente, las percepciones sobre la importancia o la confiabilidad en las instituciones del sistema de ciencia y tecnología pueden variar cuando son medidas para identificar el papel político que cumplen, las formas de gobernanza o la responsabilidad social.

Por otra parte, más allá de la amplitud semántica de cada dimensión y faceta de la percepción pública de la ciencia y la tecnología, hay un problema técnico en la medición: en muchos casos, una pregunta de la encuesta no representa, por sí sola, la variable relevante que debería ser medida. En rigor, puede ser apenas una componente de una variable latente más amplia que solo puede ser explorada a partir de un conjunto de variables altamente asociadas entre sí. Para construir indicadores

confiables siempre es necesario que en la etapa de encuesta se disponga de un cuestionario con baterías de preguntas. Sin embargo, también se requiere que el análisis estadístico posterior confiera cuál es realmente el conjunto de variables que mejor se aproxima o representa el aspecto que se pretende medir. Así, sería poco realista imaginar que se puede medir el “conocimiento” de los entrevistados sobre algún aspecto de la ciencia y la tecnología, o su “alfabetización científica”, con apenas dos o tres preguntas. Todavía más ingenuo sería pensar que con pocas preguntas se podría obtener un indicador coherente y con competencia internacional. Para tener una escala de conocimiento, se requeriría testear y calibrar baterías de indicadores (por ejemplo, por medio de la teoría de respuesta-ítem) para construir una herramienta suficientemente robusta. De la misma manera, las actitudes sobre ciencia poseen usualmente una estructura multidimensional cuya estructura varía de un país o contexto regional a otro, siendo necesario, por lo tanto, un análisis cuidadoso a partir de un conjunto de variables suficientemente amplio.

La propuesta de indicadores está organizada en tres niveles:

- **Indicadores de Primer Nivel**

Son los indicadores centrales de la propuesta técnica, es decir, los que se sugiere que sean los primeros a tener en cuenta para construir un instrumento general de medición de alcance regional. Las tablas con los indicadores de este nivel están identificadas con color verde:

Tabla 11	
INDICADOR DE PRIMER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
¿Quién piensa que aporta más dinero para la investigación científica y tecnológica en el país? (OPCIÓN ÚNICA)	GOBIERNO
	EMPRESAS
	UNIVERSIDADES
	FUNDACIONES PRIVADAS
	INSTITUCIONES EXTRANJERAS
	OTRO (especificar)
	NO SABE
	NO CONTESTA

Como muestra la tabla 11 del ejemplo, perteneciente a la dimensión institucional, este es un indicador importante para las políticas públicas, pues permite explorar si en la población existe una visión más bien pública o privatizada de las fuentes de financiamiento de la ciencia y, por lo tanto, también es una medida de información pública relevante para las políticas de comunicación.

La elección de las variables, la formulación de las preguntas y las escalas de medición de los indicadores de primer nivel se realizó sobre la base de las siguientes decisiones metodológicas:

- Debido a que el formato de las preguntas fue testeado en diversas encuestas de Iberoamérica y demostró su fecundidad: ello porque las respuestas resultaron útiles para comprender la

dimensión de análisis, o bien a que en función de análisis estadísticos se pudo llegar a resultados empíricos consistentes y teóricamente relevantes.

b) Porque las preguntas están ampliamente difundidas –a nivel regional o internacional– y, por lo tanto, se vuelven útiles para establecer comparaciones longitudinales o construir indicadores comparables internacionalmente y efectuar un *benchmarking* de determinados aspectos de las percepción pública.

c) Debido a que las preguntas forman parte de baterías de indicadores utilizadas para la construcción de un índice que, testeado en distintas encuestas, demostró ser robusto y relevante tanto por su capacidad para establecer correlaciones bivariadas, cuanto por su utilidad para discriminar perfiles de público.

Desde luego que no todos los indicadores de primer nivel tienen que ser necesariamente seleccionados para la construcción de una encuesta. La indicación es que se trata probablemente de los más relevantes para la construcción de un núcleo común de preguntas cuyo uso mejoraría las comparaciones entre países de la región y, por lo tanto, realzaría la utilidad política y estratégica de los datos colectados por los gobiernos. Los Indicadores de Primer Nivel son aquellos que recomendaríamos que utilicen los gobiernos que están diseñando una nueva encuesta con la intención de estabilizar el instrumento de análisis a lo largo del tiempo. Este núcleo central permitiría disponer de indicadores lo más comparable posibles a nivel longitudinal, regional e internacional.

- **Indicadores de Segundo Nivel**

Los Indicadores de Segundo Nivel son aquellas variables que sugerimos sean utilizadas como preguntas complementarias para investigar con mayor profundidad y riqueza de detalles alguna dimensión de análisis en particular. Las tablas de los indicadores de segundo nivel están identificadas en color azul:

Tabla 10	
INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración	
¿Cree que en el futuro la investigación científica y el desarrollo tecnológico van a tener en nuestro país un lugar muy destacado, bastante destacado, poco destacado o nada destacado?	MUY DESTACADO
	BASTANTE DESTACADO
	POCO DESTACADO
	NADA DESTACADO
	NO SABE
	NO CONTESTA

En todas las encuestas hay dimensiones de análisis que interesan más que otras. Esto depende muchas veces de los temas que un país o institución considere estratégicos. En estos casos, una vez constituido el núcleo central, puede resultar de interés disponer de indicadores adicionales que brinden mayor profundidad a las perspectivas analíticas, o bien fortalezcan la ca-

pacidad heurística de los índices o perfiles a construir a partir de los datos. Los indicadores de segundo nivel favorecerían tal perspectiva. La tabla 10, perteneciente al capítulo de la dimensión institucional, muestra un ejemplo de ello: este indicador, sobre la expectativa del papel que la ciencia y la tecnología pueden desempeñar en el futuro del país, es un buen complemento de las preguntas sobre la percepción de la importancia relativa que se atribuye al sector científico-tecnológico y a su capacidad para resolver problemas actuales de la sociedad.

- **Indicadores de Tercer Nivel**

Los Indicadores de Tercer Nivel también son variables complementarias, pero que principalmente reflejan temas que podrían formar parte de encuestas específicas en que el foco principal no sea la percepción pública de la ciencia en sentido general, sino en aspectos o públicos particulares.

Tabla 43

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
(MOSTRAR TARJETA) ¿Qué profesiones del siguiente listado le parecen más interesantes para los jóvenes? (SE PUEDE ELEGIR HASTA DOS OPCIONES, POR ORDEN DE IMPORTANCIA, SIENDO "1" LA PROFESIÓN MÁS INTERESANTE)	ARTISTA
	JUEZ
	MÉDICO
	EMPRESARIO
	RELIGIOSO
	CIENTÍFICO
	DEPORTISTA
	PROFESOR
	INGENIERO
PERIODISTA	

Este grupo de indicadores funciona como un "cinturón" que estará presente cuando la investigación quisiera responder algunas preguntas concretas tales como ¿qué tecnologías, o áreas de investigación, son aceptadas o rechazadas por la población? ¿qué percepción hay de la calidad de la oferta de contenidos de ciencia y tecnología en los medios de comunicación?; o bien ¿qué factores

son percibidos por la sociedad adulta como los más importantes a la hora de explicar el desinterés de los jóvenes por las carreras científicas? Como, por ejemplo, ejemplifica la tabla 43 ubicada en el capítulo de la dimensión de actitudes y valores.

Variables según nivel y dimensión de análisis

El Manual incorpora un total de trescientas cuarenta (340) variables, distribuidas en los tres niveles de importancia y las cinco dimensiones de análisis arriba consignadas. Los indicadores de Primer Nivel, que se corresponden con el núcleo de la propuesta técnica, están constituidos por setenta y tres (73) variables. Desde el punto de vista de la distribución por capítulo temático, nueve (9) de las variables están incluidas en la dimensión institucional de la ciencia y la tecnología; diecinueve (19) corresponden

a la dimensión de hábitos informativos; veintisiete (27) a la dimensión de actitudes y valores; trece (13) a la de apropiación de la ciencia y la tecnología; y cinco (5) a los datos de clasificación socio-demográfica y de contexto de las personas encuestadas. Los indicadores de Segundo Nivel, por su parte, están conformados por ciento veintiuna (121) variables. Mientras que los indicadores de Tercer Nivel, finalmente, incluyen las ciento cuarenta y seis (146) variables que completan la propuesta técnica (véase la Tabla resumen de abajo).

Tabla resumen: Cantidad de variables distribuidas según nivel y dimensión de análisis	Indicadores de Primer Nivel	Indicadores de Segundo Nivel	Indicadores de Tercer Nivel	Total
1. Dimensión institucional de la ciencia y la tecnología	9 variables	19 variables	9 variables	37 variables
2. Dimensión de hábitos informativos sobre ciencia y tecnología	19 variables	18 variables	32 variables	69 variables
3. Dimensión de actitudes y valores en relación a ciencia y tecnología	27 variables	33 variables	73 variables	133 variables
4. Dimensión de apropiación de la ciencia y la tecnología	13 variables	13 variables	16 variables	42 variables
5. Dimensión de clasificación socio-demográfica y contextual	5 variables	38 variables	16 variables	59 variables
Total	73 variables	121 variables	146 variables	340 variables

Resulta importante destacar que los indicadores de Primer Nivel representan la cantidad aproximada de preguntas que suelen tener las encuestas promedio de opinión pública sobre ciencia y tecnología aplicadas por los ONCYTs (véase el Cuestionario Modelo incluido en el Anexo 1). Esto significa que dichos indicadores pueden ser pensados como un “núcleo central” para construir un cuestionario, eventualmente complementado con algunos ítems de Segundo Nivel (referentes a dimensiones sobre las cuales se quiera tener una exploración más en profundidad), o de Tercer Nivel (en el caso en que se desee construir no tanto un estudio general de percepción pública, sino la focalización de un tema, objeto o aspecto de análisis en particular).

Dimensión institucional de la ciencia y la tecnología

Justificación

En la teoría social el concepto de institución presenta múltiples definiciones que, no obstante, comparten ciertos rasgos comunes (véase Torrazza, 2000). En una primera aproximación, se puede decir que institución social remite a un conjunto de actividades recurrentes y reguladas que se llevan a cabo en el marco de organizaciones más o menos estructuradas que le dan sustento y legitimidad social. Por ejemplo, el proceso de politización de la ciencia y el nacimiento de las políticas públicas posteriores a la Segunda Guerra Mundial fue uno de los factores decisivos de la institucionalización científica contemporánea, sellando una poderosa alianza entre la ciencia y los factores de poder político y económico (Albornoz, 2007). La política científica ha sido central, por lo tanto, en los procesos de institucionalización de la ciencia y la tecnología, particularmente en la generación de instrumentos y organizaciones.

De igual forma, una institución social puede ser reconocida por un conjunto de normas, valores y pautas de comportamiento compartidos por comunidades y grupos sociales concretos, las cuales regulan y organizan la actividad individual y colectiva en un contexto determinado. En esta línea de análisis, en las décadas de 1940 y 1950, Robert K. Merton (1977) fue el primero de los sociólogos en identificar a la ciencia como una institución social organizada por un *ethos* científico que determinaría las formas de comportamiento de quienes la practican. Y si bien los postulados mertonianos fueron criticados con firmeza por las nuevas corrientes asociadas a la nueva sociología del conocimiento científico, existe un acuerdo unánime respecto al hecho de que la ciencia es una de las instituciones fundamentales del mundo contemporáneo. Ello sin negar el hecho de que el grado de institucionalización de la ciencia y su nivel de valorización social son variables fuertemente dependientes de contextos socio-culturales y políticos concretos. Y, por lo tanto, aquel derrotero que siguió la ciencia en Europa y posteriormente en

los Estados Unidos que, según Salomon (1974) implicó institucionalización, profesionalización e industrialización, es una secuencia revisable para el caso de América Latina (Vessuri, 1997).¹⁵

La percepción de las condiciones institucionales en las que se desarrollan las prácticas científico-tecnológicas en los distintos países es una de las dimensiones de análisis más relevantes desde el punto de vista de la lógica de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación. Dicha percepción y actitudes de la población pueden influir además en la confianza que se tenga de las instituciones de ciencia y tecnología; en los resultados de la ciencia; o en la importancia que el público atribuya al conocimiento científico-tecnológico para la atención de las demandas sociales y la resolución de los problemas que afectan al país. Por ello las encuestas son instrumentos que permiten a las políticas públicas conocer hasta qué punto los ciudadanos están informados acerca de cómo funciona el sistema de ciencia, tecnología e innovación de sus respectivos países en términos de estructura, financiamiento, capacidades instaladas, orientación hacia las demandas sociales, comparación con otros países de la región y del mundo, etc. Medir tales facetas es importante para el diseño de campañas de opinión pública o mecanismos de información sobre instituciones científicas que pueden ser poco conocidas, pero cuya actuación es relevante para la sociedad (innovación en la agricultura, producción de vacunas y servicios sanitarios, prevención de riesgos, gestión de emergencias socio-sanitarias, etcétera).

De esta forma, cuando en una encuesta de percepción pública de la ciencia y la tecnología se pregunta por la dimensión institucional se hace referencia a varios aspectos que abarcan tanto el conocimiento de las dimensiones organizativas y normativas de la ciencia y la tecnología en un contexto determinado, como aspectos relativos a su valoración social. Por lo tanto, se busca indagar de qué forma los individuos ven la conexión de las actividades locales de ciencia y tecnología con la dinámica social y productiva de la sociedad, intentando captar, dados los rasgos particulares de la región iberoamericana, cuáles son las pautas –culturales, sociales, políticas, etc.– que en ocasiones marcan, por ejemplo, el carácter exógeno con que se percibe la ciencia y la tecnología local (Vogt & Polino, 2003).

A tales efectos se consideran cuatro elementos centrales de análisis: en primer término, dado que la institucionalidad de la ciencia y la tecnología no opera de manera independiente a los contextos sociales, se plantean preguntas que indagan por la percepción general de la situación del país. El objetivo de estas preguntas es tener un marco de referencia de los niveles de optimismo y pesimismo

¹⁵ Partiendo, como resalta Vaccarezza (1998), del hecho de que en América Latina la ciencia se constituye como indicio o demarcación de modernidad, en tanto que en Europa se trataba de la constitución misma de la modernidad (Vaccarezza, 1998). Además, como fuera señalado por Vessuri (1997), “la institucionalización de la ciencia occidental en el mundo en desarrollo se ha dado como instrumento de los intereses de los países más avanzados y también como resultado de los esfuerzos de las naciones subdesarrolladas por dominar los conocimientos que constituían la promesa de modernidad” (Vessuri, 1997: 227).

frente a las políticas generales que permitan posteriormente comparar con la percepción del estado de avance de la ciencia y tecnología. En segundo lugar, el conocimiento de la organización institucional de los sistemas de ciencia y tecnología comprende variables sobre conocimiento de entidades que realizan actividades científico-tecnológicas, las personas que llevan a cabo estas actividades, los lugares en los cuales se desempeñan y los organismos de política científica. Se busca indagar el conocimiento y grado de importancia que los ciudadanos otorgan a la diversidad de organizaciones y personas del país que realizan estas actividades, o si estos son confundidos con organizaciones de otros lugares, o si simplemente no son reconocidos, lo que mostraría una baja presencia de estos en la agenda pública o un desconocimiento de la ciencia local frente a la ciencia internacional. En tercer lugar, el grado de desarrollo organizacional de la ciencia y la tecnología en el país, donde se considera la percepción sobre el nivel de avance de la ciencia y la tecnología locales en comparación con contextos que tienen otros grados de desarrollo, así como la percepción sobre las condiciones en las cuales científicos y tecnólogos desarrollan su trabajo. Finalmente, en cuarto lugar, el nivel de financiamiento de la ciencia y la tecnología; o la percepción sobre qué sector invierte –o debería hacerlo– en ciencia, tecnología e innovación.

Indicadores de contextualización general

La exploración sobre la institucionalidad del desarrollo científico-tecnológico puede comenzar con un grupo de indicadores de contextualización general tendientes a medir la percepción social sobre el rumbo que se cree está siguiendo el país. Se proponen para ello indicadores de satisfacción sobre la economía, las políticas públicas, las condiciones de vida y, particularmente para el caso latinoamericano, una consulta sobre el eventual liderazgo del propio país en relación a otros países de América Latina. Estos indicadores pueden ser utilizados para construir perfiles de actitudes que luego servirán para contrastar la opinión general sobre el país frente a las actitudes específicas en materia de ciencia, tecnología e innovación, de tal manera de que se puedan establecer asociaciones empíricas estadísticamente relevantes. Evidentemente una buena opinión sobre el rumbo del país puede coexistir junto a una opinión ambigua o de baja expectativa sobre el sistema de ciencia, tecnología e innovación nacional. De igual manera, una mala imagen del país puede no condicionar la opinión específica que se tenga de las instituciones científico-tecnológicas y su función social. De esta forma, los indicadores de contextualización general son importantes para calibrar las opiniones específicas sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología nacionales.

El primer conjunto de preguntas propuestas están definidas para medir la percepción o los aspectos actitudinales relativos al nivel de satisfacción que tienen las personas respecto al funcionamiento de su propio país considerando algunos aspectos generales. Se trata de variables cualitativas medidas

en escala ordinal en la que se combinan, según el caso, tres, cuatro y cinco rangos de valoración y se pide a los entrevistados que elijan una única respuesta. La primera de las variables, por ejemplo, indaga el nivel de satisfacción sobre el rumbo actual del país (tabla 1). Esta pregunta podría ser uno de los ejemplos de las afirmaciones que pueden ser utilizadas como variables de inicio de entrevista.

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración	
Si tuviera que definir su nivel de satisfacción con la forma en que están yendo las cosas en nuestro país en la actualidad, ¿diría que está “muy satisfecho” “bastante satisfecho”, “poco satisfecho” o “nada satisfecho”?	MUY SATISFECHO
	BASTANTE SATISFECHO
	POCO SATISFECHO
	NADA SATISFECHO
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

En combinación con la pregunta anterior se puede formular otra pregunta, también de carácter general, donde se plantea a los ciudadanos que ofrezcan su visión respecto al progreso, estancamiento relativo, o retroceso del país (tabla 2). Como puede apreciarse, en ambos casos hay una multiplicidad de valoraciones implícitas y superpuestas.

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con tres rangos de valoración	
¿Usted diría que nuestro país está progresando, estancado o en retroceso?	ESTÁ PROGRESANDO
	ESTÁ ESTANCADO
	ESTÁ EN RETROCESO
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Estas preguntas no están formuladas para explorar los factores que condicionan las representaciones de las personas sino para segmentar a la población en perfiles actitudinales que pueden posteriormente, como se dijo, arrojar luz sobre opiniones particulares en relación al campo de la ciencia y la

tecnología. Siguiendo con la misma estrategia de indagación, los dos indicadores siguientes hacen foco en la situación económica del país y en la percepción del impacto de las políticas públicas en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población (tabla 3).

Tabla 3

INDICADORES DE TERCER NIVEL			
Variable cualitativa medida en escala ordinal con cinco rangos de valoración		Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración	
¿Cómo calificaría la situación económica actual del país?	MUY BUENA	¿Las políticas públicas que se están llevando adelante están mejorando las condiciones de vida de la población?	MUCHO
	BUENA		BASTANTE
	REGULAR		POCO
	MALA		NADA
	MUY MALA		NO SABE (no leer)
	NO SABE (no leer)		NO CONTESTA
	NO CONTESTA		

De igual manera se propone la incorporación de otras dos variables que también servirán para ser contrastadas con las opiniones específicas del sistema institucional de ciencia, tecnología e innovación en cada país: la primera de ellas es una pregunta abierta formulada específicamente para los países de América Latina, donde se pide a la población que diga cuál es en su opinión el país líder en la región. En la segunda, a partir de una variable ordinal de tres categorías, se les pregunta si su propio país ocupa una posición adelantada, intermedia o retrasada respecto a otros países de la región. Este indicador es relevante como pregunta de control a otro que, como se verá más adelante, formula la misma inquietud pero consultando por la situación específica del desarrollo científico-tecnológico (tabla 4).

Tabla 4

INDICADORES DE TERCER NIVEL	¿Qué país de América Latina tiene más liderazgo en la región? (PREGUNTA ABIERTA)	(UNA SOLA OPCION)
	Variable cualitativa medida en escala ordinal con tres rangos de valoración	
	¿Piensa que nuestro país ocupa una posición adelantada, intermedia o atrasada con respecto a otros países de América Latina?	ADELANTADA
		INTERMEDIA
		ATRASADA
		NO SABE (no leer)
NO CONTESTA		

Una vez obtenida esta imagen general, en último término se explora la percepción social sobre las competencias del país en un conjunto diverso de áreas específicas de la actividad social y sectores económicos que en muchos casos son rubros que definen los presupuestos del estado: salud, educación, desarrollo industrial, energía, investigación científica, desarrollo tecnológico, medio ambiente, deportes, arte y cultura, turismo, etcétera

(tabla 5).

Tabla 5

INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL

(MOSTRAR TARJETA) Me gustaría que me dijera si para usted nuestro país se destaca mucho, bastante, poco o nada en las siguientes áreas:	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro rangos de valoración
Deportes	MUCHO
Desarrollo industrial	
Agricultura y ganadería	BASTANTE
Salud	
Desarrollo de tecnologías	POCO
Arte y cultura	
Turismo	NADA
Investigación científica	
Educación	NO SABE (no leer)
Vivienda	
Medio ambiente	NO CONTESTA
Energía	
Transporte	

La estrategia de indagación empírica consiste en la formulación de una batería de preguntas –variables medidas en escala ordinal de cuatro puntos de valoración– en las que se le pide a los entrevistados que opine sobre cuánto se destacan en su país cada una de las actividades sociales y económicas planteadas. De esta forma, la investigación científica y el desarrollo tecnológico son valoradas en combinación con otras

actividades y, por lo tanto, en las etapas de análisis será posible situar la importancia relativa que se le asignan como componentes del desarrollo económico, social e institucional. Además, obtenidas las respuestas de esta forma, se mitigan los efectos de sesgo que se produciría en el caso de que la consulta por la ciencia y la tecnología se hiciera de forma aislada.

La última pregunta de este grupo de indicadores de contextualización general es una variable cualitativa, también medida en escala ordinal, donde una vez más se colocan tres atributos de valoración para examinar si las personas piensan que su país tiene una posición adelantada, intermedia o retrasada en lo que respecta en este caso específicamente al desarrollo científico-tecnológico (tabla 6). La respuesta brindada en este indicador puede ser contrastada con aquellas preguntas sobre el progreso o estancamiento relativo del país (tabla 3), así como su posición respecto a otros países de la región (tabla 4).

Tabla 6

INDICADOR DE PRIMER NIVEL

Variable cualitativa medida en escala ordinal con tres rangos de valoración	
En su opinión, ¿nuestro país está adelantado, en un lugar intermedio o atrasado en el desarrollo de la ciencia y la tecnología?	ADELANTADO
	INTERMEDIO
	ATRASADO
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Bien sea a través de tablas de contingencia, o mismo a partir de la formulación de una tipología o análisis de conglomerados, el análisis permitiría explorar distintas combinaciones posibles de actitudes: por ejemplo, ¿qué proporción de la sociedad piensa que el país está estancado, tiene una posi-

ción subordinada respecto a otros países y ocupa una posición retrasada en materia de ciencia y tecnología? O bien determinar las características sociológicas de los distintos grupos de opinión: por ejemplo, ¿qué nivel socio-económico y educativo tiene el grupo de personas que dicen que el país está retrocediendo, aunque en materia de desarrollo científico-tecnológico ocupa una posición de avanzada?

Indicadores de conocimiento y percepción del sistema institucional de ciencia y tecnología

Una vez que las personas que están siendo encuestadas han ofrecido una visión general sobre el país, incluyendo su percepción del nivel de desarrollo que tienen la ciencia y la tecnología en relación a otras áreas de la vida social y económica, la siguiente sub-dimensión de análisis plantea indicadores de conocimiento y percepción del sistema institucional de ciencia y tecnología. Estas preguntas son significativas porque, por un lado, permiten investigar la visibilidad que tiene para la opinión pública el sistema de ciencia y tecnología nacional (incluyendo no solo el conocimiento de instituciones sino el peso relativo de los esfuerzos públicos y privados en investigación) y, por otro lado, obtener indicios sobre la valoración social de la ciencia y sobre el nivel de confianza y centralidad que las personas atribuyen al sistema de ciencia y tecnología.

A diferencia de lo que ocurre en las encuestas de Estados Unidos o Europa, estas preguntas son relevantes en las encuestas de América Latina donde aún se discute la baja visibilidad tanto de las instituciones como de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación. En la mayoría de los países de América Latina, por ejemplo, las encuestas han venido demostrando que existe un nivel de conocimiento muy bajo sobre las instituciones que realizan investigación y desarrollo tecnológico: prácticamente en todos los países, la mayoría de los ciudadanos no sabe mencionar ninguna institución –sea universidad o un centro de investigaciones– o, cuando menos, no asocia a tales instituciones con el desarrollo científico-tecnológico.¹⁶ Corresponde decir, no obstante, que el bajo porcentaje de reconocimiento está fuertemente asociado en primer término con la escolaridad, siendo que en la mayoría de los países las personas que tienen educación superior cita correctamente cuando menos una institución científica. Aún con ello, no deja de sorprender que incluso entre las personas que estudiaron en una universidad haya muchas que no reconozcan ninguna institución de investigación científica y desarrollo tecnológico.

¹⁶ En Argentina el desconocimiento llega a casi el 70% de la población adulta (Mincyt, 2012); en Brasil alcanza al 82% (MCT, 2010); en Chile al 69% (CONICYT, 2007); en Panamá al 71% (SENACYT, 2010); en Uruguay también al 71% (ANII, 2008); en Venezuela al 64% (MCT, 2007); y equivale al 70% de las personas que participaron en la encuesta iberoamericana implementada en grandes núcleos urbanos de la región (FECYT-OEI-RICYT, 2009).

Tabla 7

Variable cualitativa dicotómica			Variable cualitativa dicotómica		
INDICADOR DE PRIMER NIVEL	¿Conoce alguna institución que se dedique a hacer investigación científica y tecnológica en nuestro país?	SÍ	INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	¿Usted sabe si en nuestro país existe un (MINISTERIO, SECRETARÍA O CONSEJO NACIONAL, SEGÚN EL PAÍS) dedicado a la ciencia, la tecnología y la innovación?	SÍ
		NO			NO
		NO SABE (no leer)			NO SABE (no leer)
		NO CONTESTA			NO CONTESTA
Pregunta abierta			INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	¿Sabe qué es (NOMBRE DE LA SECRETARÍA, ETC., SEGÚN EL PAÍS)?	SÍ
INDICADOR DE PRIMER NIVEL	¿Cuáles?	(HASTA TRES OPCIONES DE RESPUESTA)			NO
					NO SABE (no leer)
					NO CONTESTA

Para examinar el nivel de conocimiento de las instituciones de investigación científica y desarrollo tecnológico, así como de los organismos de promoción y gestión del sector, se incluyen en el cuestionario dos variables de conocimiento institucional. La primera de ellas es una pregunta dicotómica que permite determinar si la población está en condiciones de mencionar al menos el nombre de una institución científico-tecnológica nacional (tabla 7). Esta pregunta va acompañada de una sub-pregunta abierta que será respondida por aquellas personas que dijeron conocer alguna institución. En estos casos se los invita a que mencione hasta tres instituciones posibles. De esta forma se cualifica la respuesta previa y se depuran las respuestas que podrían ser espurias. De igual manera, este procedimiento permite clasificar a las instituciones mencionadas según se trate de universidades (públicas o privadas), organismos del estado, empresas u otras instituciones. La segunda pregunta también es una variable dicotómica que está dirigida a determinar si las personas conocen que en sus países hay una institución –tenga esta el rango de Ministerio, Secretaría o Consejo Nacional– cuya función es determinar las políticas específicas para ciencia, tecnología e innovación (tabla 7). A esta pregunta, eventualmente, se le puede añadir una sub-pregunta para que los entrevistados opinen sobre las funciones de dicho organismo público. Esta estrategia ha sido utilizada en México (2002, 2009, 2011), Chile (2007) o Panamá (2001, 2008, 2010), por citar algunos ejemplos.

Otra forma de analizar la información que poseen los ciudadanos sobre el entorno institucional de ciencia y tecnología es consultarlos acerca del principal lugar de trabajo de los científicos y tecnólogos que se desempeñan en el país. Esta estrategia ha sido utilizada en el primer estudio piloto de la región iberoamericana (Vogt, Polino, 2003) y replicada en otras encuestas regionales, por ejemplo, en Argentina (2003 y 2006) y Colombia (2004). Se formula una pregunta que tiene cinco opciones de res-

puesta -variable cualitativa medida en escala nominal: organismos públicos, universidades, empresas y fundaciones privadas. Las categorías de esta variable coinciden, de esta forma, parcialmente con el indicador de investigadores por sector de empleo que forma parte de las estadísticas de la RICYT sobre recursos humanos en ciencia y tecnología. Finalmente, la idea es que cada entrevistado pueda señalar hasta dos opciones por orden de prioridad (tabla 8).

Tabla 8

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
¿Cuál cree que es el lugar de trabajo de la mayoría de los científicos en nuestro país? (PUEDE SEÑALAR HASTA DOS OPCIONES POR ORDEN DE PRIORIDAD)	ORGANISMOS PÚBLICOS
	UNIVERSIDADES
	EMPRESAS
	FUNDACIONES PRIVADAS
	HOSPITALES
	OTROS (especificar)
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

La siguiente batería de indicadores, medida en escala ordinal, tiene la función de analizar la percepción de la ciudadanía sobre algunas de las condiciones estructurales que afectan a las prácticas de ciencia, tecnología e innovación en cada país. Se han incluido los siguientes indicadores: grado de adecuación de las infraestructuras (edificios, laboratorios, etc.), de

los equipamientos (materiales, máquinas, insumos, etc.) y de la retribución salarial que reciben científicos y tecnólogos por su trabajo (tabla 9). Estos tres indicadores se utilizan para la construcción del “índice percepción CTI”, que sintetiza la percepción de la ciencia, la tecnología y la innovación, el cual se presenta como un ejemplo de constructo posible en la última sección de este capítulo.

Tabla 9

(MOSTRAR TARJETA)	
Dígame si cree que los científicos y tecnólogos de nuestro país tienen muy buenas, buenas, malas o muy malas facilidades para hacer ciencia y tecnología en relación a las siguientes cosas que le voy a leer.	
Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro rangos de valoración: “MUY BUENAS”, “BUENAS”, “MALAS”, “MUY MALAS”, “NO SABE” (NO LEER), “NO CONTESTA”.	
INDICADORES DE PRIMER NIVEL	Infraestructuras (edificios, laboratorios, etc.)
	Equipamientos (materiales, máquinas, insumos, etc.)
	Salarios
INDICADORES DE TERCER NIVEL	Conseguir trabajo en una universidad o instituto público de investigación.
	Conseguir trabajo en una empresa.

La batería también incluye dos preguntas que indagan si las personas piensan que los investigadores pueden conseguir trabajo con facilidad o dificultades, tanto en los institutos o universidades del ámbito público como en las empresas del sector privado (tabla 9). Desde el punto de vista del trabajo de campo se recomienda entregar a los encuestados una tarjeta para facilitarles la lectura de los indicadores que se están evaluando.

Tabla 10	
INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración	
¿Cree que en el futuro la investigación científica y el desarrollo tecnológico van a tener en nuestro país un lugar muy destacado, bastante destacado, poco destacado o nada destacado?	MUY DESTACADO
	BASTANTE DESTACADO
	POCO DESTACADO
	NADA DESTACADO
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

En último lugar se incorpora una pregunta de carácter proyectivo a partir de la cual se busca conocer si la población piensa que la ciencia y la tecnología tendrán en el futuro del país un lugar muy destacado, bastante destacado, poco destacado o nada destacado (tabla 10). Los resultados se podrán

contrastar con la percepción de la importancia relativa que se piensa que tienen en la actualidad la investigación científica y el desarrollo de tecnologías, variables descritas en la sección de los indicadores de contextualización general.

Indicadores de valoración del esfuerzo público y privado en I+D

Otra de las facetas de la dimensión institucional comprende indicadores que miden la valoración social en relación al esfuerzo que hacen el sector público y el sector privado (en concreto las empresas) para financiar las prácticas científico-tecnológicas. Una primera variable para medir estos aspectos está relacionada con la percepción de los sectores sociales que aportan los mayores recursos económicos para sostener el esfuerzo de ciencia e innovación. En todos los países de América Latina –a diferencia de lo que ocurre en los países industrializados– las instituciones públicas, en particular los gobiernos, constituyen la principal fuente inversora. La opinión de la población general puede, sin embargo, revelar una visión de signo contrario, es decir, una imagen privatizada o extranjera de la ciencia que puede deberse a falta de información concreta del sistema institucional y/o a la combinación de desinformación y visión negativa del papel del estado en general.

Se utiliza una variable cualitativa medida en escala nominal de única respuesta que incorpora las mismas categorías de medición que el indicador de gasto en I+D por sector de financiamiento definido por la RICYT dentro de los indicadores de recursos financieros pertenecientes a los inputs del sistema

Tabla 11	
INDICADOR DE PRIMER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
¿Quién piensa que aporta más dinero para la investigación científica y tecnológica en el país? (OPCIÓN ÚNICA)	GOBIERNO
	EMPRESAS
	UNIVERSIDADES
	FUNDACIONES PRIVADAS
	INSTITUCIONES EXTRANJERAS
	OTRO (especificar)
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

científico-tecnológico (tabla 11). La congruencia entre ambos indicadores permite comparar los datos estadísticos con la percepción de la sociedad. En este caso la pregunta también incluye la categoría “otro” a fin de relevar opciones diferentes de las planteadas, las cuales pueden servir para analizar aspectos de la representación institucional de la ciencia, o bien simplemente

para recodificar posteriormente estas categorías dentro de alguna de las existentes.

El siguiente núcleo de preguntas está encaminado a responder si la población percibe que el estado y las empresas que invierten en I+D lo hacen de una forma adecuada, esto es, si el nivel de inversión es suficiente o no; si consideran que deberían dedicar más recursos económicos para hacer ciencia e innovación; y, finalmente, considerando la competencia de recursos en la definición de los presupuestos públicos, si el estado debería seguir apostando por otorgar prioridad al financiamiento de la I+D. Los dos primeros indicadores están representados por variables cualitativas medidas en escala ordinal donde se consulta si tanto el estado como las empresas invierten en ciencia e innovación de una manera “muy suficiente”, “razonablemente suficiente”, “insuficiente” o “muy insuficiente” (tablas 12 y 13). En las etapas de análisis de los datos se podrá observar si existen percepciones diferentes sobre el estado y las empresas.

Tabla 12	
INDICADOR DE PRIMER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración	
El estado destina recursos económicos para financiar la investigación científica y el desarrollo tecnológico en nuestro país. Usted considera que lo hace de una manera...	MUY SUFICIENTE
	RAZONABLEMENTE SUFICIENTE
	INSUFICIENTE
	MUY INSUFICIENTE
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Tabla 13	
INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración	
También hay empresas que financian la investigación científica y el desarrollo tecnológico en nuestro país. Usted considera que lo hacen de una manera...	MUY SUFICIENTE
	RAZONABLEMENTE SUFICIENTE
	INSUFICIENTE
	MUY INSUFICIENTE
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Ahora bien, de manera independiente a cómo las personas valoren la suficiencia de los recursos invertidos por el estado y las empresas, las siguientes variables, también cualitativas ordinales, preguntan a los encuestados si están de acuerdo con que el estado y las empresas deberían aumentar los recursos destinados a la I+D o, por el contrario, no lo consideran necesario (tablas 14 y 15). También estas variables permitirán luego comparar la visión sobre el papel que desempeña el estado en relación a la actuación de las empresas.

INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL			
Tabla 14		Tabla 15	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración		Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración	
El Estado debe aumentar los recursos que destina a la investigación científica y el desarrollo tecnológico	MUY DE ACUERDO	Las empresas deberían aumentar los recursos que destina a la investigación científica y el desarrollo tecnológico	MUY DE ACUERDO
	ACUERDO		ACUERDO
	DESACUERDO		DESACUERDO
	MUY EN DESACUERDO		MUY EN DESACUERDO
	NO SABE (no leer)		NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA		NO CONTESTA

Corresponde aclarar que las preguntas anteriores tienen una probabilidad alta de que sean respondidas afirmativamente, tanto en lo que respecta al estado cuanto a las empresas. Los estudios de hecho demuestran que la gran mayoría de la sociedad se inclinará en ambos casos por estar de acuerdo (incluso muy de acuerdo) con estas afirmaciones. Son preguntas abstractas que no comprometen emocionalmente a los encuestados ni tampoco les permiten analizar de qué manera esta decisión se articula con sus vidas cotidianas o con el rumbo de la sociedad. Sin embargo, estas variables, al menos en lo que respecta al estado, adquieren relevancia cuando se introduce al público la idea de que la ciencia y la tecnología compiten –y, por ende, entran en conflicto– con otros rubros o sectores de las políticas públicas en la definición de los presupuestos del estado (tabla 16). Mediante una variable cualitativa medida en escala ordinal se les pregunta a los encuestados si en un marco de competencia

y recursos limitados el apoyo a la ciencia tendría que ser mayor, permanecer igual o, por el contrario, disminuir. Se plantean así tres perfiles netamente diferenciados de actitudes: quienes aún considerando la competencia ratifican la planificación política para ciencia y tecnología; quienes, asumiendo una postura más cauta, preferirían que los recursos siguieran en los mismos niveles; y quienes finalmente abogarían por una reducción (tabla 16).

INDICADOR DE PRIMER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con tres rangos de valoración	
Ahora bien, considerando el presupuesto que tiene el Estado, donde si se dedica más a unas cosas no hay suficiente para gastar en otras, el dinero que en los próximos años se gaste en investigación científica y desarrollo tecnológico, ¿tendría que aumentar, permanecer igual o disminuir?	TENDRÍA QUE AUMENTAR
	TENDRÍA QUE PERMANECER IGUAL
	TENDRÍA QUE DISMINUIR
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Esta pregunta, por lo tanto, podría hacer cambiar la estructura actitudinal encontrada previamente o, por el contrario, matizar, o simplemente reforzar las opiniones explicitadas en las preguntas anteriores –como, por ejemplo, ha ocurrido en las dos últimas encuestas nacionales de Argentina (2006

y 2012). Si este último fuera el caso, los resultados serían aún más significativos para las políticas públicas, pues se podría argumentar de manera más genuina que mediante el apoyo socialmente unánime, o cuando menos robusto, la sociedad reconoce la utilidad del conocimiento científico-tecnológico y aspira a que este sea reconocido adecuadamente en la planificación política.

Ejemplo: índice de percepción de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país: índice percepción CTI

En esta última sección del capítulo se presenta, a título de ejemplo demostrativo, un índice llamado “índice percepción CTI” que permite sintetizar un conjunto de visiones sobre la ciencia, la tecnología y la innovación utilizando algunos de los indicadores pertenecientes a esta dimensión de análisis. Ha sido propuesto en la tercera encuesta nacional de la Argentina (MINCYT, 2012), estudio en el cual mostró, por ejemplo, que la aceptación y la crítica de la ciencia local se distribuía de una manera desigual según la región del país donde viven las personas encuestadas.

Definición

El índice percepción CTI se trata de un índice aditivo ponderado que mide la percepción que tienen los ciudadanos sobre la importancia relativa, el nivel de desarrollo institucional y la proyección futura de la ciencia, la tecnología y la innovación en su propio país. Tiene dos dimensiones y seis indicadores (tres por cada dimensión) medidos en escala ordinal:

- Dimensión 1: “Percepción de la importancia relativa y la proyección futura de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país”. Los indicadores de esta dimensión son:
 - Percepción sobre cuánto se destaca el país en el desarrollo de tecnologías.
 - Percepción sobre cuánto se destaca el país en investigación científica.
 - Percepción sobre el lugar futuro de la ciencia y la tecnología en el país.

- Dimensión 2: “Percepción del nivel de desarrollo institucional”. Los indicadores de esta dimensión son:
 - Percepción sobre el desarrollo de infraestructuras para ciencia y tecnología.
 - Percepción sobre el nivel de equipamientos para ciencia y tecnología.
 - Percepción sobre salarios de científicos y tecnólogos.

Construcción

La metodología para la construcción del índice incluye las siguientes operaciones: en primer término se re categorizan las variables originales donde a los valores correspondientes a “no sabe” y “no contesta”, se los computa como valores perdidos (“missing values”), debido a que estas personas no tienen una opinión formada y, por lo tanto, asignarles cualquier otro valor sería metodológicamente delicado. En segundo lugar se computa una nueva variable mediante el cálculo de la media a partir de la suma de las respuestas brindadas en los seis indicadores que componen el índice. Este promedio resultante su vez se pondera en función de la cantidad total de preguntas que cada encuestado respondió en la batería de indicadores. Esto significa que si una persona contestó a las seis preguntas (independientemente de la valoración que haya hecho en cada caso), entonces la puntuación total que obtiene se divide por seis. En cambio, si una persona solo respondió a cinco de las seis preguntas, entonces su puntaje total se divide por cinco. De esta manera se controla el efecto de sobredimensionar o subvalorar las respuestas individuales, sin que por otra parte se introduzcan tampoco valoraciones “espurias” en los indicadores donde las personas no tienen una opinión formada. Dado que el valor ha sido ponderado de esta forma, el índice métrico resultante oscila entre los valores “1” y “6” (aunque habrá una cantidad importante de valores intermedios dependiendo de la totalidad de no respuestas existentes). Si las variables conservan los valores originales, en el índice métrico el valor “1” indicará la valoración más optimista siguiendo el criterio de las variables originales. Por el contrario, el valor “6” representará la percepción más crítica. En tercer lugar, se establecen segmentos de valoración que facilitan el análisis, la visualización y lectura de los datos. Para ello se divide a los números de la variable métrica resultante de la ponderación en cuatro intervalos regulares. De esta forma, la cantidad de intervalos del índice coincide con el número de intervalos medidos en las variables originales. Por último, a los efectos de una mejor interpretación, los segmentos del índice, que definen las actitudes subyacentes, se pueden etiquetar de distintas formas según los objetivos o los aspectos que se quieran poner de relevancia. Por ejemplo, como “muy optimistas”; “optimistas”; “críticos”; y “muy críticos” para señalar qué tipo de actitud predomina en relación al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país.

Dimensión de hábitos informativos y culturales sobre ciencia y tecnología

Justificación

La evaluación de la conducta, las expectativas y los intereses informativos de la población constituyen ejes de una de las dimensiones de análisis básicas de los estudios de percepción social de la ciencia y la tecnología. Todas las encuestas incorporan indicadores informativos. La introducción de estos indicadores se remonta a los primeros estudios que en los Estados Unidos el sector gubernamental patrocinó sobre información y actitudes públicas hacia la ciencia y la tecnología (Davis, 1959).

Esta dimensión de análisis, compartida por la inmensa mayoría de los estudios demoscópicos de las ciencias sociales, tiene una importancia evidente. En el caso de las encuestas de percepción y actitudes hacia la ciencia y la tecnología permiten construir un barómetro de los intereses y de las prácticas de acceso a la información por parte de la población. Ello habilita comparaciones longitudinales acerca de cómo se transforman tales intereses y prácticas a lo largo del tiempo, de los temas considerados cruciales o más significativos en la arena pública, así como una comparación de dicha agenda política entre diferentes regiones o países. Además, las variables informativas permiten detectar cuáles aspectos de los intereses y de la información de los ciudadanos influyen de manera relevante en sus actitudes o sus posicionamientos éticos y políticos sobre aspectos específicos de la ciencia y la tecnología en la agenda nacional o internacional. Tales variables permiten, por ejemplo, identificar tipologías de públicos como objeto de campañas específicas de información, educación o divulgación científica, señalando qué focos de interés, aceptación o rechazo tienen algunos temas que están presentes o están siendo dinámicamente debatidos en la opinión pública. Es por ello que estos indicadores tienen implicaciones importantes tanto para las políticas públicas de ciencia, tecnología y educación, como para los estudios de formación de opiniones políticas y de funcionamiento de la esfera pública.

Indicadores generales de interés e información

Uno de los ejes de análisis de la dimensión de hábitos culturales e informativos sobre ciencia y tecnología está centrado en estudiar la articulación de respuestas que se produce mediante la combinación de indicadores de interés e información declarados por la población encuestada. Estos indicadores permiten, por una parte, la construcción de perfiles de público con base en sus intereses declarados, así como un eventual acompañamiento de la evolución temporal de dicho interés e información percibida. En el caso de Brasil, por ejemplo, el interés por los temas científicos (incluyendo medicina y salud, ciencia y tecnología en general y medio ambiente) se incrementó de 2006 a 2010. De igual manera, estos indicadores permiten apreciar su sensible cercanía –como podría ser previsible– con la escolaridad de los encuestados, indicando que el interés se hace más acentuado en los tramos superiores de educación; de igual manera que podría decirse que disminuye también con la edad. Esta constatación se ha hecho en las encuestas de Argentina, Brasil, Colombia, España o México. Sin embargo, también las encuestas indican que en el grupo de personas especialmente interesadas hay asimismo una proporción significativa de individuos de escolaridad media, mucho de los cuales pertenecen a los públicos típicamente incluidos dentro del movimiento de amateurs en relación a ciencia y tecnología. Por otra parte, es posible explorar a partir de tales preguntas la estructura de los factores que agrupan el interés de los entrevistados. Así, por ejemplo, tanto en el caso de Argentina, Brasil, o la encuesta Iberoamericana de 2007, se observa que los temas de medicina y salud, medio ambiente y ciencia y tecnología tienen una estructura unidimensional, de tal forma de que es posible a partir de tales variables construir un único indicador o índice general de intereses hacia los temas de ciencia y tecnología.

Tabla 17	
INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
(MOSTRAR TARJETA) ¿Qué tipo de programas suele mirar principalmente en la televisión? (HASTA TRES OPCIONES POR ORDEN DE IMPORTANCIA)	NOTICIEROS
	PELÍCULAS Y SERIES
	ARTE Y CULTURA
	MEDICINA Y SALUD
	DEPORTIVOS
	MEDIOAMBIENTE Y VIDA ANIMAL
	ACTUALIDAD POLÍTICA Y DEBATE
	CIENCIA O ACTUALIDAD CIENTÍFICA
	ESPECTÁCULOS Y ENTRETENIMIENTOS
	TELENOVELAS

En lo que respecta a la indagación empírica, una primera estrategia de análisis puede ser abordada mediante el uso de dos indicadores de contextualización (tablas 17 y 18). Esta estrategia se ha utilizado, por ejemplo, en las encuestas de Argentina y España de 2006 o en la encuesta Iberoamericana de 2007. Tomando como referencia a la televisión y a los diarios –que, a excepción de Internet para los segmentos más jóvenes– son los medios tradi-

Tabla 18

INDICADOR DE TERCER NIVEL

Variable cualitativa medida en escala nominal	
(MOSTRAR TARJETA) ¿Qué secciones o tipo de noticias le interesan más cuando lee un diario? (HASTA TRES OPCIONES POR ORDEN DE IMPORTANCIA)	DEPORTES
	POLÍTICA NACIONAL
	ECONOMÍA
	AGRICULTURA-CAMPO
	CIENCIA
	SALUD
	INTERNACIONALES
	TECNOLOGÍA
	ESPECTÁCULOS
	EDUCACIÓN
	POLICIALES
	ARTE Y CULTURA

cionales de mayor acceso a la información pública, la idea es que se le planteen al entrevistado dos preguntas con una lista de contenidos informativos –a partir de variables cualitativas medidas en escala nominal– y se le pida que elija, según su preferencia y por orden de importancia, qué tipo de programas, secciones o información le resulta de mayor interés cuando mira la televisión o lee un diario. Se recomienda, asimismo, que para facilitar la comprensión y agilizar el proceso de entrevista cada pregunta

sea presentada al encuestado mediante una tarjeta con las opciones posibles de respuesta. Como resultado se obtiene una medida de la estructura de intereses y del lugar relativo que ocupan los contenidos científicos en relación a otros temas de la agenda mediática. Ambos indicadores sirven, por lo tanto, como primera puerta de acceso a los intereses informativos del público (tablas 17 y 18)

Estas preguntas pueden ser utilizadas al mismo tiempo como “preguntas rompe-hielo”, esto es, como preguntas de inicio de la encuesta previstas para generar un clima de conversación ameno mediante la introducción de cuestiones sencillas de responder, que emulan rutinas diarias (en este caso informativas), y que tampoco comprometen emocionalmente a los entrevistados. Además, independientemente de si son o no las primeras preguntas del cuestionario, son también útiles como indicadores de contraste o control respecto a los indicadores específicos de consumo informativo sobre temas de ciencia y tecnología (ver el siguiente apartado). Es decir, sería esperable que si en ambas preguntas los contenidos científicos quedan ubicados en un lugar bajo del ranking general, también en las preguntas específicas la estructura de intereses y prácticas informativas siga una tendencia a la baja. Efectivamente esto es lo que pudo corroborarse, por ejemplo, en las encuestas de Argentina (2006) e Iberoamericana (2007), lo que señala una estructura de opiniones congruentes.

Una segunda estrategia de análisis consiste en la construcción de dos baterías de indicadores para su posterior análisis conjunto: la primera para medir el interés declarado y la segunda para observar la auto-percepción sobre el nivel de información que se tiene sobre estos temas de la agenda social. Los

indicadores de ambas baterías están medidos en escalas ordinales de cuatro puntos de valoración que van desde un interés e información percibida elevados a la ausencia de interés e información. Además, junto a los temas específicos de ciencia y tecnología, se relevan los intereses e informaciones relativas a otros temas de la agenda pública y cultural (tablas 19 y 20). Ello se hace para poder establecer comparaciones entre el interés eventual por la ciencia y la tecnología en relación a la política, los deportes, etc., y establecer de esta forma en qué rango la ciencia y la tecnología tienen relevancia desde el punto de vista de los intereses y las expectativas informativas del público.

Desde un punto de vista práctico que afecta al trabajo de campo de las encuestas, dado que las baterías incluyen una cantidad importante de indicadores, es conveniente que los encuestadores roten los temas, leyéndolos de uno en uno e indicando claramente que se requiere una única respuesta por ítem (tablas 19 y 20). Sin embargo, desde un punto de vista metodológico, y particularmente para el caso de encuestas extensas, o enfocadas en otros aspectos, se recomienda reducir al mínimo, o eliminar si fuera indispensable, la batería de indicadores de información y centrarse en el grupo de indicadores de interés. Esta recomendación se basa en el hecho de que las variables informativas suelen tener un comportamiento muy parecido al interés desde el punto de vista del nivel de escolaridad y renta, aunque si bien es cierto que con valores usualmente algo menores: las personas que, por ejemplo, se dicen muy interesadas en ciencia y tecnología se declaran, en promedio, un poco menos informadas que su nivel de interés (véase, por ejemplo, los resultados de las encuestas aplicadas en Brasil, España o el estudio Iberoamericano de 2007). Por ello es que en este Manual un conjunto significativo de las variables propuestas para medir nivel de interés están considerados como Indicadores de Primer Nivel, mientras que todas las variables de información se han ubicado como Indicadores de Segundo Nivel (tablas 19 y 20).

Tabla 19

<p>Me gustaría que me dijera hasta qué punto se considera usted interesado sobre una serie de temas que le voy a leer. ¿Diría que está muy interesado, bastante interesado, poco interesado o nada interesado? ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.</p> <p>Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro rangos de valoración: "MUY INTERESADO", "BASTANTE INTERESADO", "POCO INTERESADO", "NADA INTERESADO", "NO SABE (no leer), "NO CONTESTA".</p>	
<p>INDICADORES DE PRIMER NIVEL</p>	<p>Ciencia y tecnología Deportes Economía y empresas Medio ambiente y ecología Política Medicina y salud Cine, arte y cultura</p>
<p>INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL</p>	<p>Alimentación y consumo Astrología y esoterismo Temas de famosos</p>

Tabla 20

Me gustaría que me dijera hasta qué punto se considera usted informado sobre una serie de temas que le voy a leer. ¿Diría que está muy informado, bastante informado, poco informado o nada informado? ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.		Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro rangos de valoración
INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL	Ciencia y tecnología	MUY INFORMADO
	Deportes	BASTANTE INFORMADO
	Economía y empresas	
	Medio ambiente y ecología	POCO INFORMADO
	Política	NADA INFORMADO
	Medicina y salud	
	Cine, arte y cultura	NO SABE (no leer)
	Alimentación y consumo	
	Astrología y esoterismo	NO CONTESTA
	Temas de famosos	

En términos de las políticas públicas de comunicación social y divulgación de la ciencia y la tecnología, resulta especialmente relevante identificar a los grupos de público que no se consideran interesados por los contenidos de ciencia y tecnología, tanto en lo que respecta a sus coordenadas socio-demográficas, cuanto en lo que atañe a las motivaciones y percepciones subjetivas. En las encuestas en que esta pregunta fue introducida ha permitido mostrar que las razones por las cuales una persona afirma que no se encuentra especialmente interesada por los temas de ciencia y tecnología son muy diferentes en función de sus posibilidades de acceso a la información así como de su posición en la estructura social.

Tabla 21

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
(PARA QUIEN SE CONSIDERA “POCO” O “NADA” INTERESADO EN TEMAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA) Usted dijo que los temas de ciencia y tecnología no le interesan. ¿Me podría decir si se debe a alguno de estos motivos u a otros? (SEÑALAR SOLO EL MOTIVO PRINCIPAL)	NO ENTIENDO
	NO TENGO TIEMPO
	NUNCA PENSÉ POR QUÉ
	SON TEMAS QUE NO DESPIERTAN MI INTERÉS
	NO SÉ CÓMO HACER PARA ACCEDER A ESTE TIPO E INFORMACIÓN
	NO PRECISO SABER SOBRE ESTOS TEMAS
	NO TENGO UNA RAZÓN ESPECÍFICA
	OTRO MOTIVO (especificar)
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Para indagar este aspecto en el cuestionario se introduce una pregunta que solo se realiza a quienes se consideran “poco” o “nada” interesados en los temas de ciencia y tecnología, aunque también se puede ampliar a medicina y salud o medio ambiente, dependiendo de los intereses específicos de investigación (tabla 21). Nótese que la inclusión de los segmentos “poco” o “nada” permitiría,

al mismo tiempo, comparar si existen diferencias estadísticamente significativas –en términos de opinión y componente social- entre las personas que hubieran elegido una u otra categoría.

Desde un punto de vista metodológico, la variable está medida en escala nominal y sus atributos tipifican posibles explicaciones al desinterés: incapacidad para comprender estos temas; falta de tiempo; problemas relativos a las fuentes de acceso e, incluso, ausencia de motivos claramente definidos (reconociendo el hecho de que la mayoría de las personas probablemente no se haya detenido nunca pensar en estos motivos). La idea es que las personas encuestadas sólo elijan el motivo principal. De igual manera, puede resultar de interés incluir una última categoría de respuesta abierta para registrar otros motivos no contemplados en la pregunta. Esta estrategia puede ser útil para estudios futuros, ya que si las nuevas respuestas abiertas una vez analizadas y tratadas fueran significativas y excluyentes respecto a las previamente seleccionadas, se pueden posteriormente codificar como nuevos atributos de la variable original y contribuir a la mejora del cuestionario para sus futuras aplicaciones (tabla 21).

Indicadores de hábitos informativos y culturales

Más allá del interés declarado en diversos temas, y de la percepción de que se está más o menos informado sobre las mismas cuestiones, las encuestas tienen la función de indagar prácticas concretas, referidas por la población encuestada, de acceso a dicha información y contenidos específicos. Las encuestas de América Latina, Europa, los Estados Unidos o Asia incluyen, por lo tanto, un conjunto de indicadores que analizan y discriminan ofertas, demandas y diferentes procesos de difusión cultural de la ciencia y la tecnología. Estos indicadores son los que están probablemente más internacionalmente establecidos y normalizados, lo que facilita las comparaciones entre diferentes sistemas socio-políticos y culturales. En Iberoamérica estos indicadores fueron incorporados por ejemplo a las encuestas de Argentina, Brasil, España, México o Uruguay. También se utilizan regularmente en los estudios de la Unión Europea, Estados Unidos, Japón, China, Rusia, India, Corea del Sur o Taiwán.

Una primera batería está constituida por indicadores que sirven para indagar si durante el año que comprende la entrevista la población realizó, al menos una vez, una serie de prácticas culturales relacionadas de manera amplia con el conocimiento científico-tecnológico a partir de actividades de divulgación científica, búsqueda de información, entretenimiento, tiempo libre o educación informal. Se utilizan variables cualitativas dicotómicas relativas a visitas a museos o exhibiciones de arte; museos de ciencia y tecnología; zoológicos o acuarios; o bibliotecas públicas, etcétera (tabla 22).

Tabla 22

Dígame si durante el último año (los último 12 meses) hizo alguna de estas actividades:		Variables cualitativas dicotómicas
INDICADORES DE PRIMER NIVEL	Visitar un museo de ciencia y tecnología.	SI
	Visitar un zoológico o acuario.	NO
	Visitar un jardín botánico.	
	Visitar un parque nacional, reserva ecológica o natural.	NO CONTESTA
	Asistir a alguna actividad de la Semana Nacional de la Ciencia.	
INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL	Visitar un museo o exhibición de arte.	SI
	Ir a una biblioteca pública.	NO
	Visitar lugares o monumentos históricos.	
	Ir al teatro, cine u otra actividad cultural.	NO CONTESTA
	Asistir a espectáculos deportivos.	
	Visitar un laboratorio o institución de ciencia y tecnología.	

De igual manera se sugiere la inclusión de preguntas sobre visitas a instituciones o laboratorios de investigación científica o la asistencia a las actividades de Semana Nacional de las Ciencias organizadas por instituciones de gobierno y de educación superior (tabla 22). También esta batería de indicadores puede incluir prácticas culturales que no están en primera instancia asociadas –aunque podrían estarlo– a contenidos científico-tecnológicos: asistencia a cines, teatros o espectáculos deportivos. La inclusión de estas prácticas permite recabar información importante sobre la dinámica cultural en la sociedad y, al mismo tiempo, establecer comparaciones con las específicas de ciencia y tecnología.

Tabla 23

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
¿Por qué razón principal visitó un museo de ciencia y tecnología durante el último año?	PARA APRENDER ALGO
	POR RECOMENDACIÓN DE UNA PERSONA CONOCIDA
	LO HICE POR MIS HIJOS/FAMILIA O AMIGOS
	PORQUE ES DIVERTIDO
	SOLO FUE DE CASUALIDAD
	ME GUSTAN LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA
	DEBIDO A UNA EXHIBICIÓN O EVENTO ESPECIAL QUE ME INTERESÓ
	NO TENÍA NADA QUE HACER ESE DÍA
	ESTÁ CERCA DE MI CASA
	OTRA RAZÓN (especificar)
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

En los casos en que los cuestionarios lo permiten –en función del espacio disponible o bien del tiempo estipulado para la implementación de la encuesta– puede resultar de interés investigar las motivaciones que guían las visitas. En la tabla 23 se presenta, a modo de ejemplo, una pregunta diseñada para el caso de los museos de ciencia y tecnología. Sin embargo, dicha variable podría ser adaptada –conservando un núcleo básico de atributos o categorías de la

variable– para los zoológicos, parques nacionales, jardines botánicos, etc. La inclusión de dos o más preguntas de este tipo en una misma encuesta permitiría tanto un análisis comparativo de diferencias y/o semejanzas en las estructuras de intereses y percepciones latentes, cuanto de las características socio-demográficas que definen a los públicos que asisten a uno u otro tipo de espacios culturales.

La siguiente batería de indicadores mide hábitos informativos declarados utilizando como base a los medios masivos de comunicación. También se trata de variables cualitativas, pero en este caso medidas en una escala ordinal que contempla tres rangos de valoración que indican la frecuencia con que las personas afirman mirar programas de ciencia y tecnología en televisión, o bien leer o buscar contenidos científicos en diarios, revistas, libros de divulgación científica e Internet. También se incluyen las visitas a museos o exposiciones de ciencia y tecnología (tabla 24). Si bien la asistencia a estos ámbitos también se mide en la primera batería de indicadores, en este caso se intenta precisar la regularidad con que ello ocurre lo que sirve, al mismo tiempo, también como una variable de control de la anterior.

Tabla 24 INDICADORES DE PRIMER NIVEL	
Dígame si usted hace las siguientes actividades con frecuencia, de vez en cuando, casi nunca o nunca.	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con tres rangos de valoración
Mira los programas o documentales que pasa la televisión sobre ciencia, tecnología o naturaleza.	SÍ, CON FRECUENCIA
Lee las noticias científicas que se publican en los diarios.	SÍ, DE VEZ EN CUANDO
Escucha secciones o programas de radio que tratan sobre ciencia y tecnología.	NO, CASI NUNCA O NUNCA
Lee revistas de divulgación científica.	NO SABE (no leer)
Lee libros de divulgación científica.	NO CONTESTA
Utiliza Internet para buscar información científica.	
Visita museos, centros o exposiciones sobre ciencia y tecnología.	

Cabe decir que en América Latina estos indicadores han sido testeados en las encuestas de Argentina, Brasil, Chile o Colombia, así como en los estudios realizados a nivel iberoamericano con población adulta (Fecyt-Oei-Ricyt, 2009) y con estudiantes de secundaria (Polino, 2011). Además, estas variables son las que se utilizan para la construcción del índice ICIC (índice de consumo de información científica) descrito en el último apartado de este capítulo.

Una vez que fueron investigados y comparados los principales intereses y las prácticas informativas y culturales que tiene la población en relación a la ciencia y la tecnología, se recomienda la inclusión de una pregunta o conjunto de ellas para detectar, comparativamente, qué temas específicos concitan el mayor interés y cuáles son poco importantes desde la óptica del público. En ocasiones se lista un conjunto de temas generales (energía nuclear, nanotecnología, telecomunicaciones, tratamientos mé-

dicos, etc.) y se les pide a los entrevistados que los organicen en función de su nivel de atractivo o de la información que creen tener sobre ellos. En otros casos se valora cada tema por separado a partir de escalas ordinales donde se registra cuán interesada o cuán informada se considera una persona en cada uno de los temas. Otras estrategias de indagación mezclan temas generales con otros concretos (células madre, por ejemplo) que suelen estar asociados a escenarios de polémica social.

El problema con este tipo de indicadores es que pueden ser muy dependientes de agendas socio-políticas y contextos culturales particulares y, por lo tanto, en algunos casos están sujetos a necesidades concretas de políticas públicas de las instituciones patrocinadoras o bien a intereses epistémicos particulares de los grupos de investigación implicados en las encuestas. Ello arroja como resultado una enorme variabilidad en las estrategias de indagación empírica y, consecuentemente, una dificultad objetiva para obtener una medida común que sirva para la comparación internacional más allá de grandes tendencias generales. La tabla 25 muestra dos preguntas que ejemplifican la utilización de estrategias empíricas diferenciadas.

Tabla 25 INDICADORES DE TERCER NIVEL		
Ejemplo 1 ¿Cuáles de los siguientes asuntos de ciencia y tecnología tienen mayor interés para Usted?	Ejemplo 2 A continuación le voy a mencionar una serie de temas. Le pido que me diga cuán interesado se encuentra sobre cada uno de ellos:	
Astronomía y espacio.	Plantas genéticamente modificadas.	MUY INTERESADO
Ciencias físicas y químicas.		BASTANTE INTERESADO
Ingeniería.	Uso de animales en investigación.	POCO INTERESADO
Ciencias biológicas.	Energía nuclear.	NADA INTERESADO
Informática y computación.	Cambio climático.	NO SABE (no leer)
Ciencias de la salud.	Células madre.	NO CONTESTA
No sabe No contesta	Funcionamiento de la economía.	

La comparación está limitada más allá del señalamiento de grandes tendencias en las respuestas. La integración de los datos demandaría una tarea significativa de codificación. En cualquier caso, una recomendación metodológica es que, independientemente de la estrategia utilizada para definir las preguntas sobre interés e información en temas específicos, los atributos de las variables cumplan con el requisito técnico de ser mutuamente excluyentes y tengan equivalencia conceptual, semántica y sintáctica, pues la tradición de encuestas muestra que estos principios no siempre son cumplidos, lo que se traduce en datos de baja calidad y fiabilidad estadística.

mutuamente excluyentes y tengan equivalencia conceptual, semántica y sintáctica, pues la tradición de encuestas muestra que estos principios no siempre son cumplidos, lo que se traduce en datos de baja calidad y fiabilidad estadística.

Indicadores de evaluación de la ciencia en los medios de comunicación

Cuando los recursos disponibles permiten la implementación de una encuesta de mayor tamaño, o cuando el foco de investigación también está orientado al análisis de aspectos específicos del funcionamiento de la ciencia y la tecnología en los medios de comunicación, así como de la divulgación de la ciencia, puede resultar de interés la inclusión de indicadores de calidad percibida del tratamiento de los contenidos científicos en los medios. Esta estrategia se ha seguido en distintas encuestas de Iberoamérica (Argentina, 2006; Brasil, 2006 y 2010; España, 2006; o México, 2009 y 2011), y en algunos barómetros europeos (por ejemplo, Eurobarometer 2007). En esta sección se presentan algunos de los indicadores que podrían ser utilizados para evaluar la opinión pública sobre la ciencia en los medios de comunicación.

Los indicadores de evaluación de la ciencia y la tecnología en los medios de comunicación pueden ser aplicados al conjunto de las personas encuestadas, independientemente de los niveles de interés e información relativos, así como de las prácticas declaradas de consumo de contenidos de ciencia y tecnología a través de los mismos medios (es decir, el conjunto de los indicadores presentados en los apartados precedentes). En la etapa de análisis resultará de importancia comparar las respuestas en virtud de las tipologías o perfiles de actitudes frente a la información y de las prácticas efectivas, en combinación asimismo con las variables que caracterizan socialmente a las personas encuestadas.

La siguiente batería de indicadores está dirigida a medir la cantidad y calidad percibidas del contenido científico-tecnológico tomando como punto de referencias tanto a la televisión, que es el principal medio de información en la sociedad, cuanto a los diarios (tablas 26 y 27). Estos últimos, tanto en sus formatos impresos como digitales, continúan siendo una de las fuentes fundamentales para la formación de opiniones políticas y sociales, especialmente en lo que respecta a los tramos medios de edad y nivel socio-económico.

La estrategia metodológica implica evaluar aspectos tales como la suficiencia de la información; la utilidad percibida; la cercanía respecto a los intereses de la audiencia (lo que es otra forma de controlar las respuestas sobre intereses informativos); así como la calidad en relación a ciertos aspectos del tratamiento y el encuadre informativo. De esta forma también será posible comparar en cada variable la estructura de valoraciones y actitudes que generan la televisión frente a los diarios. Finalmente cabe decir que en el caso en que en el cuestionario se incluyeran todas las variables presentadas en las tablas que siguen a continuación, sería conveniente utilizar una tarjeta de lectura para facilitar la comprensión por parte del entrevistado (tablas 26 y 27).

Tabla 26	
INDICADORES DE TERCER NIVEL	
Le voy a leer algunas afirmaciones sobre la ciencia y la tecnología en los informativos o programas de televisión. Para cada una de ellas le pido que me diga si está muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo, o muy en desacuerdo.	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro rangos de valoración.
La cantidad de noticias que se publica es suficiente.	MUY DE ACUERDO
Las noticias son de buena calidad.	
Las noticias son equilibradas y muestran distintos puntos de vista.	ACUERDO
Las noticias discuten los posibles riesgos del desarrollo de la ciencia y la tecnología.	DESACUERDO
Las noticias destacan los aportes de la ciencia y la tecnologías nacionales	MUY EN DESACUERDO
Las noticias son útiles.	
Las noticias están muy lejos de mis intereses.	NO SABE (no leer)
Las noticias son difíciles de comprender.	
Las noticias son entretenidas.	NO CONTESTA

Tabla 27	
INDICADORES DE TERCER NIVEL	
Le voy a leer algunas afirmaciones sobre la ciencia y la tecnología que se publican en los diarios. Para cada una de ellas le pido que me diga si está muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo, o muy en desacuerdo.	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro rangos de valoración.
La cantidad de noticias que se publica es suficiente.	MUY DE ACUERDO
Las noticias son de buena calidad.	
Las noticias discuten los posibles riesgos del desarrollo de la ciencia y la tecnología.	ACUERDO
Las noticias destacan los aportes de la ciencia y la tecnologías nacionales	DESACUERDO
Las noticias son útiles.	MUY EN DESACUERDO
Las noticias están muy lejos de mis intereses.	NO SABE (no leer)
Las noticias son difíciles de comprender.	
Las noticias son entretenidas.	NO CONTESTA

Un aspecto diferente que puede ser explorado en este eje de análisis es la percepción sobre la procedencia geográfica de las noticias y contenidos científico-tecnológicos que se publican en los medios de comunicación, utilizando nuevamente como base de análisis a la televisión y a los diarios. Siguiendo la estrategia metodológica planteada por el estudio Eurobarómetro de medios (Eurobarometer, 2007), la idea central es que a través de una pregunta formulada en escala nominal y de respuesta única se averigüe en qué medida la ciencia y la tecnología nacionales son percibidas como visibles para las industrias periodísticas (tablas 28 y 29).

Tabla 28	
INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
¿Usted piensa que los informativos de la televisión le dan más importancia a la investigación científica y el desarrollo tecnológico que se hace en nuestro país, en Europa o Estados Unidos? (ELEGIR SOLO UNA OPCION DE RESPUESTA)	NUESTRO PAÍS
	EUROPA
	ESTADOS UNIDOS
	OTROS PAÍSES
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Tabla 29	
INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
¿Usted piensa que los diarios le dan más importancia a la ciencia y la tecnología que se hacen en nuestro país, en la Unión Europea, en Estados Unidos, Japón y otros países asiáticos, o de otros países? (ELEGIR SOLO UNA OPCION DE RESPUESTA)	NUESTRO PAÍS
	EUROPA
	ESTADOS UNIDOS
	OTROS PAÍSES
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

La formulación de estas preguntas permitiría en la etapa de análisis comparar, por una parte, nuevamente la estructura de respuestas entre la televisión y los diarios. Por otro lado, también permitiría comparar las variables relativas a percepción de la calidad con la localización geográfica de los contenidos. Al mismo tiempo, se podrían comparar las percepciones de personas que afirman tener un contacto regular con los contenidos científicos publicados en los diarios y en la televisión –opciones de respuesta “sí, con frecuencia” en la variables de

la tabla 24– frente a quienes consumen este tipo de informaciones menos asiduamente –“opción “no, casi nunca o nunca” en las mismas variables. De igual modo, permitiría comparar la opinión del público con los resultados que se obtienen a partir de análisis de contenidos de los medios de comunicación, articulando los estudios de percepción con las investigaciones sobre medios.

Ejemplo: Índice de consumo de información científica: índice ICIC

La última parte del capítulo está dedicada a presentar una medida resumen sobre los hábitos informativos y culturales, llamada índice de consumo de información científica o índice ICIC.

Definición

El índice de consumo de información científica (ICIC) mide el hábito declarado de consumo informativo sobre ciencia y tecnología. Se trata de un índice aditivo que se construye como el promedio no ponderado de las respuestas brindadas a un conjunto de las variables medidas en escala ordinal presentadas anteriormente. Las variables típicas para el ICIC son, por ejemplo, asistencia a programas de televisión sobre ciencia, tecnología o naturaleza; lectura de noticias científicas publicadas en los diarios; asistencia a programas o secciones de ciencia y tecnología en la radio; lectura de revistas de divulgación científica; lectura de libros de divulgación científica; utilización de Internet como fuente de información científica; visitas a museos, centros o exposiciones sobre ciencia y tecnología (véase la tabla 24). Sin embargo, también podría construirse una versión del índice que contemplara asimismo otros de los indicadores presentados en la tabla 24. Es decir, posee una estructura flexible y modular que permite disponer de versiones reducidas o ampliadas del mismo índice.

Validación

La estimación del ICIC permite ubicar a cada individuo en un rango que representa la intensidad con la cual dicha persona accede o consume información de ciencia y tecnología. Cabe mencionar que, como se indicó arriba, se trata de un constructo que permite incluir o excluir variables según la disponibilidad de los indicadores específicos, algo que puede cambiar de un estudio a otro. Se han utilizado índices ICIC compuestos por dos indicadores (SECYT, 2003; 2006), siete (Argentina, MINCYT, 2012), ocho indicadores (Fecyt-Ricyt-Oei, 2009) o trece indicadores (Polino, 2011).

Las encuestas de Argentina (2012),¹⁷ Brasil (2010)¹⁸ e Iberoamericana (2007) han mostrado la estructura unidimensional del índice apuntando a la existencia de un factor latente. Las variables incorporadas tienen elevadas comunalidades y una buena explicación en la variabilidad de las respuestas. Diversos análisis muestran la validez del índice. Por una parte, está fuertemente asociado a otras variables tales como interés e información declarada en ciencia y tecnología, nivel de escolaridad y clase socio-económica. Por otra parte, aún cuando está basado en auto-declaraciones de consumo referidas por las personas entrevistadas, es un buen factor predictor de acceso concreto a información científica. Por ejemplo, tanto en los casos de Argentina (2012) y Brasil (2010), el índice está asociado ($p < 0.001$) al conocimiento de instituciones científicas y otras variables del sistema institucional de ciencia y tecnología. En Polino y Castelfranchi (2012) se puede profundizar en la justificación metodológica del índice,

¹⁷ El análisis de componentes principales sobre las siete variables incluidas en el índice para el caso de la encuesta de Argentina (2012) arrojó como resultado una estructura unidimensional (KMO de ,855 y Test de Bartlett significativo) donde el primer factor explica el 65% de la variabilidad total entre los factores.

¹⁸ En el caso de la encuesta de Brasil (2010), un análisis exploratorio análogo de componentes principales, utilizando cinco de los indicadores, obtuvo una prueba de significatividad elevada (KMO ,833 y Test de Bartlett significativo) y la emergencia de un solo factor capaz de explicar el 62,76% de la varianza total entre los factores.

así como encontrar un análisis de regresión que señale los factores (o variables independientes) que tienen mayor incidencia sobre el mismo.

Construcción e interpretación

Existen diferentes maneras de construir el índice ICIC: a partir de un análisis factorial y la construcción de un “score”; a partir de la Teoría de Respuesta-Ítem y la construcción de un modelo politómico; o bien como indicador aditivo –es decir, sumatorio– ponderando –o no– los pesos de cada una de las variables incluidas en el constructo. Todas estas variantes de construcción metodológica fueron testeadas y dieron resultados estadísticos y empíricos valiosos y significativos (ver Castelfranchi *et al.*, 2013; Polino, Castelfranchi, 2012).

A continuación se detalla la construcción aditiva del índice, que es su forma más simple de elaboración: en este caso, el cómputo del índice consiste primero en la estandarización de cada variable para que sus valores oscilen entre “0” (hábito informativo nulo) y “1” (máximo hábito informativo). En segundo lugar se genera una nueva variable que se computa como la media de los valores obtenidos para cada indicador. El valor final de la nueva variable métrica fluctuará entre “0” y “N”, siendo N el número total de variables incluidas en el índice. Por ejemplo, tomando como referencia la última encuesta de Argentina, donde el ICIC se construyó con siete indicadores, sus valores fluctuarían entre “0” y “7”. El siguiente paso consiste en normalizar la variable para que sus valores queden comprendidos entre “0” y “1” y se facilite el tratamiento de los datos. Por último, a los efectos de una mejor visualización, se definen segmentos que representan hábitos informativos diferenciados. Usualmente se han utilizado cinco estratos para segmentar los perfiles informativos (“bajo”, “medio-bajo”, “medio”, “medio-alto” y “alto”), aunque estos pueden agregarse o desagregarse en función del análisis particular que se quiera realizar.

Ejemplo: Índice de hábitos culturales en relación a ciencia y tecnología (índice HC)

El índice de hábitos culturales (índice HC) mide los hábitos en relación a ciencia y tecnología a través de indicadores de actividades y visitas declaradas a distintos ámbitos y espacios culturales. Este índice tiene la misma fundamentación teórica y criterios de construcción metodológica utilizados para el índice ICIC descrito en el apartado anterior. Al igual que el ICIC, el índice HC también es flexible a la incorporación de nuevos indicadores. En la encuesta de Argentina (2012) se construyó utilizando los indicadores medidos en escala ordinal que fueron presentados en la tabla 22: visitas a museos o exhibiciones de arte; visitas a museos o ferias de ciencia y tecnología; visitas a zoológicos, botánicos o acuarios; visitas a parques nacionales o reservas naturales; y asistencia a actividades de la Semana Nacional de la Ciencia. Por otro lado, las variables del índice HC podrían adicionarse al índice ICIC y, de esta forma, construir un nuevo índice que reuniría una multiplicidad de prácticas informativas y culturales.

Dimensión de actitudes y valores en relación a ciencia y tecnología

Justificación¹⁹

Desde que Louis Leon Thurstone planteara a finales de la década de los años 1920 que “las actitudes pueden ser medidas” (Thurstone, 1928), el estudio de las actitudes tuvo una rápida difusión en las técnicas de análisis empíricos de las ciencias sociales. La expansión de la investigación experimental en psicología y sociología, el desarrollo de las estadísticas y los métodos de escalamiento unidimensional, así como la consolidación de las técnicas demoscópicas a partir de los años 1940, terminaron por consolidar a las actitudes como parte estructural del universo de las herramientas metodológicas para la investigación social.

De manera abreviada, las actitudes pueden ser entendidas como esquemas que sirven para que las personas filtren, estructuren e interpreten la información, los datos, nociones, etc., que les llegan del universo social (Miller *et al.*, 1998). Muchos de estos esquemas se incorporan y transmiten en los ámbitos de socialización primaria (como la familia), pero otros se generan en los espacios de socialización secundaria como la escuela, el trabajo, el mercado o los medios de comunicación. Existen, asimismo, esquemas que forman parte del acervo cultural y, por lo tanto, derivados del “sentido común”. Así como hay esquemas especializados procedentes de instituciones sociales como la ciencia, la economía o la tecnología. Los individuos –y los grupos– desarrollan estos esquemas y los adaptan a sus experiencias particulares para desenvolverse en el entorno social (Miller, *et al.*, 1998).

No sorprende, por lo tanto, que las variables de actitudes y valores sean parte del núcleo crucial de todas las encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología. A partir de estas variables, y

¹⁹ Esta discusión está parcialmente basada en Castelfranchi *et al.* (2013).

siguiendo los procedimientos metodológicos establecidos en el campo de los estudios demoscópicos, se pretende identificar los detalles y la estructura de las valoraciones, de la confianza o cautela, de los posicionamientos políticos y éticos, de la aceptación y rechazos en relación a diferentes aspectos de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Por una parte, al tratar a tales variables como dependientes, es posible descubrir si determinadas actitudes están más influenciadas por el acceso a la información, el nivel educativo, la renta, el posicionamiento político u otros factores que definen la estructura y la posición social de la población encuestada. Por otra parte, cuando se analiza la estructura de las variables actitudinales, es posible también investigar si existen variables latentes que permiten asociar diferentes facetas de la percepción pública en función, por ejemplo, de un relativo optimismo –o pesimismo– hacia los efectos o el funcionamiento de la ciencia y la tecnología; o bien la existencia de una percepción sobre la necesidad de establecer mecanismos participativos para el involucramiento público en la gestión científico-tecnológica e, inclusive, del control social con base ética o política.

El análisis de la estructura actitudinal del público ya estaba presente en el primer estudio reconocido sobre percepción pública de la ciencia, realizado en los Estados Unidos en el período inmediatamente posterior al lanzamiento del satélite Sputnik por parte de la Unión Soviética (Davis, 1959). Aquel estudio, que sentaría las bases preliminares de las metodologías utilizadas luego en Estados Unidos y Europa, contenía un conjunto de variables para medir actitudes respecto a efectos y límites de la ciencia. En un artículo de la época que revisaba las principales conclusiones que se desprendían de dicha encuesta, Withey (1959) planteaba que mientras que la ciencia se había transformado rápidamente en un factor determinante de la vida nacional y las relaciones internacionales –algo que quedaba claro a partir del estatuto prioritario que había conseguido en las decisiones de los gobiernos– el público permanecía en una relativa ignorancia: el análisis planteaba que las actitudes populares eran, además, ingenuas y poco realistas.

Sin embargo, fue especialmente en las décadas de los años 1970 y 1980 cuando el estudio de las actitudes se vinculó más estrechamente con los intereses y los conocimientos de la ciudadanía como parte de un debate más amplio alrededor de la alfabetización y la cultura científica. En los países industrializados se comenzó a plantear que las lagunas de conocimientos científicos y técnicos en la población acarrearán una menor calidad en los debates públicos así como una menor capacidad de tomar decisiones informadas por parte de los ciudadanos. Se plantearon, de esta forma, consecuencias para la salud pública, la política, la industria y el desarrollo económico. Y, al mismo tiempo, la necesidad de resolver estos problemas mediante programas de educación y divulgación científica a gran escala. Dicho en otros términos, la resolución del déficit de conocimiento por parte del público tendría que ser resuelta a los efectos de atenuar también los déficits de confianza en la ciencia y la tecnología y de participación política en democracia.

Las encuestas parecían estar en línea con este clima de ideas, mostrando que la población tenía un nivel muy bajo de conocimientos básicos sobre contenidos y métodos científico-tecnológicos: en Estados Unidos y en los países europeos investigados, una proporción muy importante de la población adulta tendría que ser considerada, de acuerdo con algunos autores, como “analfabeta científica” (Miller, 1983, 1988; Bodmer, 1985). Todo ello contribuyó para que la divulgación y educación científicas adoptaran una forma dominante a partir de modelos “difusionistas” y “lineales” (Hilgartner, 1990) centrados en la idea del “déficit cognitivo” por parte del público (Miller, S., 1998; Polino, Castelfranchi, 2012b; Castelfranchi, 2002; Allum *et al.*, 2002; Irwin y Wynne, 1996; Sturgis and Allum, 2004). Y en el esfuerzo por mejorar la cultura científica de la ciudadanía, los medios de comunicación fueron concebidos como agentes popularizadores. Sin embargo, a contramarcha con las teorías de los medios de comunicación y de los estudios culturales, el proceso comunicativo fue pensado como substancialmente unidireccional de “arriba-hacia-abajo”: de la complejidad del conocimiento científico hacia la simplicidad del lenguaje divulgativo o periodístico; de quien sabe hacia quien ignora; de quien produce contenidos para quien se veía como una *tabula rasa* (Gregory y Miller, 1998). De esta forma, la comunicación de la ciencia y la tecnología para el “público lego” era una operación de simplificación que implicaba necesariamente una pérdida de información operada por los comunicadores, por efectos de banalización de la ciencia, o bien por dificultades de comprensión debidas a fallas culturales en los receptores: “el corazón del programa de investigación de PUS había encontrado su definición, incorporando como un elemento esencial y supuestamente auto-evidente (...) la idea de que la ambivalencia o resistencia en relación al progreso y la racionalidad científica derivan de preconceptos y ansiedades ligadas a construcciones ideológicas y creencias tradicionales” (Pardo y Calvo, 2004:204). En este esquema, el progreso material y la difusión pública de la ciencia eran factores necesarios de la transformación de las actitudes. Así, la idea de que las actitudes de las personas (visiones, sentimientos, expectativas) sobre la ciencia dependen de sus niveles de alfabetización científica llegaría a tornarse como un presupuesto central del campo de la comprensión pública de la ciencia (Pardo y Calvo, 2004).

Evans y Durant (1995) formularon y testearon empíricamente la hipótesis de que las “actitudes positivas” –medidas por medio de la concordancia con una serie de afirmaciones sobre sus beneficios e importancia– serían linealmente dependientes de la variable “conocimiento”, definida y medida por medio de una escala numérica sumatoria de las respuestas correctas a una batería de preguntas (véase el capítulo de apropiación de la ciencia y la tecnología). No obstante, los propios datos de Evans y Durant (1995) apuntaban hacia una relación no lineal, y que no vinculaba tanto al conocimiento con las actitudes en general sino a esta con la diferenciación de actitudes: conforme aumentaba el grado de “conocimiento científico”, parecía también aumentar la diversidad de actitudes frente a diversos aspectos de la ciencia y la tecnología. En aquellos casos donde las investigaciones estaban asociadas a dilemas morales –por ejemplo las pesquisas sobre embriones humanos– la correlación se tornaba

extremadamente frágil o, incluso, negativa: las personas con mayor nivel de conocimientos generales sobre ciencia podían ser aquellas que expresaban una visión más crítica.

Los estudios posteriores confirmaron el problema, acrecentando el debate académico y metodológico. Por un lado, la mayoría de las encuestas encontró una asociación estadística positiva entre estar de acuerdo con algunas afirmaciones (como, por ejemplo, que el Sol gira alrededor de la Tierra, o que las plantas producen oxígeno, etc.) y actitudes generales positivas hacia la ciencia y la tecnología (véase, por ejemplo, Allum *et al.*, 2008). También Miller *et al.* (1998), comparando datos de encuestas realizadas en Europa, Estados Unidos y Japón, llegaron a la conclusión de que existía una relación entre conocimiento y actitudes positivas, y que tal relación no presentaba variaciones sensibles en virtud de las culturas y sistemas socio-económicos estudiados. No obstante ello, también identificaron que a medida que crecía el conocimiento factual de la ciencia y la tecnología, las actitudes sobre algunas tecnologías se volvían más críticas o cautelosas.

Los organismos genéticamente modificados son un ejemplo bien estudiado de este fenómeno. Aunque muchos biólogos o biotecnólogos acostumbren asociar el rechazo o las críticas contra el uso de los transgénicos—algo que sistemáticamente ha ocurrido en los barómetros europeos de opinión pública sobre biotecnología— con “ignorancia”, “miedo irracional” o las “ideologías”, los datos ponen de manifiesto una estructura actitudinal-valorativa más compleja. En los Estados Unidos, por ejemplo, algunas evidencias mostraron que un mayor conocimiento de genética estaba asociado positivamente con su aceptación (Priest, 2001). A pesar de eso, Martin y Tait (2002), detectaron que un elevado nivel de conocimiento se vinculaba, al mismo tiempo, con actitudes tanto positivas cuanto negativas sobre las biotecnologías agrícolas. En Europa la situación era aún más compleja. Durant, Bauer y Gaskell (1998) estudiaron la biotecnología en la esfera pública a partir de los datos colectados por el Eurobarómetro. Su análisis mostró que la correlación entre apoyo y conocimiento era apenas modesta. El hecho de que una persona sea optimista o pesimista en lo que respecta a la contribución de la biotecnología no estaba ligado a su conocimiento. En realidad, un mayor conocimiento se vinculaba a tener un posicionamiento más claro sobre la biotecnología, pero este podía ser de signo negativo, crítico o cauteloso. Los estudios de Gaskell *et al.* (2001) hicieron ver que las personas con menos conocimientos en temas de biotecnología tendían a considerar que las biotecnologías médicas (“biotecnologías rojas”) eran arriesgadas para la sociedad. Sin embargo, cuando el tema de análisis eran las biotecnologías agrícolas (“biotecnologías verdes”), dicha relación desaparecía: considerar negativo el uso de los transgénicos en agricultura no dependía de un nivel de alfabetización menor.

La relación entre interés, conocimiento y actitudes se volvió de esta forma en una de las cuestiones más polémicas y debatidas a partir de los resultados de las grandes encuestas internacionales de percepción pública de la ciencia y la tecnología. Muchos autores criticaron con contundencia la manera

en que se mide el conocimiento (véase, por ejemplo, Pardo y Calvo, 2002, 2004; Godin e Gingras, 2000; Roth y Lee, 2002; además del capítulo de apropiación de la ciencia de este Manual). Las preguntas sobre nociones, hechos y procesos de la ciencia, según las perspectivas críticas, están mal formuladas y analizadas, y reflejan una postura vinculada con el modelo de déficit: el desconocimiento lleva al miedo y este al desarrollo de actitudes pesimistas. Dicho modelo, según las críticas, es inadecuado para dar cuenta de los aspectos cognitivos que están involucrados en la comprensión pública de la ciencia. La “alfabetización científica” estaba siendo medida de forma simple, a partir de baterías de preguntas cerradas, por medio de nociones importantes para algunos investigadores, pero que no siempre estaban ligadas al conocimiento y la comprensión de las personas, pues el sentido de su relevancia podía depender del momento histórico y de elementos culturales específicos. También se planteó que los ítems usados en los cuestionarios tenían problemas de coherencia estadística (véase Pardo y Calvo, 2004). En ciertas preguntas la cantidad de respuestas concretas aumentaba de acuerdo con el nivel de instrucción del entrevistado (lo que era razonable esperar). En otras, la distribución de respuestas “erradas” o “correctas” no sufría alteraciones de acuerdo con la escolaridad o el acceso a la información. Además, otras preguntas parecían tener respuestas más relacionadas con posicionamientos políticos o creencias religiosas que con niveles de conocimiento científico.

El estudio de los conocimientos y de las actitudes se complejizó con evidencias que comenzaron a correlacionarlos con el desarrollo de los sistemas socio-económicos. Bauer *et al.* (1994), analizando once países europeos, propusieron la hipótesis de que la relación entre conocimiento y actitudes positivas depende de la condición de desarrollo socio-económico en que cada país se encuentra. Las sociedades con desarrollo industrial pleno, que todavía no hubieran entrado en una fase post-industrial, tenderían a elaborar visiones culturales que valorizan la ciencia y la tecnología, asociándolas a la idea de progreso económico y emancipación social y moral. En tales países, los ciudadanos que se interesan y conocen más sobre ciencia tienden a ser también aquellos que poseen una visión más optimista e idealizada del progreso tecnológico y del papel liberador de la ciencia. En cambio, en los países que ya hubieran ingresado en una fase “post-industrial”, con niveles elevados de PBI per cápita, y donde los sistemas de ciencia y tecnología sean maduros y bien desarrollados, los efectos sociales y ambientales de la industrialización serían percibidos en toda su complejidad. Igualmente, en estos casos las visiones serían más polifónicas: surgirían cuestionamientos y desconfianzas con el papel desempeñado por la investigación científica y el desarrollo tecnológico en la sociedad, y las actitudes se volverían menos monolíticas e idealizadas. Las personas no serían genéricamente optimistas o pesimistas sobre ciencia y tecnología, sino que estas relaciones tendrían que ser examinadas caso a caso: surgen actitudes diferentes asociadas también con aspectos distintos de la investigación y la aplicación de tecnologías. De cualquier manera, los autores apuntaban la existencia de una “paradoja conocimiento-ignorancia” (Bauer *et al.*, 1994): “a medida que la comprensión pública se amplía y el conocimiento científico se torna más difuso, la ciencia se vuelve más problemática para el público” (Gaskell y Bauer, 2001:227).

Como concluyen Allum *et al.* (2008), “un análisis de las investigaciones empíricas (...) muestra que la asociación simple, lineal y positiva entre las actitudes y los conocimientos sobre ciencia constituye una simplificación excesiva” (Allum *et al.*, 2008:39-40).

Estas notas que se desprenden de la historia del estudio de las actitudes y sus factores predictivos en la tradición de encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología ponen de manifiesto la importancia de análisis actitudinales sofisticados. Por ello, las escalas de medición construidas a partir de las variables de la tradición PUS, pese a tener una buena capacidad heurística y favorecer la comparabilidad internacional, son todavía instrumentos limitados, en gran medida a causa de sus debilidades conceptuales y estadísticas –véase la cuidadosa revisión que hacen Pardo y Calvo (2002, 2004) sobre las escalas actitudinales del Eurobarómetro. Esto hace que su construcción siempre deba ser realizada con cuidado y bajo la precaución de precisar adecuadamente sus alcances. En rigor, en la formación de las actitudes no importan apenas el acceso a la información, la estructura de intereses, el nivel de escolaridad o el conocimiento factual, sino también el posicionamiento político, las creencias, la trayectoria de vida, la ubicación en el espacio socio-económico y, además, el contexto geográfico y cultural. En resumen, un correcto estudio de las actitudes implica el desarrollo de modelos multivariados que intenten precisar, según qué temas, cuáles son las variables sociológicas más relevantes como factores intervinientes, dependientes y explicativos.

Indicadores generales de actitudes sobre beneficios y riesgos

Una de las facetas centrales en el estudio de las actitudes hacia la ciencia y la tecnología se aborda a partir de afirmaciones relativas a la evaluación de beneficios y riesgos. Una primera variante plantea la cuestión en términos de balance global. Para eso se ha utilizado tres alternativas básicas de formulación de preguntas: la introducción de una única pregunta con escala de valoración;²⁰ una variable única, pero cuya formulación permite varios atributos que conjugan el alcance posible de riesgos y beneficios; o bien dos variables vinculadas, pero independientes, donde los beneficios y los riesgos se evalúan por separado.²¹ En este Manual se ha preferido esta última formulación ya que, como fuera demostrado, permite análisis más ricos, incluyendo la confección de tipologías actitudinales o análisis de cluster discriminantes que luego pueden ser caracterizados en función de perfiles socio-demográficos (FECYT-OEI-RICYT, 2009).

²⁰ “Los beneficios de la ciencia y la tecnología son mayores que los riesgos que puedan ocasionar”. Las opciones de repuesta posible suelen ser: “muy de acuerdo”, “acuerdo”, “desacuerdo”, “muy en desacuerdo”. También puede incluirse la alternativa “ni de acuerdo/ni en desacuerdo”. Esta ha sido la formulación utilizada por los Eurobarómetros.

²¹ Así fue testada en la Encuesta Iberoamericana de 2007, o en la reciente encuesta de Argentina (MINCYT, 2012).

Se incluyen entonces dos variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro atributos de valoración para que las personas puedan posicionarse frente a beneficios y riesgos futuros del desarrollo científico-tecnológico (tablas 30 y 31)

INDICADORES DE PRIMER NIVEL			
Tabla 30 Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración		Tabla 31 Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración	
Me gustaría preguntarle lo siguiente: ¿Usted cree que en los próximos veinte años el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá muchos beneficios, bastantes, pocos o ningún beneficio para nuestro mundo?	MUCHOS BENEFICIOS	¿Y Usted cree que en los próximos veinte años el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá muchos riesgos, bastantes, pocos o ningún riesgo para nuestro mundo?	MUCHOS RIESGOS
	BASTANTES BENEFICIOS		BASTANTES RIESGOS
	POCOS BENEFICIOS		POCOS RIESGOS
	NINGÚN BENEFICIO		NINGÚN RIESGO
	NO SABE (no leer)		NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA		NO CONTESTA

La utilización de estas variables permite comparar los beneficios y riesgos percibidos entre diferentes países –o bloques de países– o la situación en un mismo país a lo largo del tiempo. De esta manera se podría analizar la evolución de las posiciones optimistas, las de cautela, equilibrio o pesimismo relativos. En el caso de la encuesta iberoamericana de 2007, por ejemplo, emergieron marcadas diferencias entre las ciudades investigadas, siendo Caracas aquella donde la población parecía estar fuertemente inclinada a valorar los beneficios, en tanto que en São Paulo, Madrid o Buenos Aires, por el contrario, se enfatizaban tanto los beneficios como los riesgos (véase FECYT-OEI-RICYT, 2009).

Indicadores de actitudes y valores sobre aspectos específicos: ética, control público e impacto económico, social y ambiental

Las variables de actitudes generales pueden ser vistas como la puerta de entrada para abordar la problemática de los beneficios y los riesgos a partir de indicadores desagregados que se vinculan con problemas concretos del impacto científico-tecnológico en la sociedad y en el ambiente. Estos indicadores cobran relevancia debido a la creciente tematización social de los riesgos y a la emergencia de nuevas formas de discusión y representación política basadas en la retórica del diálogo y la participación ciudadana. Las instituciones científicas y educativas han reaccionado para enfrentar los desafíos planteados por grupos sociales e intelectuales críticos. Por estas razones riesgo e involucramiento social han pasado a transformarse en dimensiones de análisis clave en las encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología (Polino, Chiappe, 2010). Los estudios de percepción social han ido incorporando

de forma progresiva indicadores más desagregados para medir las actitudes y valoraciones respecto a los riesgos y beneficios de la ciencia y la tecnología en relación con problemas sociales, políticos, medioambientales, de mercado y economía, de salud, de gestión pública e, incluso, de fortaleza democrática (Polino, 2012).

La eficacia de los indicadores se torna más evidente en la medida en que el cuestionario de encuesta incorpore una batería de preguntas suficientemente amplia para mapear actitudes y valores desagregados en función de problemas concretos que afectan a la relación ciencia, tecnología y sociedad. Por un lado, permite identificar qué tipo de actitudes están asociadas según la estructura poblacional, o bien examinar los factores que tienen mayor influencia en la formación de opiniones y formular diversas preguntas de investigación: ¿las personas que viven en las regiones más ricas y con mejores infraestructuras tienen actitudes significativamente diferentes de otros grupos poblacionales? ¿El posicionamiento político, o las creencias religiosas, influyen de la misma manera en las actitudes, o su influencia es apenas discreta, o bien depende de temas concretos de evaluación?, etcétera. Por otro lado, al disponerse de un grupo numeroso de variables actitudinales y valorativas se fortalece tanto la confianza en los datos colectados cuanto la posibilidad de explorar estructuras latentes a partir de análisis factoriales y diversas formas de análisis multivariado.

A continuación se presentan cinco baterías indicadores que hemos organizado en función de contenedores temáticos generales. Las variables han sido seleccionadas a partir de una revisión de los estudios de referencia en Europa, Estados Unidos, Asia y América Latina. Se trata de un conjunto amplio de indicadores cuyo uso requeriría probablemente hacer una selección en base a necesidades específicas según el foco central de cada encuesta y de la comparación internacional o longitudinal que quiera establecerse. En todos los casos se trata de variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco atributos de valoración, siguiendo el escalamiento conocido en la bibliografía como “tipo-Likert”.

El primer núcleo de indicadores propone evaluaciones generalistas sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la velocidad, la calidad y los estilos de vida. Son indicadores que en los estudios europeos, como el Eurobarómetro, han sido utilizados para construir índices de promesas y reservas hacia la ciencia y la tecnología, como se indicó en la Primera Parte del Manual (tabla 32).

Tabla 32	
INDICADORES DE PRIMER NIVEL	
A continuación le voy a leer algunas afirmaciones. Me gustaría que me dijera si está muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, o muy en desacuerdo con cada una de ellas.	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco rangos de valoración
<p>La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas.</p> <p>La ciencia y la tecnología pueden resolver cualquier tipo de problemas.</p> <p>La ciencia y la tecnología están produciendo un estilo de vida artificial.</p> <p>La ciencia hace que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido.</p>	MUY DE ACUERDO
	ACUERDO
	NI DE ACUERDO / NI EN DESACUERDO
	DESACUERDO
	MUY EN DESACUERDO
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

El siguiente conjunto de variables desplaza el análisis hacia la relación entre ciencia, tecnología, salud y medio ambiente. Se incluyen indicadores que contrastan actitudes frente la cura de enfermedades, el manejo de los recursos naturales, la posible contribución del conocimiento científico y las tecnologías para mejorar el medio ambiente, y el conocimiento y preservación de la biodiversidad del planeta (tabla 33).

Tabla 33

A continuación le voy a leer algunas afirmaciones. Me gustaría que me dijera si está muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, o muy en desacuerdo con cada una de ellas.	
Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco rangos de valoración: "MUY DE ACUERDO", "ACUERDO", "NI DE ACUERDO/ NI EN DESACUERDO", "DESACUERDO", "MUY EN DESACUERDO", "NO SABE" (no leer), "NO CONTESTA".	
INDICADORES DE PRIMER NIVEL	La ciencia y la tecnología son responsables por la mayor parte de los problemas medioambientales que tenemos en la actualidad.
INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	La ciencia y la tecnología van a ayudar a curar enfermedades como el Sida, el cáncer, etc.
	La ciencia y la tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente.
	Gracias al desarrollo de la ciencia y la tecnología los recursos de la tierra no se van a extinguir.

El tercer set de variables combina algunos aspectos de evaluación: primero, el posible impacto de la ciencia y la tecnología en la disminución de las desigualdades sociales, la pobreza y, en otro orden, de la brecha entre los países ricos y los países pobres. En segundo lugar, la relación entre ciencia, tecnología

y mercado de trabajo: aquí se consulta sobre las oportunidades para las generaciones futuras y por los efectos de la tecnificación de la producción sobre los puestos de trabajo (tabla 34).

Tabla 34

<p>A continuación le voy a leer algunas afirmaciones. Me gustaría que me dijera si está muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, o muy en desacuerdo con cada una de ellas.</p> <p>Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco rangos de valoración: "MUY DE ACUERDO", "ACUERDO", "NI DE ACUERDO/ NI EN DESACUERDO", "DESACUERDO", "MUY EN DESACUERDO", "NO SABE" (no leer), "NO CONTESTA".</p>	
INDICADOR DE PRIMER NIVEL	El desarrollo científico-tecnológico ayudará a disminuir las desigualdades sociales.
INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL	<p>La ciencia y la tecnología eliminarán la pobreza y el hambre en el mundo.</p> <p>Gracias a la ciencia y a la tecnología habrá más oportunidades de trabajo para las generaciones futuras.</p> <p>Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo.</p>
INDICADOR DE TERCER NIVEL	<p>El desarrollo de la ciencia y la tecnología es la causa principal del crecimiento económico.</p> <p>La ciencia y la tecnología no son esenciales para el desarrollo de la industria.</p> <p>La ciencia y la tecnología están profundizando la brecha entre los países ricos y los países pobres.</p>

El cuarto grupo de indicadores permite la confrontación de las actitudes y los valores entre la aceptación de la autoridad epistémica y cultural del conocimiento científico frente a otras formas de conocimiento y en relación a las creencias religiosas. Estas variables han sido ampliamente utilizadas en los estudios internacionales sea para la construcción de perfiles poblacionales o el estudio de temas concretos de análisis -por ejemplo, la clonación, la utilización de células madre, las terapias génicas, la fertilización asistida, o bien la teoría de la evolución frente a las posturas creacionistas (tabla 35).

Tabla 35

<p>A continuación le voy a leer algunas afirmaciones. Me gustaría que me dijera si está muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, o muy en desacuerdo con cada una de ellas.</p> <p>Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco rangos de valoración: "MUY DE ACUERDO", "ACUERDO", "NI DE ACUERDO/ NI EN DESACUERDO", "DESACUERDO", "MUY EN DESACUERDO", "NO SABE" (no leer), "NO CONTESTA".</p>	
INDICADOR DE PRIMER NIVEL	Dependemos demasiado en la ciencia y no lo suficiente en la Fe.
INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL	<p>La ciencia proporciona el conocimiento más fiable sobre el mundo natural.</p> <p>La ciencia proporciona el conocimiento más fiable sobre el mundo social.</p> <p>Atribuimos demasiado valor al conocimiento científico en comparación con otras formas de conocimiento.</p>

El último grupo de variables refleja dos dimensiones centrales de la política contemporánea: por un lado, introduce la discusión en torno al principio precautorio, a la forma de actuar en escenarios de incertidumbre social y epistémica, así como aspectos de control y responsabilidad social de la ciencia y la tecnología (tabla 36). En el primer caso se trata de la discusión en torno a los enfoques que reflejan la introducción del principio precautorio en la regulación de las políticas públicas. Este principio, que ha tenido distintas formulaciones, fue desarrollado para posibilitar la toma de decisiones respecto a posibles problemas de la salud, impactos medioambientales o aplicaciones tecnológicas en escenarios de incertidumbre. Una de las versiones más propagadas del principio precautorio conceptualiza a la incertidumbre como una temporaria falta de conocimiento. Bajo esta perspectiva, la precaución puede ser una guía cuando no hay conocimiento confiable respecto a los riesgos que una tecnología involucra; cuando se puede suponer la existencia de impactos negativos (para la salud o el medio ambiente); y cuando dichos impactos pueden tener una magnitud significativa. Es decir, la incertidumbre existe pero se posee algún nivel –aunque sea mínimo– de conocimientos sobre posibles efectos indeseados (Todt y Luján, 2008). La segunda y tercera dimensión permiten examinar en qué medida la población se inclina por una visión de carácter más bien tecnocrática o, por el contrario, política para la gestión de los asuntos públicos (tabla 36).

Tabla 36

<p>A continuación le voy a leer algunas afirmaciones. Me gustaría que me dijera si está muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, o muy en desacuerdo con cada una de ellas.</p> <p>Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco rangos de valoración: “MUY DE ACUERDO”, “ACUERDO”, “NI DE ACUERDO/ NI EN DESACUERDO”, “DESACUERDO”, “MUY EN DESACUERDO”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.</p>	
INDICADOR DE PRIMER NIVEL	Si una nueva tecnología ofrece beneficios tiene que ser usada aunque sus consecuencias para los seres humanos o el medio ambiente no sean del todo conocidas.
INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL	<p>Mientras no se conozcan bien las consecuencias de una nueva tecnología se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud y el medio ambiente.</p> <p>Los científicos son responsables por el mal uso que otras personas hacen de sus descubrimientos.</p> <p>Los científicos deberían tener permiso para investigar con animales como perros y chimpancés, aunque les produzcan dolor o daño, si debido a eso pueden producir información sobre problemas de salud humana.</p> <p>Los gobernantes deberían apoyarse más en los consejos de los científicos.</p> <p>La mayoría de las personas es capaz de entender el conocimiento científico si está bien explicado.</p>
INDICADORES DE TERCER NIVEL	<p>Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones.</p> <p>Los valores son tan importantes como los conocimientos científicos para elaborar leyes y regulaciones.</p>

Como ha sido dicho, los indicadores arriba presentados han tenido una buena difusión y han sido rápidamente incorporados en las metodologías estándar favoreciendo las comparaciones entre países o bloques regionales. La combinación de distintas variables también dio lugar a propuestas de índices que, según las intenciones concretas de los investigadores, sirvieron como punto de partida para análisis de perfiles o caracterizaciones sociológicas de los respondentes (véase PAS, 2011; Bauer, 2008; Miller *et al.*, 1998; o Durant y Evans, 1995). Sin embargo, debe insistirse en el hecho de que el proceso de construcción e incorporación de nuevas variables actitudinales a las encuestas no ha seguido criterios conceptuales o metodológicos claros. Es por eso que un análisis estadístico riguroso de los indicadores actitudinales estándar muestra las dificultades que tiene su conjunto para desarrollar medidas sintéticas normalizadas: bajos coeficientes de asociación, problemas de dimensionalidad, etc. En síntesis, una fuerte dependencia de la estructura de datos disponible en cada estudio en particular, por lo que los índices o medidas sintéticas pueden variar de una encuesta a otra.

Indicadores de actitudes y valores sobre riesgos y beneficios en áreas concretas de la investigación científica y el desarrollo tecnológico

El examen de la percepción general también puede verse complementado con la introducción de indicadores de actitudes y valores sobre riesgos y beneficios en áreas concretas de la investigación y el desarrollo tecnológico contemporáneo. La siguiente batería de preguntas –variables cualitativas medidas en escala ordinal– es una propuesta amplia e indicativa de variables que deberían ajustarse en función de los debates propios de la esfera pública específicos de la situación del país o del período en que se realiza la encuesta (tabla 37). En la etapa de análisis estos indicadores se pueden contrastar con los resultados de las actitudes generales sobre riesgos y beneficios: de esta forma, se podrían, por ejemplo, cualificar el contenido de las actitudes críticas o de cautela.

Tabla 37

(MOSTRAR TARJETA)	
Le voy a mencionar una serie de opciones sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología: le pido que en cada caso me diga si cree que los beneficios superan a los riesgos, los beneficios y los riesgos son iguales, o los riesgos son mayores que los beneficios.	
Variables cualitativas medidas en escala ordinal con tres rangos de valoración: “LOS BENEFICIOS SON MAYORES QUE LOS RIESGOS”, “LOS BENEFICIOS Y LOS RIESGOS SON IGUALES”, “LOS RIESGOS SON MAYORES QUE LOS BENEFICIOS”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.	
INDICADORES DE TERCER NIVEL	<p>Construir centrales nucleares para producir electricidad.</p> <p>Hacer investigaciones con células madre.</p> <p>Producir comida a partir de organismos genéticamente modificados.</p> <p>Clonar células o tejidos humanos para reemplazar los que no funcionan correctamente en pacientes con enfermedades coronarias, diabetes o Parkinson.</p> <p>Hacer investigaciones sobre exploración espacial.</p> <p>Desarrollar Internet y otras tecnologías de información y comunicación. Usar animales para investigación científica.</p> <p>Producir remedios o nuevos productos utilizando nanotecnologías.</p> <p>Realizar investigaciones sobre neurociencias, el funcionamiento del cerebro y de la mente.</p> <p>Desarrollar la telefonía celular.</p> <p>Estudiar nuevas enfermedades y epidemias.</p> <p>Hacer estudios sobre la prevención de desastres naturales.</p> <p>Usar tests genéticos para detectar enfermedades hereditarias.</p> <p>Clonar animales (como las ovejas) para producir drogas y/o vacunas.</p> <p>Desarrollar investigaciones con energías renovables (solar, viento, etc.).</p> <p>Introducir genes de una planta en otra planta de cultivo para hacerla más resistente al ataque de insectos.</p>

En cualquier caso, una recomendación metodológica es que se mantenga la estructura de escala propuesta: de esta forma, si se incorporan nuevos temas, o se eliminan otros, la comparación –entre países, entre regiones, o al interior de cada país– solo se vería afectada de manera parcial. Sería posible, por ejemplo, tratar los datos para integrar temas similares dentro de un contenedor más amplio. Sin embargo, transformar estas variables independientes en categorías de una única variable nominal llevaría a perder toda posibilidad de establecer comparaciones y, por lo tanto, a reducir la eficacia de los indicadores. Otra recomendación metodológica es que si se utiliza una batería amplia de indicadores –como se muestra en el ejemplo de la tabla 37– se entregue a las personas entrevistadas tarjetas para facilitar la lectura de las afirmaciones y las opciones de respuesta.

Indicadores de confianza y prestigio de las profesiones de ciencia y tecnología

En forma paralela a los aspectos actitudinales y de valoración, la imagen que la sociedad tiene de las profesiones científicas y tecnológicas es otra de las grandes áreas que abordan las encuestas de percepción social de la ciencia y la tecnología. Desde los primeros estudios en las décadas de los años 1950 y 1960 en Estados Unidos –por ejemplo con los trabajos de Margaret Mead sobre la imagen de los científicos según los niños, o bien con los estudios sociológicos de Thomas Znaniecki con la función social de los hombres de conocimiento– esta fue una preocupación importante para académicos y políticos. En primer término porque la imagen que se tiene de la profesión científica puede influir las elecciones de estudios profesionales en los jóvenes. En segundo lugar porque afecta a la confianza y apreciación de las personas sobre el sistema de ciencia y tecnología y sobre el papel de la investigación y la innovación tecnológica en la sociedad. Como sabemos, las representaciones populares y mediáticas sobre los científicos, las cuales influyen la visión de tal profesión desde la infancia, están marcada por connotaciones emocionales fuertes y contradictorias: el científico “loco”, frío y calculador se contraponen al genio, distraído y benefactor de la humanidad (véase Castelfranchi, 2002). De igual manera está compuesta por narrativas que tienen componentes míticas relevantes: asociadas a *leit motivs* como aprendices de brujo, Prometeo, Dr. Frankenstein, etc. Por lo tanto, investigar tales dimensiones puede proporcionar elementos importantes para el análisis de la percepción de las funciones sociales de la ciencia.

La estrategia empírica de las encuestas ha sido indagar valoraciones diferentes que afectan tanto a la imagen de los científicos; a las características de la profesión; a los motivos que tienen los investigadores para dedicarse a las actividades que realizan; a la credibilidad que tienen como fuentes de información (discriminando a los científicos que proceden del ámbito público de aquellos que trabajan en el ámbito privado); o al atractivo de las carreras científicas y tecnológicas para los jóvenes. Gran parte de estas cuestiones se miden en términos generales y también diferenciando distintos temas de la agenda social que se presentan como socialmente conflictivos: las alternativas energéticas (y, particularmente, la energía nuclear), las biotecnologías aplicadas a la salud o alimentación, los fenómenos asociados al cambio climático, etcétera.

Una primera táctica de investigación consiste en comparar la reputación que tiene la profesión de científico en relación a otras actividades profesionales. En algunos estudios también se plantea como interés prioritario medir el aprecio de las ingenierías. De esta forma, los científicos e ingenieros son valorados junto con periodistas, empresarios, religiosos, deportistas o médicos (tabla 38). Los resultados de las encuestas en América Latina han venido documentando que la ciencia y la medicina (y en ciertos casos la educación) están entre las profesiones mejor conceptuadas por la sociedad. Desde el punto de vista de la aplicación del cuestionario, se recomienda la utilización de una tarjeta de lectura para facilitar las respuestas

Tabla 38

INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL

(MOSTRAR TARJETA) Me gustaría que me dijera en qué medida aprecia a cada una de las siguientes profesiones. ¿Diría que las aprecia mucho, bastante, poco o nada?	Variables cualitativas medidas en escala ordinal de cuatro rangos de valoración
Artista	MUCHO
Juez	BASTANTE
Médico	
Empresario	POCO
Religioso	NADA
Científico	
Deportista	NO SABE (no leer)
Profesor	NO CONTESTA
Ingeniero	
Periodista	

Tabla 39

INDICADOR DE PRIMER NIVEL

Variable cualitativa medida en escala nominal	
(MOSTRAR TARJETA) A veces los resultados de la ciencia y la tecnología causan polémica social. En esos casos, ¿en quién confía más para formar su opinión? (SE PUEDE ELEGIR HASTA TRES OPCIONES POR ORDEN DE PRIORIDAD, SIENDO "1" EN QUIEN MÁS CONFÍA)	PERIODISTAS
	MÉDICOS
	CIENTÍFICOS QUE TRABAJAN PARA LA INDUSTRIA
	REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES DE CONSUMIDORES
	RELIGIOSOS
	REPRESENTANTES DEL GOBIERNO
	CIENTÍFICOS QUE TRABAJAN PARA INSTITUTOS O CENTROS PÚBLICOS
	REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES SOCIALES O DEL MEDIO AMBIENTE
	POLÍTICOS
	MILITARES
	ESCRITORES/INTELECTUALES
	MAESTROS/PROFESORES
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Otra de las medidas asociadas a la reputación es la confianza que se tiene en distintos profesionales y actores sociales. En este caso interesa estudiar cuáles son las fuentes informativas sobre ciencia y tecnología que la población considera como más apropiadas y creíbles. En algunas encuestas se lo pregunta directamente de esta forma. Siguiendo la estrategia metodológica de la encuesta iberoamericana de 2007, aquí hemos preferido adoptar una modalidad diferente, que consiste en plantear el problema de la información especializada en situaciones que causan polémica social (tabla 39).

A partir de una variable cualitativa medida en escala nominal se le ofrece a los entrevistados una lista amplia de actores sociales –por ello se recomienda el uso de una tarjeta de lectura– y entonces se le explica que puede elegir hasta tres opciones de respuesta, siempre indicando el orden de prioridad, de tal forma de que en el análisis no sólo se pueda conocer cómo se ordenan las respuestas generales sino también qué actor social emerge como el más confiable en una

primera instancia. El listado incluye médicos, periodistas, miembros de organizaciones de la sociedad civil (como las ONGs ambientalistas), políticos, representantes del gobierno, etc. En este caso, por razones comprensibles en virtud de la trayectoria de la ciencia y la tecnología desde mediados del siglo XX, los científicos fueron divididos en función de su ámbito de actividad, separando la ciencia pública de la ciencia privada (tabla 39).

En último término se incluye una batería de indicadores –variables cualitativas medidas en escala ordinal– que permite explorar otros aspectos concretos de la representación que las personas se hacen de los científicos y de sus prácticas profesionales (tabla 40). Estos indicadores, tomados de las encuestas europeas recientes, hacen alusión a la forma en que la representación pública de los científicos se ha visto transformada en virtud de la emergencia de la percepción de los riesgos del desarrollo científico-tecnológico (López Cerezo, Luján, 2000) y de la orientación creciente de la ciencia hacia la innovación y el mundo de las finanzas globales (Jamison, 2012; Etzkowitz, 2001). La privatización y comercialización del conocimiento intensificó los escenarios de conflictividad social en torno a la ciencia y la tecnología. La imagen y actitudes atribuidas a los científicos se están volviendo, de esta forma, aspectos fundamentales para los estudios de percepción.

Tabla 40

<p>A continuación le voy a leer algunas afirmaciones. Me gustaría que me dijera si está muy de acuerdo, de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, o muy en desacuerdo con cada una de ellas.</p> <p>Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco rangos de valoración: “MUY DE ACUERDO”, “ACUERDO”, “NI DE ACUERDO/ NI EN DESACUERDO”, “DESACUERDO”, “MUY EN DESACUERDO”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.</p>	
<p>INDICADORES DE PRIMER NIVEL</p>	<p>Existe la posibilidad de que quienes pagan las investigaciones influyan en los científicos para que lleguen a las conclusiones que les convienen.</p> <p>Ya no podemos confiar en que los científicos digan la verdad sobre temas científicos y tecnológicos controvertidos porque ellos dependen cada vez más del dinero de las industrias.</p> <p>Debido a su conocimiento, los científicos tienen un poder que los vuelve peligrosos.</p> <p>Los científicos no se esfuerzan demasiado en informar al público sobre su trabajo.</p> <p>Es necesario que los científicos expongan públicamente los riesgos que tienen los desarrollos científico-tecnológicos.</p>
<p>INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL</p>	<p>Los científicos no permiten que quienes financian sus investigaciones influyan en su trabajo para que lleguen a las conclusiones que les convienen.</p>

En concreto, en primer término se pretende medir las actitudes de la ciudadanía frente a la idea de si los científicos pueden o no ser influenciados por quienes patrocinan sus investigaciones; y si el incremento de la dependencia que la ciencia tiene de las industrias y la financiación privada socava o no la

ética profesional de los investigadores. En segundo lugar también se alude a la rendición de cuentas a la sociedad: primero a través de la percepción del esfuerzo que realicen los científicos para informar al público sobre los resultados de sus investigaciones, un indicador de indudable importancia para las políticas públicas de comunicación social de la ciencia. Y segundo mediante una variable que asocia riesgo científico-tecnológico e información pública (tabla 40).

Indicadores de representación de la figura de los científicos

Además de prestigio y confianza, puede resultar de interés examinar cuál es la representación que la sociedad se hace de la figura de un científico. Ello serviría para conocer qué imágenes prevalecen en la población, las cuales pueden ser diferentes en función de las cohortes y la estructura de clases, además de sufrir alteraciones analizadas longitudinalmente. Por otra parte, también permitiría, por ejemplo, calibrar el tenor de las respuestas sobre el atractivo de la ciencia para los jóvenes.

Tabla 41

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
(MOSTRAR TARJETA) ¿Cómo es un científico para usted? (SE PUEDEN ELEGIR HASTA 2 OPCIONES)	DISTRAÍDO
	APASIONADO POR SU TRABAJO
	CON UNA INTELIGENCIA POR ENCIMA DE LO NORMAL
	SOLITARIO
	RARO
	UNA PERSONA COMÚN CON UN ENTRENAMIENTO ESPECIAL
	ALGUIEN QUE RAZONA DE MANERA LÓGICA
	TIENE UNA MENTE ABIERTA A NUEVAS IDEAS
	CURIOSO
	RIGUROSO
	LE GUSTA TRABAJAR EN GRUPO
	NO SABE (no leer)
NO CONTESTA	

Sobre la base de una variable cualitativa medida en escala nominal, se ofrece a los entrevistados una serie de adjetivos calificativos pertenecientes en su gran mayoría a estereotipos presentes en la cultura popular y en la industria cultural. Las personas podrán elegir hasta tres opciones de respuesta (tabla 41).

De manera articulada, la representación de la figura del científico se complementa con una batería amplia de indicadores tendientes a medir qué motivos se perciben como relevantes, y cuáles como carentes de significado, para explicar por qué un grupo de

personas eligen la ciencia y la tecnología como profesiones (tabla 42). Este conjunto de preguntas ha sido utilizado en la encuesta de estudiantes iberoamericanos de la OEI (2009-2011) –véase, al respecto, Polino, 2011.

Tabla 42

INDICADORES DE TERCER NIVEL

(MOSTRAR TARJETA) ¿Qué peso podrían tener los siguientes motivos para que un científico haga su trabajo?	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro rangos de valoración
Conocer cómo funciona el mundo natural y social. Tener una profesión prestigiosa.	MUCHO
Ayudar a la humanidad. Las necesidades de las empresas. Ganar dinero.	BASTANTE
Solucionar problemas. Tener un trabajo intelectualmente interesante. Ganar premios.	POCO
Las modas en su campo de trabajo. La búsqueda de financiamiento. Tener reputación entre sus colegas.	NINGÚN
Contribuir al avance del conocimiento en la sociedad. Tener poder.	NO SABE (no leer)
Satisfacer su propia curiosidad. Hacerse famoso.	NO CONTESTA

Se exploran así una importante cantidad de factores que, aunque son evaluados por separado, permitirán luego en las etapas de análisis analizar estructuras latentes y vincularlas con otras dimensiones de estudio –por ejemplo, el balance de los beneficios y los riesgos; o el atractivo de la ciencia para los jóvenes– y con las características sociales y económicas de las personas. Los motivos expresan, por una parte, factores tradicionalmente asociados con la imagen social de la ciencia: factores personales (satisfacer la curiosidad, tener un trabajo intelectualmente in-

terésante, contribuir al avance del conocimiento); factores altruistas (ayudar a la humanidad); factores de índole pragmática (solucionar problemas). Por otra parte, también se incorporan otros factores menos presentes en el imaginario popular que, no obstante, han ganado peso a la luz de la creciente exposición pública de la ciencia y de los procesos de privatización del conocimiento: fama, prestigio, necesidades de las empresas, o bien la obtención de poder (tabla 42). La aplicación regular de las encuestas permitiría realizar análisis longitudinales y medir las fluctuaciones factoriales según las coyunturas socio-políticas.

Indicadores de interés por las profesiones de ciencia y tecnología para los jóvenes

Así como importa conocer el prestigio y la confianza que tiene la sociedad en la figura de los científicos, también se pretende saber en qué medida la ciencia y la tecnología son vistas como opciones profesionales para las nuevas generaciones. Por una parte, el fomento de las vocaciones científicas entre los jóvenes es una preocupación constitutiva de las políticas públicas de ciencia y tecnología, ligadas a necesidades internas de reproducción de las estructuras institucionales en los sistemas científico-

tecnológicos. Desde la época de la Guerra Fría que las encuestas procuraron conocer en qué medida la sociedad –y particularmente los estratos jóvenes– podía estar interesada en la ciencia como opción profesional. Por otra parte, desde la emergencia de la sociedad del conocimiento, y de los enfoques sobre competitividad industrial e innovación tecnológica, el fomento de las profesiones científico-tecnológicas devino en necesidad asociada a las exigencias del desarrollo económico. Finalmente, el tema también se vincula con las políticas educativas y, particularmente, con la trayectoria de la educación media, puesto que la tasa de éxito de las políticas de promoción de las vocaciones en ciencias depende de factores asociados a la calidad educativa.

En el caso concreto de Iberoamérica, la agenda política establece como objetivo favorecer el desarrollo de las estructuras tecno-productivas para que los países puedan afrontar los retos de la economía y la sociedad globales del siglo XXI (OEI, 2010) y, en dicho contexto, se hace indispensable disponer de científicos e ingenieros de alto nivel de cualificación incorporados a las instituciones científicas, las industrias y las administraciones. Sin embargo, las políticas de promoción regionales se enfrentan a las crisis de los sistemas educativos (en particular de la enseñanza media), a los problemas de la educación en ciencias (OCDE, 2006), a la resistencia de los jóvenes frente a las carreras de las áreas de las ciencias exactas y naturales (Polino, 2011) y, también, al desafío de proporcionar condiciones socio-institucionales adecuadas para el ingreso y la progresión en el ejercicio profesional de la carrera de investigación (y que incluye cuestiones tales como sistemas de becas, condiciones de infraestructura y equipamiento, de docencia, de retribución económica, etcétera).

Tabla 43

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
(MOSTRAR TARJETA) ¿Qué profesiones del siguiente listado le parecen más interesantes para los jóvenes? (SE PUEDE ELEGIR HASTA DOS OPCIONES, POR ORDEN DE IMPORTANCIA, SIENDO “1” LA PROFESIÓN MÁS INTERESANTE)	ARTISTA
	JUEZ
	MÉDICO
	EMPRESARIO
	RELIGIOSO
	CIENTÍFICO
	DEPORTISTA
	PROFESOR
	INGENIERO
	PERIODISTA

Una primera pregunta en la dirección del interés por las profesiones científico-tecnológicas permite que los encuestados establezcan un orden de preferencias utilizando las mismas categorías de respuesta –esto es, las mismas profesiones– sobre las que se lo consulta en relación al prestigio social (artistas, jueces, médicos, deportistas, etc.). Por lo tanto, de esta forma se podrá medir el interés relativo de las profesiones de científico e ingeniero en rela-

ción a otras actividades profesionales (tabla 43). Al mismo tiempo, se podrá establecer la relación entre

prestigio social y atractivo profesional: la lógica de las encuestas hasta la fecha ha sido la combinación de elevado prestigio –y confianza– junto a relativo desinterés. Aquí también la recomendación es que los entrevistados dispongan de una tarjeta de lectura.

Una forma complementaria de estudiar el interés por las carreras y las profesiones de ciencia y tecnología consiste en la formulación de un bloque de preguntas –variables dicotómicas– que permiten asociar cuatro atributos de la percepción social: reconocimiento social (en la línea de las preguntas anteriores); gratificación; remuneración; y atractivo para la juventud (tabla 44). Esta estrategia se usó en varias encuestas de Iberoamérica (por ejemplo, Argentina 2006 y 2012; España, 2006, 2010, 2012; Panamá, 2001 y 2008; o el estudio iberoamericano de 2007).

Tabla 44

INDICADORES DE PRIMER NIVEL

Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro rangos de valoración

¿Cuál es la imagen que tiene de la profesión de científico? Diría que es una profesión...	MUY ATRACTIVA	¿Cuál es la imagen que tiene de la profesión de científico? Diría que es una profesión...	MUY BIEN REMUNERADA
	BASTANTE ATRACTIVA		BIEN REMUNERADA
	POCO ATRACTIVA		MAL REMUNERADA
	NADA ATRACTIVA		NO SABE
	NO SABE		NO CONTESTA
¿Cuál es la imagen que tiene de la profesión de científico? Diría que es una profesión...	MUY GRATIFICANTE EN LO PERSONAL	¿Cuál es la imagen que tiene de la profesión de científico? Diría que es una profesión...	CON MUCHO PRESTIGIO
	BASTANTE GRATIFICANTE EN LO PERSONAL		CON BASTANTE PRESTIGIO
	POCO GRATIFICANTE		CON POCO PRESTIGIO
	NADA GRATIFICANTE		CON NADA DE PRESTIGIO
	NO SABE		NO SABE
	NO CONTESTA		NO CONTESTA

Desde el punto de vista del análisis de los datos, las variables permiten establecer interesantes cruces por los factores socio-demográficos habituales –sexo, edad, educación, nivel socioeconómico– y otros factores que muestran asociaciones significativas (información, actitudes hacia la ciencia y la tecnología). Desde luego, en las etapas de análisis interesará especialmente analizar la estructura de las respuestas de los segmentos más jóvenes de la población, correlacionando dichas respuestas en función de indicadores socio-demográficos. Además, las evidencias sugieren que estas preguntas ofrecen interesantes perspectivas para describir tipologías de actitudes a partir de análisis de conglomerados.

El último aspecto de evaluación en este grupo de indicadores de interés se relaciona con explorar factores que podrían explicar, desde el punto de vista de la población encuestada, por qué

motivos las carreras científicas no son atractivas para los jóvenes. Para ello se propone una variable cualitativa medida en escala nominal que fue desarrollada en el marco de la encuesta a estudiantes de la OEI (2009-2011). La pregunta recoge un espectro amplio de factores que vinculan el desinterés con problemas de la educación en ciencias; con las dinámicas percibidas de la práctica de investigación; con la estructura y características del mercado de trabajo en la ciencia; o bien con aspectos que podrían describir expectativas de las culturas adolescentes. También se deja la opción de una respuesta abierta, para los casos en que las personas consideran que son otros los motivos que afectan al desinterés (tabla 45).

Tabla 45	
INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
<p>(MOSTRAR TARJETA)</p> <p>¿Por qué cree que para algunos jóvenes una carrera científica no es atractiva?</p> <p>(SE PUEDEN ELEGIR HASTA 3 OPCIONES)</p>	ES UNA CUESTIÓN DE GUSTOS, PIENSAN EN OTRAS SALIDAS PROFESIONALES
	CONSIDERAN QUE LAS MATERIAS CIENTÍFICAS SON MUY ABURRIDAS
	PIENSAN QUE LAS MATERIAS DE CIENCIAS SON MUY DIFÍCILES
	PREFIEREN UN TRABAJO CON HORARIOS MÁS REGULARES
	COMO CIENTÍFICO ES DIFÍCIL HACERSE FAMOSO
	LOS SUELDOS DE LOS CIENTÍFICOS NO SON BUENOS
	HAY POCAS OPORTUNIDADES DE CONSEGUIR TRABAJO COMO CIENTÍFICO
	LOS EMPLEOS DE LOS CIENTÍFICOS SON POCO ESTABLES
	NO LES AGRADA TENER QUE SEGUIR ESTUDIANDO INDEFINIDAMENTE
	SABEN QUE PARA TENER UN BUEN EMPLEO DE CIENTÍFICO ES NECESARIO IRSE AL EXTERIOR
	PIENSAN QUE ACTUALMENTE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA ESTÁ DEMASIADO SUJETA A OBJETIVOS ECONÓMICOS
	OTRO MOTIVO (especificar)
	NO SABE (no leer)
NO CONTESTA	

Cada persona, leyendo la tarjeta presentada por el entrevistador, puede elegir hasta tres opciones de repuestas, en este caso sin necesidad de que estas sean ordenadas según un orden de prioridad. Con esta pregunta se puede cualificar las respuestas ofrecidas en los indicadores anteriores y, al mismo tiempo, comparar qué responden los estratos más jóvenes y qué opciones de respuestas resaltan los

adultos. Adicionalmente, cabe mencionar que aunque no se incluye en este Manual, también podrían explorarse los factores asociados a un interés positivo por las profesiones científicas, como se hizo en la encuesta de estudiantes (véase Polino, 2011).

Indicadores de contextualización de la participación ciudadana

Los indicadores de prácticas y actitudes hacia la participación ciudadana han ido ganando espacio en las encuestas de percepción pública en la medida en que también ganó influencia el fenómeno participativo –por causas espontáneos o auspiciado por instituciones públicas– en las nuevas dinámicas de producción y gestión del conocimiento científico-tecnológico. Esta emergencia política, además, debe ser comprendida dentro del esquema más amplio de reconfiguración de las relaciones de poder en el mundo globalizado como efecto de las fuertes tensiones entre modelos de democracia deliberativa auxiliada fuertemente por la racionalidad tecnocrática y el surgimiento de esquemas deliberativos de participación política que pretenden nuevas maneras de representación y ejercicio del poder. La idea de gobernanza, aunque de conceptualización difusa, marca dicha tensión: la búsqueda de mecanismos regulativos más abiertos, descentralizados y no jerárquicos para la gestión de los asuntos públicos (Polino y Chiappe, 2010).

Tabla 46

INDICADOR DE TERCER NIVEL

Variable cualitativa medida en escala nominal con tres rangos de valoración

¿Con cuál de las siguientes frases está usted más de acuerdo?	LA DEMOCRACIA ES PREFERIBLE A CUALQUIER OTRA FORMA DE GOBIERNO
	EN ALGUNAS CIRCUNSTANCIAS, UN GOBIERNO AUTORITARIO PUEDE SER PREFERIBLE A UNO DEMOCRÁTICO
	A LAS PERSONAS COMO YO, NOS DA LO MISMO UN RÉGIMEN DEMOCRÁTICO QUE UNO NO DEMOCRÁTICO
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Antes de abordar las preguntas específicas sobre actitudes, disposiciones y prácticas de participación en ciencia y tecnología, se incluyen indicadores de contextualización que permitirán posteriormente cualificar las respuestas a los temas científico-tecnológicos, asociándolas con perfiles de público y actitudes más generales que atañen al interés y la

información por la política, las formas de gobierno y la vida democrática. Se pueden introducir así algunas variables de contextualización procedentes del World Values Survey (2005): por ejemplo, una variable medida en escala nominal que pretende evaluar actitudes confrontando a la democracia con otros regímenes de gobierno. La pregunta obliga a las personas a posicionarse a favor del sistema democrático, en contra del mismo, o bien a asumir una postura de indiferencia política (tabla 46).

Una segunda pregunta –variable cualitativa medida en escala ordinal– permitiría determinar cuán satisfechas están las personas con el funcionamiento del sistema democrático en sus países (tabla 47). Esta medida, aunque global, es interesante como reflejo de las transformaciones que se están operando en las esferas de la participación ciudadana y en la agenda de las políticas públicas.

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con cuatro rangos de valoración	
En general, ¿diría que está “muy satisfecho”, “bastante satisfecho”, “poco satisfecho” o “nada satisfecho” con el funcionamiento de la democracia en nuestro país?	MUY SATISFECHO
	BASTANTE SATISFECHO
	POCO SATISFECHO
	NADA SATISFECHO
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Una tercera variable, medida en escala ordinal, posibilitaría explorar las actitudes frente a los mecanismos más idóneos para definir y gestionar los asuntos públicos. Esta pregunta posibilitaría confrontar la política frente a la gestión tecnocrática basada en el juicio de los expertos como sustituto de la política. A los efectos de favorecer el razonamiento de los entrevistados, dicha variable estaría incluida en una batería de indicadores que describe distintos tipos de sistema políticos. La idea es que de las respuestas emerja el sistema que las personas consideren más idóneo como mecanismo de gobierno para sus países (tabla 48).

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Le voy a describir varios tipos de sistemas políticos. Le pido que me diga qué piensa sobre cada uno de ellos como forma para gobernar nuestro país.	Variables cualitativas medidas en escala ordinal
Tener un líder fuerte que no tenga que preocuparse por el parlamento y las elecciones.	MUY BUENO
	BUENO
Tener expertos que sean quienes tomen las decisiones en lugar del gobierno.	MEDIO
	MALO
Tener fuerzas armadas que tengan el control.	MUY MALO
	NO SABE (no leer)
Tener un sistema político democrático.	NO CONTESTA

La combinación de estos indicadores podría posteriormente

permitir la correlación de la calidad percibida de la democracia con las prácticas participativas y con las formas de gestión política. Podría darse el caso de países donde los ciudadanos están razonablemente satisfechos con la democracia, con tendencia a la baja en participación y una idea más bien tecnocrática de la gestión de los asuntos públicos. Pero también podría ocurrir que se encontraran sociedades críticas con la democracia en sus países y activas en sus disposiciones y prácticas participativas. Para tales análisis los indicadores de clasificación y estructura socio-económica resultarían variables significativas. De igual forma, los análisis longitudinales y las comparaciones entre países podrían arrojar resultados muy sugerentes de la relación sociedad y democracia.

Tabla 49

INDICADORES DE TERCER NIVEL

(MOSTRAR TARJETA) Ahora le voy a mostrar una lista de organizaciones voluntarias. Le pido que me diga, en cada caso, si es miembro activo, inactivo o no pertenece a dicha organización.	Variables cualitativas medidas en escala nominal
Iglesia u organización religiosa Sindicado	MIEMBRO ACTIVO
Partido político Organización educativa, artística o musical	MIEMBRO INACTIVO
Organización medioambiental Asociación profesional	NO PERTENECE
Organización de ayuda humanitaria Organización vecinal o entidad barrial Organización de consumidores	NO CONTESTA (no leer)

La última batería de indicadores de contextualización –variables cualitativas medidas en escala nominal– refleja la participación declarada por las personas como miembros activos o adherentes de distintas entidades y organizaciones de la sociedad civil (tabla 49). Las variables reflejan el involucramiento en organizaciones religiosas, de consumidores, vecinales, y defensa del medio ambiente; sindicatos; partidos

políticos; y entidades profesionales. Estos indicadores son, por un lado, importantes a los efectos de clasificación socio-demográfica. Además, por otro lado, al momento del análisis podrán ser cotejados con las actitudes y prácticas concretas en materia de ciencia y tecnología. En ambos casos se pueden analizar las diferencias en las actitudes de los individuos –y los grupos poblacionales– que tienen algún tipo de vinculación con organizaciones de base frente a la población que no participa en ninguno de estos ámbitos. De igual manera, se podrá explorar cuál es la estructura actitudinal de los miembros de una organización en relación a los que pertenecen o participación en acciones de otras.

Indicadores de disposición a la participación

La disposición a la participación ciudadana puede ser examinada bajo las dos grandes categorías que suelen formar parte de los estudios de participación política en ciencia y tecnología: la inclinación a la acción social por parte de los sujetos en calidad de actores sociales interesados en virtud de motivos políticos, económicos, culturales, religiosos, etc.; y la inclinación a la participación en calidad de actores afectados (López Cerezo y Montaña Cámara, 2010). En este Manual se utilizan las variables empleadas en la encuesta iberoamericana de 2007 (FECYT-OEI-RICYT, 2009).

Una estrategia consiste en presentar dos afirmaciones contradictorias sobre las que el encuestado debe declarar su grado de acuerdo o desacuerdo. Las dos primeras confrontan, nuevamente, a la tecnocracia con el involucramiento ciudadano: primero se afirma que los ciudadanos tienen que ser escuchados y su opinión tenida en cuenta; y luego se argumenta que sólo el criterio de los expertos es el que debe ser escuchado (tabla 50). La implementación de estos indicadores permitiría, por ejemplo, comparar las actitudes en Iberoamérica con los posicionamientos en Europa.

Tabla 50	
INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL	
A continuación le voy a leer algunas afirmaciones. Me gustaría para cada una de ellas que me dijera si está muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo o muy en desacuerdo.	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco rangos de valoración
<p>Las decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en las manos de los expertos.</p> <p>Los ciudadanos deberían desempeñar un papel más importante en las decisiones sobre problemas sociales relacionados con la ciencia y la tecnología.</p>	MUY DE ACUERDO
	ACUERDO
	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	DESACUERDO
	MUY EN DESACUERDO
	NO SABE
	NO CONTESTA

Más allá de estas declaraciones de carácter genérico, otra táctica consiste en plantear disposiciones o actitudes probables imaginando la posibilidad de que los gobiernos pusieran en marcha acciones para involucrar al público en el seguimiento de las políticas públicas de ciencia y tecnología. La idea es que las personas encuestadas digan cuál de las posturas planteadas se acerca más a su visión de las cosas (tabla 51). Como se observa, la pregunta incluye una opción “otros” para captar eventuales opiniones previamente no clasificadas. Desde el punto de vista de la aplicación se sugiere además presentar una tarjeta para facilitarle al entrevistado la lectura de las opciones.

Tabla 51	
INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
<p>(MOSTRAR TARJETA)</p> <p>Supongamos que el gobierno quiere realizar una serie de consultas a la población sobre temas de ciencia y tecnología ¿Cuál de las siguientes afirmaciones piensa que está más cerca de lo que usted piensa sobre la posibilidad de involucrarse?</p>	NO ESTOY INTERESADO EN LAS CONSULTAS PÚBLICAS SOBRE CIENCIA CON TAL DE QUE LOS CIENTÍFICOS HAGAN SU TRABAJO
	ME GUSTARÍA QUE EL PÚBLICO FUERA CONSULTADO SOBRE TEMAS DE CIENCIA, PERO NO QUIERO ESTAR PERSONALMENTE INVOLUCRADO
	ME GUSTARÍA PODER OPINAR EN TEMAS DE CIENCIA
	ME GUSTARÍA ESTAR ACTIVAMENTE INVOLUCRADO EN LAS CONSULTAS PÚBLICAS SOBRE TEMAS DE CIENCIA
	ESTOY DE HECHO INVOLUCRADO EN CONSULTAS PÚBLICAS SOBRE TEMAS DE CIENCIA
	OTRO (especificar)
	NO SABE (no leer)
NO CONTESTA	

Otra estrategia complementaria consiste en plantear situaciones hipotéticas y analizar las reacciones del público. En el primer ejercicio se plantea que periódicamente la sociedad asiste a nuevas aplicaciones y desarrollos tecnológicos que presentan tanto riesgos como beneficios y que generan conflictos y polémicas sociales (tabla 52). Mediante un grupo de variables cualitativas ordinales se pretende nuevamente establecer niveles de acuerdo-desacuerdo existentes en distintos segmentos de la población. Estas actitudes posteriormente podrán ser correlacionadas con la estructura social y con otras dimensiones de análisis relevantes.

Tabla 52	
INDICADORES DE TERCER NIVEL	
Periódicamente asistimos a nuevas aplicaciones de la ciencia o nuevos desarrollos tecnológicos que presentan tanto riesgos como beneficios y que generan polémica social. En esos casos, dígame si está muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo, o muy en desacuerdo con las siguientes afirmaciones.	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco rangos de valoración
Los ciudadanos deben ser escuchados y su opinión tomada en cuenta.	MUY DE ACUERDO
Sólo el criterio de los expertos tiene que ser escuchado.	ACUERDO
	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
Ante la mínima posibilidad de un riesgo importante no permitiría su aplicación.	DESACUERDO
Me informaría en cada caso antes de tomar una decisión.	MUY EN DESACUERDO
No me preocuparía siempre que no me vea directamente afectado.	NO SABE (no leer)
Lo aceptaría siempre que hubiera un beneficio para la comunidad.	NO CONTESTA

En tanto que actores sociales potencialmente interesados, las afirmaciones obligan a los individuos a decir si la ciudadanía tiene que ser tomada en cuenta o solo los expertos tienen derecho a brindar opiniones basadas en asesorías especializadas. Asimismo se les consulta sobre la aceptación o rechazo de las nuevas tecnologías considerando potenciales beneficios para la comunidad (barrio, ciudad, etc.); sobre los cursos de acción a seguir e, inclusive, acerca de si la indiferencia es una actitud justificada en tales casos (tabla 52)

En un segundo paso, la disposición a la participación se completa con un grupo de indicadores –variables cualitativas ordinales– que miden las actitudes de las personas situándolas como potencialmente afectadas. Se les plantea que en el entorno de su domicilio va a implantarse una instalación

tecnológica que puede suponer cierto riesgo para la salud o el ambiente y se los consulta acerca de qué harían o exigirían en una situación como esa (tabla 53). En las etapas de análisis será importante el cruce de estos indicadores con aquellos de la batería anterior.

Tabla 53	
INDICADORES DE TERCER NIVEL	
Imagine que en el entorno de su domicilio va a implantarse una instalación tecnológica que puede suponer cierto riesgo para la salud o el ambiente. Dígame si está muy de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo, o muy en desacuerdo con las siguientes afirmaciones.	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco rangos de valoración
Mi opinión tendría que ser tenida en cuenta.	MUY DE ACUERDO
Haría todo lo posible para cambiar de domicilio.	ACUERDO
Aceptaría la instalación siempre que fuera compensado personalmente.	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
Me organizaría con mis vecinos.	DESACUERDO
No haría demasiado caso puesto que siempre se exagera con estos temas.	MUY EN DESACUERDO
Lo denunciaría ante los medios de comunicación o en el juzgado.	NO SABE (no leer)
No haría nada porque nunca sirve para nada.	NO CONTESTA

El perfil de las actitudes socialmente pro-activas posibles incluiría desde la búsqueda activa de información, hasta la organización vecinal, pasando por exigir a las autoridades que tengan en cuenta sus reclamos y las denuncias en los medios de comunicación. También se contempla la posibilidad de asumir una posición individualista, aceptando la instalación a cambio de recibir una compensación personal; así como de igual forma se pueden poner de manifiesto actitudes escépticas (“no haría demasiado caso porque siempre se exagera con estos temas”) o de pesimismo inmovilizador (“no haría nada porque nunca sirve para nada”) -tabla 53-.

Indicadores de participación

Luego de las disposiciones y actitudes hacia a la participación ciudadana se recomienda registrar algunas prácticas que den cuenta de la dinámica participativa de la población encuestada. Mediante un grupo de preguntas dicotómicas interesa conocer si las personas han donado dinero o se han manifestado públicamente movilizándose o mediante los medios de comunicación para denunciar problemas relacionados con la salud pública o el medio ambiente (tabla 54).

Tabla 54	
INDICADORES DE PRIMER NIVEL	
(MOSTRAR TARJETA)	Variables cualitativas dicotómicas
¿Ha realizado estas actividades a lo largo del último año?	
Donar dinero para el financiamiento de campañas de investigación médica o ambiental.	SÍ
Firmar peticiones o manifestarse públicamente cuando se están discutiendo temas como ambientales o de salud pública.	
Participar en actividades organizadas por ONGs en temas que se relacionan con ciencia, tecnología, medio ambiente o salud en general.	NO
Reclamar de forma escrita por productos alimenticios o de salud.	
Asistir a reuniones en su municipio por cuestiones ambientales, de vivienda o salud pública.	NO CONTESTA
Firmar cartas de lectores para denunciar problemas ambientales o de salud pública.	
Conversar con familiares o amigos sobre temas de ciencia, medicina, tecnología o medio ambiente.	

Debería esperarse una asociación alta y positiva entre estos indicadores, la pertenencia a instituciones y organizaciones de la sociedad civil, y la existencia de actitudes positivas y proactivas respecto al involucramiento social en materia de ciencia y tecnología.

Indicadores de actitudes y creencias en fenómenos paranormales y terapias médicas alternativas

El último aspecto examinado en el capítulo de las actitudes se refiere a la visión de los entrevistados sobre creencias, prácticas y conocimientos específicos relativos a las llamadas “pseudociencias”, fenómenos paranormales y terapias médicas alternativas. Este tipo de indicadores pueden generar perfiles de público y análisis interesantes, tanto cruzando estos datos con las variables socio-demográficas cuanto estudiando en qué franjas de la población tales creencias están ausentes o, por el contrario, conviven o entran en conflicto con los intereses en la ciencia y la tecnología, el acceso a la información científica y, particularmente, las actitudes sobre los efectos sociales y culturales del desarrollo científico-tecnológico (véase Eurobarometer, 2010; Allum y Stoneman, 2012; Bauer, Durant, 1997).

La primera batería de preguntas mide la creencia en determinadas prácticas de la cultura y el folclore popular no aceptadas por las doctrinas científicas establecidas. A partir de variables dicotómicas se

les plantea a los entrevistados una serie de opciones solicitándoles que digan si creen o no en dichas prácticas. Se evalúa así, entre otras creencias, la credibilidad en los horóscopos, el tarot, el uso de cristales, o la influencia de la Luna y de los objetos magnéticos sobre la salud. Dado que las opciones de respuesta son dicotómicas no es necesario presentar una tarjeta a la persona entrevistada. Sin embargo, la recomendación metodológica es que se indique al entrevistador la rotación de los ítems para evitar el sesgo de anticipación de respuesta (tabla 55).

Tabla 55
(ROTAR ÍTEMS) **¿Usted cree en las siguientes cosas?**

Variable cualitativa dicotómica: "CREO", "NO CREO", "NO SABE" (no leer), "NO CONTESTA".	
INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL	Los horóscopos predicen el futuro. Algunos números traen suerte. La astrología es una ciencia. Los fantasmas existen.
INDICADORES DE TERCER NIVEL	El tarot, la adivinación y las cartas predicen el futuro. El uso de objetos magnéticos puede curar el dolor y algunas enfermedades. El uso de cristales cerca del cuerpo puede ayudar a proteger nuestra salud. Las fases de la Luna pueden influir en nuestra salud. Los OVNIS son naves espaciales que vienen de otros planetas. Algunas personas usan poderes psíquicos o un sexto sentido para comunicarse. Algunas personas pueden mover objetos con el pensamiento.

Tabla 56

INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
(MOSTRAR TARJETA) ¿Usó durante el último año alguno de los siguientes sistemas para enfrentar un problema de salud? (PUEDE ELEGIR HASTA DOS OPCIONES POR ORDEN DE IMPORTANCIA, SIENDO "1" EL MÁS IMPORTANTE).	HOMEOPATÍA ACUPUNTURA MEDICINA TRADICIONAL OSTEOPATÍA MEDITACIÓN O YOGA ORACIÓN O CONSEJO RELIGIOSO PARAPSIKOLOGÍA, TAROT O VIDENCIA NO HICE NADA EN PARTICULAR NO TUVE PROBLEMAS DE SALUD OTRO (especificar) NO SABE (no leer) NO CONTESTA

Más allá de esas creencias, también importa estudiar prácticas regulares que las personas hacen en su vida cotidiana cuando por ejemplo tienen que afrontar problemas de salud, sin que estos sean necesariamente graves o delicados. Se incorpora entonces una variable medida en escala nominal que incluye varias alternativas de respuesta sobre posibles acciones realizadas durante el último año, ordenadas según su nivel de importancia: las opciones incluyen, junto a la medicina tradicional, la utilización de la homeopatía, la parapsicología, la meditación o las oraciones y los consejos religiosos. También se deja abierta la posibilidad de una respuesta diferente mediante la opción “otros” que, llegado el caso de ser mencionada, el entrevistador registrará en el cuestionario (tabla 56).

Dimensión de apropiación de la ciencia y la tecnología

Justificación

La adquisición de cultura científica es un fenómeno complejo y de una gran relevancia social en el mundo contemporáneo. Se trata de un proceso que genera proximidad a la ciencia, produce conocimiento y modula el comportamiento de las personas en las múltiples ocasiones en las que estas tienen que formarse una opinión, tomar una decisión o seguir un curso de acción relacionado de algún modo con la aplicación de la ciencia o los productos del desarrollo tecnológico. Es en efecto un fenómeno complejo puesto que implica percepciones y opiniones, actitudes y valoraciones, conocimiento, inclinaciones y disposición al comportamiento. Entendemos en este sentido la cultura científica como un fenómeno multidimensional resultante de un proceso de apropiación social de la ciencia.

Sin embargo, la conceptualización tradicional y los instrumentos de medida habitualmente utilizados para dar cuenta de la cultura científica han descuidado algunas dimensiones relevantes del fenómeno. En efecto, la comprensión académica del fenómeno de la cultura científica es en general una comprensión lastrada por el tradicional modelo de déficit cognitivo-actitudinal y una concepción lineal del proceso de enculturación. Como apuntan los nuevos enfoques críticos en *public understanding of science*, la promoción de cultura científica es un proceso activo de carácter bidireccional donde la confianza y las actitudes socialmente “situadas” tienen un papel tan decisivo como la captación cognitiva; a su vez, la asimilación del conocimiento por parte del individuo no es una mera recepción sumativa sino que implica la integración en un marco cognitivo previo que, en principio, debe traducirse en cambios de creencias y comportamientos, es decir, en una cultura significativamente asimilada por la propia experiencia personal (Bauer *et al.*, 2007; Cámara Hurtado y López Cerezo, 2007).

Por otra parte, la comunicación con éxito del conocimiento científico a los ciudadanos es un proceso mucho más complejo que una simple cuestión de alcanzar cierto nivel de competencia, regis-

trable mediante tests, en una escala unidimensional (Godin y Gingras, 2000; Lévy-Leblond, 2004). El sujeto del proceso debe integrar esos elementos cognitivos en un sistema propio de creencias y actitudes donde tienen una gran relevancia los factores psicológicos, por ejemplo relativos a la confianza o desconfianza con respecto a las fuentes de la información o las connotaciones emocionales que pueden acompañar a elementos informativos relacionados con ciertos temas (por ejemplo la investigación con células-madre, o la contaminación ambiental). Además, las expectativas públicas con respecto a la investigación científica, y la visibilidad mediática de las valoraciones sociales relativas a líneas de investigación o innovación tecnológica, condicionan las pautas y los contenidos de la información científica disponible en esos mismos medios de comunicación. Por ello, en la transmisión de cultura científica, más que amoldar los legos al mundo de la ciencia, se trata de acomodar “dos culturas”, la de los expertos y la de los ciudadanos (Wynne, 1995).

Además, el proceso de enculturación no puede esperarse que culmine en el mero cambio cognitivo de los individuos. Del mismo modo que la función biológica del desarrollo de sistemas cognitivos complejos es una mejor adaptación práctica al medio natural y social circundante, el horizonte natural de la adquisición de creencia es la modulación del cambio comportamental. Es cierto que la respuesta a los tests tradicionales de alfabetización constituye una forma de ejecución conductual, utilizada ordinariamente para medir el éxito de la enculturación. Pero sería pedir el principio hacer de esta manifestación conductual todo lo que se puede esperar del cambio conductual o siquiera una parte necesaria del cambio conductual. Ni las situaciones importantes de la vida ni tampoco las ordinarias incluyen la cumplimentación de tests de alfabetización. Los cambios conductuales que deberían ser objeto de atención son aquéllos, en principio, más susceptibles de tener lugar a través de la apropiación del conocimiento científico, ya se trate de circunstancias excepcionales en la vida (como la aceptación de una arriesgada terapia médica) o bien de rutinas cotidianas en nuestros papeles diarios como padres, trabajadores, consumidores, usuarios, etc. Otro tipo de cambio conductual interesante, inducido potencialmente por la adquisición de conocimiento científico, es el relacionado con la implicación personal en experiencias de participación ciudadana en asuntos públicos relacionados con la ciencia y la tecnología, como enviar una carta al director de un diario, convocar una reunión de vecinos, o sumarnos a una iniciativa de acción social.

El Manual recupera esta línea de reflexión e incorpora los indicadores de apropiación de la ciencia como una nueva dimensión de conceptualización y medición de la percepción social y la cultura científica, tematizando los cambios en el comportamiento y la inclinación a la participación que pueda ser inducida por ese proceso de apropiación social de la ciencia y la tecnología. De igual manera, en este capítulo se incluyen a los indicadores tradicionales de conocimiento, entendiendo a esta dimensión como uno de los aspectos de la apropiación e incorporación individual de la ciencia y la tecnología. Habida cuenta de su espacio central en la tradición de indicadores de PUS, se repasan asimismo las principales objeciones planteadas a este tipo de indicadores.

Indicadores de relevancia atribuida al conocimiento científico para la vida cotidiana

La importancia general que tiene el conocimiento científico y técnico para la vida cotidiana de las personas es un primer indicador de apropiación de la ciencia por parte de la ciudadanía. Para ello se recomienda la inclusión de una variable cualitativa ordinal que permite situar a los entrevistados en función de su grado de acuerdo-desacuerdo ante la idea de que el conocimiento científico-técnico mejora la capacidad de las personas para decidir cosas importantes en sus vidas (tabla 57).

Tabla 57	
INDICADOR DE PRIMER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con cinco rangos de valoración	
El conocimiento científico y técnico mejora la capacidad de las personas para decidir cosas importantes en sus vidas	MUY DE ACUERDO
	ACUERDO
	NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
	DESACUERDO
	MUY EN DESACUERDO
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

Una vez establecida la importancia en un sentido general, se evalúa la percepción de la relevancia de la ciencia en situaciones específicas de la vida diaria de los individuos. Mediante una batería de indicadores –variables cualitativas medidas en escala ordinal– se plantea si el conocimiento científico-técnico tiene mucha, bastante, poca o ninguna utilidad en relación a la comprensión del mundo; al cuidado de la salud y la prevención de enfermedades; en la preservación del entorno y el medio ambiente; en las decisiones que las personas deben tomar como consumidores de todo tipo de productos y servicios; e, incluso, la percepción de la utilidad del conocimiento en la formación de las opiniones sociales y políticas (tabla 58).

Tabla 58	
INDICADORES DE PRIMER NIVEL	
<p>¿Hasta qué punto diría usted que el conocimiento científico y técnico es útil en los siguientes ámbitos particulares de la vida? ¿Diría que tiene mucha utilidad, bastante utilidad, poca utilidad o ninguna utilidad? (ROTAR ÍTEMS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA RESPUESTA POR ÍTEM)</p>	<p>Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro rangos de valoración</p>
En mi comprensión del mundo.	MUCHA UTILIDAD
En el cuidado de la salud y prevención de enfermedades.	BASTANTE UTILIDAD
En la preservación del entorno y el ambiente.	POCA UTILIDAD
En mis decisiones como consumidor.	NINGUNA UTILIDAD
En la formación de mis opiniones políticas y sociales.	NO SABE (no leer)
En mi profesión o trabajo.	NO CONTESTA

La batería concluye con una pregunta sobre la influencia del conocimiento científico en la profesión o trabajo, un aspecto que dependerá, lógicamente, del tipo de actividad productiva o profesional que realicen las personas con-

cretas. Es decir, se tratará de una valoración asociada fuertemente a la posición que se ocupa en la estructura socio-productiva (tabla 58). Las variables de esta batería podrán ser utilizadas en las etapas de análisis para la construcción de índices o tipologías actitudinales que luego podrán asimismo contrastarse con variables socio-demográficas y actitudinales que respondan a preguntas de investigación de interés: por ejemplo, ¿hay diferencias en la utilidad percibida del conocimiento científico entre quienes asumen una actitud positiva hacia los impactos de la ciencia en la economía o el medio ambiente y quienes, por el contrario, son cautelosos o críticos frente a las mismas cuestiones?

Finalmente, una recomendación metodológica para la implementación de esta batería de preguntas en el trabajo de campo es que se presenten tarjetas para facilitar la lectura de los entrevistados. En caso de que esto no fuera posible, o bien se adoptara una decisión diferente, se recomienda que el entrevistador no siga siempre el mismo orden secuencial de lectura de las preguntas con todos los entrevistados (ver indicación en la tabla 58). Los ítems tendrían que rotarse para evitar que los encuestadores cometan el error de anotar de forma equivocada una respuesta anticipándose incluso a la opinión de los entrevistados. Esto suele ocurrir cuando las preguntas de la batería comienzan a perfilar un patrón similar de respuestas y, por lo tanto, el encuestador incorpora dicha repetición llevándolo a “adivinar” cuál será la respuesta posible.

Indicadores de percepción de desempeño y calidad de la educación recibida

Considerando además que una vía muy importante de adquisición de conocimiento científico es el periodo de escolaridad formal, no siempre incluido en el cuerpo principal de las encuestas, se plantea la inclusión de variables complementarias de autovaloración sobre el nivel de conocimiento científico adquirido durante este periodo y sobre los aportes eventuales que este podría haber hecho para la vida cotidiana. En primera instancia, una primera pregunta –medida en una escala ordinal con cinco atributos de valoración– puede ofrecer información interesante mediante cruces con variables sociológicas y con otras dimensiones del análisis (como importancia y utilidad), además de información útil para la elaboración de políticas educativas (tabla 59).

Tabla 59	
INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala ordinal con cinco rangos de valoración	
¿Diría Ud. que la educación científica y técnica que recibió en la escuela fue muy buena, buena, media, mala o muy mala?	MUY BUENA
	BUENA
	MEDIA
	MALA
	MUY MALA
	NO SABE (no leer)
	NO CONTESTA

valoración– puede ofrecer información interesante mediante cruces con variables sociológicas y con otras dimensiones del análisis (como importancia y utilidad), además de información útil para la elaboración de políticas educativas (tabla 59).

En segundo término, cuando la extensión de la encuesta

Tabla 60

INDICADORES DE TERCER NIVEL

¿Cómo calificarías las notas que en general tuviste en la escuela secundaria en las materias que te voy a decir? ¿Dirías que fueron “muy buenas”, “buenas”, “regulares”, “malas” o “muy malas”?	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cinco rangos de valoración
Matemáticas	MUY BUENAS
	BUENAS
Química	MEDIAS
	MALAS
Física	MUY MALAS
	NO SABE (no leer)
Biología	NO CONTESTA

lo permitiese –o cuando los objetivos de la investigación lo requirieran– la percepción de la calidad de la educación científico-técnica recibida admitiría la inclusión de otros indicadores complementarios que ayudarían a realzar la eficacia de los análisis que se puedan hacer a partir de la pregunta anterior. Por una parte, se podría introducir una batería de cuatro preguntas de auto-valoración del desempeño en la escuela secundaria en función de las calificaciones obtenidos en materias centrales como matemáticas, física, química y biología (tabla 60). Se trata de variables cualitativas medidas en escala ordinal que se utilizan en algunas encuestas de población adolescente, como lo fue la encuesta a estudiantes iberoamericanos (véase Polino, 2011).

La utilización de estos indicadores debe ser analizada en cada estudio en particular. Según contextos sociales concretos, la eficacia de estas variables puede ser limitada si se las pretende utilizar para medir las percepciones de las personas adultas o, más aún, del segmento de adultos mayores de la población encuestada, quienes podrían tener dificultades para reconstruir su desempeño escolar (a menos que se trate del segmento de población con formación superior ligadas, ampliamente hablando, al desarrollo de actividades científico-tecnológicas y educativas). Si se dieran estas condiciones los indicadores se revelarían poco útiles. En estos casos la recomendación metodológica sería que en las encuestas de población adulta estas variables sean aplicadas solo a los segmentos más jóvenes de la población encuestada, por ejemplo, a las mujeres y hombres entre los 18 y 25 años. No obstante, y sin desconocer estas limitaciones, también puede defenderse que muchas de las personas con formación media sí serían capaces de reconstruir y valorar cuál ha sido, al menos de forma aproximada, su desempeño durante la formación escolar.

También la siguiente batería de indicadores está pensada para que sea respondida por el segmento joven de la población si la extensión del cuestionario lo permitiese. Se trata aquí de expandir el foco de atención puesto en la educación secundaria introduciendo nuevamente la noción de utilidad tanto del conocimiento científico-técnico cuanto de los aportes de las clases de ciencia para la vida en general. Mediante la utilización de escalas ordinales se plantean indicadores de valoración para saber si las personas sienten que las clases de ciencias les han ayudado en cuestiones tales como distinguir qué

problemas o cosas pueden ser resueltas mediante la ciencia y qué problemas no; analizar problemas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad; seleccionar y comprender información científica; reconocer las limitaciones y los errores de la ciencia; o bien aumentar su gusto por los estudios, etcétera (tabla 61).

Tabla 61	
INDICADORES DE TERCER NIVEL	
<p>Ahora me gustaría que pensaras en las clases de ciencias que tuviste en la escuela secundaria. Me refiero específicamente a física, química, biología o matemáticas. ¿Dirías que las clases de ciencia te ayudaron mucho, bastante, poco o nada a...?</p> <p>(MOSTRAR TARJETA)</p>	<p>Variables cualitativas medidas en escala ordinal con cuatro rangos de valoración</p>
Distinguir qué cosas pueden resolver la ciencia y la tecnología y qué cosas no.	MUCHO
Ser consciente de los efectos de la ciencia y la tecnología en la sociedad.	BASTANTE
Aumentar mi gusto por los estudios.	POCO
Reconocer las limitaciones de la ciencia y la tecnología.	NADA
Tomar decisiones responsables.	NO SABE (no leer)
Mejorar el cuidado de mi salud.	NO CONTESTA
Ayudarme a saber qué carrera o profesión elegir.	
Aumentar mi apreciación por la naturaleza.	
Pensar sobre cómo cuidar mejor el medio ambiente.	

Estos indicadores forman parte de nuevas propuestas con una visión más compleja y articulada de la incorporación de cultura científica en los individuos que, de acuerdo con los nuevos planteos procedentes de los estudios de la ciencia, excede la tradicional conceptualización de alfabetización científica. Desde el punto de vista del análisis de los datos, estos indicadores podrían ser utilizados además como contraste de las actitudes hacia la ciencia como profesión y la visión de la ciencia y la tecnología en general, pues pueden arrojar indicios de interés para las políticas educativas y de promoción de las ciencias y tecnologías. Finalmente, a los efectos de implementación del cuestionario se sugiere la entrega de tarjetas para facilitar la lectura y comprensión por parte de las personas entrevistadas.

Indicadores de disposición a hacer uso del conocimiento científico

La inclinación a hacer uso del conocimiento científico se puede valorar en la generación de disposiciones comportamentales en situaciones cotidianas de la vida de las personas. A tal fin se formula un conjunto de preguntas para medir la frecuencia con que las personas realizan acciones como leer los

prospectos de los medicamentos y alimentos que consumen; leer las especificaciones técnicas cuando adquieren nuevos electrodomésticos o necesitan conocer nuevas funciones de los que ya poseen; seguir la opinión médica en cuando se está por realizar una dieta; o bien consultar un diccionario ante una duda o nueva palabra (tabla 62). Estas variables cualitativas, medidas en escala ordinal con tres niveles de respuesta, permitirían posteriormente establecer índices de disposición o tipologías de actitudes que podrían ser analizadas en función de factores socio-demográficos y otras orientaciones en términos de información, interés o actitudes respecto al impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad o en el medio ambiente.

Tabla 62	
INDICADORES DE PRIMER NIVEL	
(MOSTRAR TARJETA) A continuación voy a leerle frases que describen comportamientos que las personas pueden adoptar en su vida diaria. Para cada una de ellas, dígame, por favor, si describe o no algo que Usted suele hacer en dichas ocasiones.	Variables cualitativas medidas en escala ordinal con tres rangos de valoración
Lectura de prospecto de medicamentos.	SÍ, CON FRECUENCIA
Lectura de etiquetas de alimentos.	SÍ, DE VEZ EN CUANDO
Lectura de especificaciones técnicas de electrodomésticos.	NO, CASI NUNCA O NUNCA
Seguimiento de opinión médica ante una dieta.	NO SABE (no leer)
Búsqueda de información ante una alarma sanitaria.	NO SABE (no leer)
Lectura del diccionario cuando se desconoce una palabra o término.	NO CONTESTA

La manifestación de las disposiciones comportamentales que los individuos puedan tener para buscar y utilizar información científica no sólo se puede analizar en función de sus actitudes en la vida cotidiana, sino que también pueden explorarse mediante la modelización de una situación excepcional: se puede plantear, por ejemplo, qué tipo de consejo buscaría en el caso de que alguien de su familia, o la misma persona, padeciera una enfermedad grave que le obligara a someterse a una intervención quirúrgica delicada. Se confrontan de esta forma aspectos actitudinales y valorativos relacionados con creencias y confianza en distintos tipos de agentes sociales como médicos y especialistas, autoridades religiosas, amigos, familiares o fuentes alternativas (tabla 63). Este indicador permite la elaboración de perfiles actitudinales que pueden ser posteriormente analizados a la luz no solo de variables sociológicas sino además en términos de creencias, actitudes y confianza en las fuentes de información sobre ciencia y tecnología.

Tabla 63

(MOSTRAR TARJETA) Supongamos que debido a una enfermedad grave usted o alguno de los suyos debe someterse a una operación arriesgada.		
INDICADOR DE TERCER NIVEL	<p>¿Si tuviera que tomar una decisión importante relativa a dicha operación qué tipo de información tendría en cuenta principalmente?</p> <p>(UNA SOLA RESPUESTA PARA “PRINCIPALMENTE”)</p>	SOLAMENTE LA DE LOS MÉDICOS Y ESPECIALISTAS
		TENDRÍA EN CUENTA LA OPINIÓN MÉDICA, PERO NO SERÍA DETERMINANTE
		LLAMARÍA UN CURANDERO
		BUSCARÍA AUXILIO EN MI IGLESIA
		TENDRÍA EN CUENTA LA OPINIÓN DE PERSONAS CONOCIDAS Y FAMILIARES
		BUSCARÍA TRATAMIENTO EN MEDICINAS ALTERNATIVAS
		ME INFORMACIÓN POR MI CUENTA (libros, revistas, Internet, etc.)
		NO SABE (no leer)
		NO CONTESTA
INDICADOR DE TERCER NIVEL	<p>¿Alguna más?</p> <p>(DOS RESPUESTAS COMO MÁXIMO PARA “ALGUNA MÁS”, EN ESTE CASO ADEMÁS INDICANDO ORDEN DE PRIORIDAD)</p>	SOLAMENTE LA DE LOS MÉDICOS Y ESPECIALISTAS
		TENDRÍA EN CUENTA LA OPINIÓN MÉDICA, PERO NO SERÍA DETERMINANTE
		LLAMARÍA UN CURANDERO
		BUSCARÍA AUXILIO EN MI IGLESIA
		TENDRÍA EN CUENTA LA OPINIÓN DE PERSONAS CONOCIDAS Y FAMILIARES
		BUSCARÍA TRATAMIENTO EN MEDICINAS ALTERNATIVAS
		ME INFORMACIÓN POR MI CUENTA (libros, revistas, Internet, etc.)
		NO SABE (no leer)
		NO CONTESTA

Siguiendo la estrategia metodológica implementada en la encuesta iberoamericana de 2007 (FECYT-OEIRICYT, 2009), se plantea una pregunta desdoblada –variable cualitativa medida en escala nominal: primero se le pide al entrevistado que diga qué tipo de información buscaría principalmente, eligiendo solo una alternativa de respuesta del listado. Acto seguido se le ofrece la posibilidad de escoger hasta dos respuestas más, siempre indicando el orden de prioridad (tabla 63). Se sugiere, además, facilitar la lectura de los encuestados mostrándoles una tarjeta con la pregunta y opciones de respuesta posibles.

Indicadores de conocimiento

Los indicadores de conocimiento pueden ser analizados en conjunto con indicadores actitudinales, informativos y de acceso a la información. Pero también pueden ser incorporados con utilidad como parte de los indicadores de apropiación individual de la ciencia y la tecnología. En su formato habitual, constituyen, como fuera visto en la primera parte del Manual, uno de los tres ejes de análisis tradicionales de las encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología (véase el capítulo sobre la tradición internacional). Durante algunas décadas, los estudios demoscópicos patrocinados por instituciones científicas en países como Estados Unidos, la Unión Europea –a través de los Eurobarómetros– Japón, China, Corea del Sur, India, Malasia o Rusia han incluido indicadores tendientes a medir el conocimiento y, en función de ello, el grado de alfabetización científica de la población general. El supuesto ha sido que una verdadera comprensión de la ciencia y la tecnología contemporáneas requiere que las personas entiendan tanto algunos conocimientos básicos de “hechos” científicos como los procesos o métodos que utiliza la ciencia para testear los modelos y las hipótesis de trabajo (Miller, 1991).

Se utilizan para ello estrategias diferentes vinculadas a establecer si:

- 1) Las personas son capaces de explicar con sus propios términos algunos conceptos científicos;
- 2) Si tienen incorporadas nociones como el concepto de grupo de control en investigación; la idea de modelos científicos; o los conceptos de probabilidad y estadística;
- 3) Y, finalmente; si están en condiciones de reconocer en una batería de indicadores afirmaciones verdaderas (según el consenso científico) frente a otras falsas. En este caso se utilizan tests donde se colocan afirmaciones del siguiente tipo: “los electrones son más pequeños que los átomos”; “los antibióticos matan tanto a los virus como a las bacterias”; “el centro de la Tierra es muy caliente”, etcétera.²²

Es preciso reconocer que los indicadores de conocimiento –fundamentalmente la batería de preguntas del tipo verdadero-falso para medir conocimiento factual– han tenido una difusión enorme. Las crisis educativas y de confianza en la ciencia denunciadas por científicos, organismos e instituciones en los países desarrollados –y las polémicas alrededor de la biotecnología, energía nuclear, medio ambiente, etc.– fueron de mucha ayuda para su difusión y aceptación. La consecuencia es que se trata de los indicadores más estandarizados y los que mejor permiten la comparación internacional. Les ocurre, por

²² La cantidad de ítems incluido en la batería de indicadores ha variado entre un estudio y otro. Por ejemplo, el Eurobarómetro de 1992 incorporó 11 variables del tipo verdadero-falso. En 2005 se agregaron dos ítems, reemplazándose algunos por otros nuevos. Algo similar ha ocurrido con los indicadores que compila la National Science Foundation a partir de distintas encuestas de opinión que se hacen en los Estados Unidos.

lo tanto, lo mismo que acontece con ciertos indicadores informativos y de actitudes. La segunda gran ventaja que poseen es que, más allá de la utilidad individual ítem a ítem, las variables de conocimiento se han demostrado muy útiles para seguir la evolución de cambios inter-generacionales en el acceso a la información pública y al acervo de conocimientos de la ciencia. Esto ha sido demostrado recientemente en análisis longitudinales y de cohorte (Bauer, 2012; Losh, 2012).

En esta línea, son muchos los investigadores que defienden este tipo de indicadores argumentando que son útiles para estimar qué grado de analfabetismo científico hay en la población (Miller, 2012). A la base de esta argumentación no hay una preocupación exclusivamente pedagógica sino también política: se ha tendido a pensar que las falencias cognitivas podrían estar indicando también actitudes negativas hacia la ciencia y la tecnología, como se ha sido señalado a la luz de las experiencias con las biotecnologías o la energía nuclear. El pesimismo podría traducirse luego en falta de apoyo, incapacidad para tomar decisiones basadas en evidencia y, peor aún, debilitamiento de la vida democrática. El problema es que hasta la fecha, y con los instrumentos de medición disponible, no se ha podido probar convincentemente estas asociaciones (Sturgis y Allum, 2004).

En efecto, los indicadores de conocimiento han sido objeto de una intensa polémica académica y revisión metodológica no zanjada (Vogt y Polino, 2003; Godin y Gringas, 2000; Wynne, 1995). Algunos investigadores, por ejemplo, están de acuerdo con la idea de que el conocimiento científico es una dimensión relevante de la percepción pública de la ciencia y la tecnología. De igual modo, creen que el dominio de conceptos o nociones básicas de ciencia genera perfiles ciudadanos más cualificados y que, en ciertas ocasiones, la falta de conocimiento puede ser una crucial desventaja. Aún con ello, no dejan de reconocer que obtener una batería de indicadores para medir conocimiento es muy difícil.

Otros autores reconocen la importancia de medir el conocimiento científico para determinar aspectos relativos a las percepciones y actitudes, aunque han intentado desarrollar nuevos instrumentos. Brossard *et al.* (2001) propusieron un sistema alternativo que parte de la constatación hecha por todas las encuestas de opinión donde se ha visto que los medios masivos como los diarios, las revistas, o la televisión, son la principal fuente que tiene el público para acceder a los temas de ciencia y tecnología. Estos autores proponen medir qué términos científicos y tecnológicos aparecen con mayor frecuencia en los diarios y, a partir de ahí, afirman que éstos podrían ser considerados indicadores aproximativos para medir en qué medida las personas dominan temas presentes en la agenda mediática, es decir, social. Otros investigadores sugieren que las preguntas de conocimiento no pueden ser formuladas de manera universal, sino que deberían diseñarse para contextos específicos donde determinado conocimiento es relevante (Schiele, 2006; Wynne, 1995). Hay quienes proponen, además, evaluar el conocimiento sólo tomando como punto de partida noticias o temas científicos socialmente controvertidos o que generan un amplio interés social. En estas propuestas predominan la contextualización y una

dimensión temporal acotada, por encima de la “universalidad” y la “atemporalidad” de las mediciones habituales. De esta manera, los indicadores de conocimiento permitirían analizar en qué medida un tema de la agenda científica está presente en la agenda social, bajo el supuesto de que “(...) la incorporación de un concepto científico constituye un indicador aproximativo razonable para observar apropiaciones de la ciencia que hace un individuo; y que, más allá del saber enciclopédico, revelan la existencia de flujos informativos en la sociedad que se incorporan al acervo cotidiano de sus integrantes” (Polino y Fazio, 2005: 94).

En otros casos se ha criticado a las preguntas del tipo verdadero-falso por dos motivos principales: en primer lugar, hay quienes cuestionan la validez de las propias afirmaciones incluidas en la batería de preguntas (Lévy-Leblond, 2004). En segundo lugar, otros investigadores afirman que los resultados podrían ser completamente distintos si se mudara la batería de indicadores empleada. Así, una persona que en una encuesta pudo haber sido considerada como “alfabetizada científicamente”, con otras preguntas distintas quizás no entraría dentro de la misma categoría. Con lo cual, los test desarrollados, al ser fuertemente dependientes del tipo de indicador incluido, pueden ser vistos más como ejercicios de memoria que como representaciones objetivas de conocimiento incorporado. Por lo tanto, la consecuencia es que los indicadores de conocimiento tendrían escasas probabilidades de ser normalizados.

La región iberoamericana no ha sido ajena al debate sobre este tipo de indicadores, empezando por el análisis crítico efectuado en el marco del primer proyecto regional sobre indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana puesto en marcha por la OEI y la RICYT en el año 2001. Desde el punto de vista de las encuestas, estos indicadores han tenido una aceptación parcial. Por ejemplo, son utilizados regularmente en México (cuyas encuestas han seguido fundamentalmente los lineamientos de la NSF), y en algunas, aunque no en todas, las encuestas de España y Panamá. También fueron usados en el estudio piloto de OEI-RICYT (Vogt, Polino, 2003). Sin embargo, no se han incorporado en las encuestas de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, o en la encuesta iberoamericana (FECYT-OEI-RICYT, 2009).

El debate sobre los indicadores de conocimiento sigue abierto, de la misma forma que todavía es necesario seguir discutiendo y mejorando los instrumentos de encuesta y los demás indicadores de percepción pública. Se trata todavía de una tradición incipiente y en vías de consolidación. Además, cabe decir que los indicadores de conocimiento no dejan de ser subsidiarios de los debates más amplios acerca de la definición y los alcances de la cultura científica en la sociedad, tal y como ha sido enfatizado en la literatura reciente de comprensión pública de la ciencia.

En virtud de estas consideraciones, en este Manual se ha decidido ante todo reflejar de forma somera las ventajas, principales desacuerdos, y tensiones que se ha generado alrededor de estos indi-

cadores. Ahora bien, considerando la importancia que tienen en la tradición internacional, y el interés que suscitan en las instituciones científicas y de gestión, también se ha decidido reflejar algunos ejemplos de los indicadores clásicos que puedan servir de guía a los países que desean implementarlos en sus propias encuestas.

Tomando como referencia el Eurobarómetro del año 2005, los cuestionarios podrían incorporar la siguiente batería que incluye doce indicadores de conocimiento factual y opciones de respuesta del tipo verdadero-falso. Se trata de las afirmaciones comúnmente más utilizadas a nivel internacional. Desde el punto de vista de la aplicación del cuestionario se recomienda, como señala la tabla 64, mostrar una tarjeta a los encuestados para facilitarles la lectura de los ítems.

Tabla 64 INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL	
(MOSTRAR TARJETA) Le voy a mencionar una serie de afirmaciones. Para cada una de ellas le pido que me diga si son verdaderas o falsas.	Variables cualitativas medidas en escala nominal
El Sol gira alrededor de la Tierra. El Centro de la Tierra es muy caliente. El oxígeno que respiramos proviene de las plantas.	VERDADERO
Los electrones son más pequeños que los átomos. Los continentes se han estado moviendo por millones de años y continuarán haciéndolo en el futuro.	FALSO
Los genes de la madre son los que deciden si un bebé será niña o niño. Los primeros seres humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios. Los antibióticos matan tanto a los virus como a las bacterias.	NO SABE (no leer)
Los láseres funcionan mediante ondas sonoras. Toda la radioactividad es producida por el hombre. Los seres humanos, como los conocemos actualmente, evolucionaron a partir de anteriores especies de animales. La Tierra tarda un mes en girar alrededor del Sol.	NO CONTESTA

Dependiendo de los objetivos de investigación concretos de cada encuesta, o bien de la factibilidad de implementar cuestionarios más extensos, una revisión de los cuestionarios compilados por la National Science Foundation –véase, por ejemplo, NSF (2009, 2012) o los recientes de la Fundación BBV (BBVA, 2012)– permitirían acrecentar la batería de indicadores incluyendo otros ítems que pueden servir para medir nivel de conocimientos sobre temas específicos (biotecnología, evolución, cambio climático, ca-

lentamiento global, etcétera) y tener así la posibilidad de correlacionar conocimientos con actitudes, valores y estructura socio-demográfica.²³

Tabla 65

INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	
Variable cualitativa medida en escala nominal	
Un médico le informa a una pareja que según su análisis genético tienen una posibilidad entre cuatro de tener un hijo con una enfermedad hereditaria ¿Cree usted que con esto el médico quiso decir...?	CADA UNO DE LOS HIJOS DE LA PAREJA TIENEN EL MISMO RIESGO DE SUFRIR LA ENFERMEDAD
	SI LOS TRES PRIMEROS HIJOS SON SANOS, EL CUARTO HEREDARÁ LA ENFERMEDAD
	SI EL PRIMER HIJO TIENE LA ENFERMEDAD, LOS TRES RESTANTES NO LA TENDRÁN
	SI SÓLO TIENEN TRES HIJOS, NINGUNO TENDRÁ LA ENFERMEDAD

La última estrategia que finalmente se ejemplifica es la relacionada con la noción de probabilidad, central en la práctica científico-tecnológica pero también en el mundo de la vida cotidiana. La pregunta más utilizada para captar si la población en-

cuestada comprende el concepto de probabilidad ha sido la siguiente: se plantea el hipotético ejemplo donde un médico le dice a una pareja que según los estudios genéticos que se les han realizado tienen una posibilidad entre cuatro de tener un hijo con una enfermedad hereditaria. En función de esto se les pregunta al entrevistado qué significan las palabras del médico. Como muestra la tabla 65, hay solo una afirmación correcta entre las cuatro posibles.

Ejemplo: indicador de apropiación de la ciencia

En esta última parte del capítulo se presenta, de forma ilustrativa, los fundamentos de una propuesta acerca de cómo podría elaborarse un “indicador de apropiación de la ciencia” como nuevo eje para la conceptualización y medición de la cultura científica, tematizando los cambios comportamentales y la inclinación a la participación que pueda ser inducida por ese proceso de apropiación.

Definición

El esquema general incorpora indicadores pertenecientes a cuatro dimensiones de análisis: indicadores de interés; indicadores de relevancia atribuida a la ciencia y la tecnología; indicadores de disposición a hacer uso del conocimiento científico; e indicadores de disposición a la participación. De esta forma, el indicador de apropiación también recupera indicadores presentados en los otros capítulos del Manual. La descripción de los indicadores específicos es la siguiente:

²³ Por ejemplo, “los tomates comunes, los que comemos normalmente no tienen genes, mientras que los tomates resultados de la ingeniería genética sí” (V-F); “la extracción de células madre de embriones humanos se hace sin destruir los embriones”; o bien “la luz que llega del sol a la tierra está hecha de un solo color: blanco” (V-F), etcétera.

- Dimensión 1 (interés por la ciencia y la tecnología): pretende valorar el interés de la población por la ciencia y la tecnología en general, así como por la aplicación concreta de este interés plasmado en el consumo de información científica en medios generales como son la televisión y la prensa general. Se incluyen aquí indicadores relativos a interés por la ciencia y la tecnología, y consumo de contenidos científicos.
- Dimensión 2 (relevancia atribuida a la ciencia y la tecnología): a partir de esta dimensión se valora el potencial que los ciudadanos atribuyen a la ciencia y la tecnología mediante el estudio de su percepción sobre riesgos y beneficios de las mismas. También se incluye en esta dimensión las variables que muestran la relevancia atribuida a la ciencia y la tecnología en la vida personal (tanto utilidad o importancia general como específica). Los indicadores de relevancia atribuida son los siguientes: valoración del potencial de la ciencia y la tecnología (beneficios y riesgos); y utilidad atribuida en la vida personal (general y específica).
- Dimensión 3 (disposición a hacer uso del conocimiento científico): esta dimensión se centra en la valoración de la utilidad de la ciencia, tanto en situaciones ordinarias como en situaciones extraordinarias de la vida de los ciudadanos. Los indicadores que reflejan la disposición a utilizar conocimiento científico son relativos a: disposición a hacer uso del conocimiento científico en situaciones ordinarias; y disposición a hacer uso del conocimiento científico en situaciones extraordinarias.
- Dimensión 4 (disposición a la participación): esta dimensión se entiende como autovaloración de la inclinación a tomar parte en acciones o manifestaciones que involucren o puedan involucrar a otras personas y estén relacionadas con la incidencia social de la ciencia o la tecnología, e incluye dos variables de medida de la inclinación a la acción social por parte del sujeto: como actor afectado y como actor interesado. Se trata de las dos grandes categorías identificadas en la literatura especializada. Se contemplan los siguientes indicadores: inclinación a la participación como actor afectado; e inclinación a la participación como actor interesado.

Construcción, interpretación y limitaciones

La elaboración del indicador se ha realizado tomando como modelo la encuesta iberoamericana de 2007, puesto que ha sido en dicho estudio regional donde se introdujo explícitamente la dimensión de apropiación de la ciencia como parte de los nuevos esquemas conceptuales de análisis e interpretación de la cultura científica.

El estudio descriptivo de las respuestas a cada variable incluida en el indicador se puede realizar mediante análisis de las frecuencias correspondientes y los cruces entre distintas preguntas planteadas, o datos de clasificación, mediante tablas de contingencia. Para la clasificación de las poblaciones en distintas categorías se puede realizar un análisis multivariante que permita la obtención del histograma correspondiente. La definición de las características comportamentales de cada población se

obtendría mediante la comparación de los porcentajes obtenidos para cada cuestión planteada en cada población en concreto, con el porcentaje observado en el conjunto total evaluado.

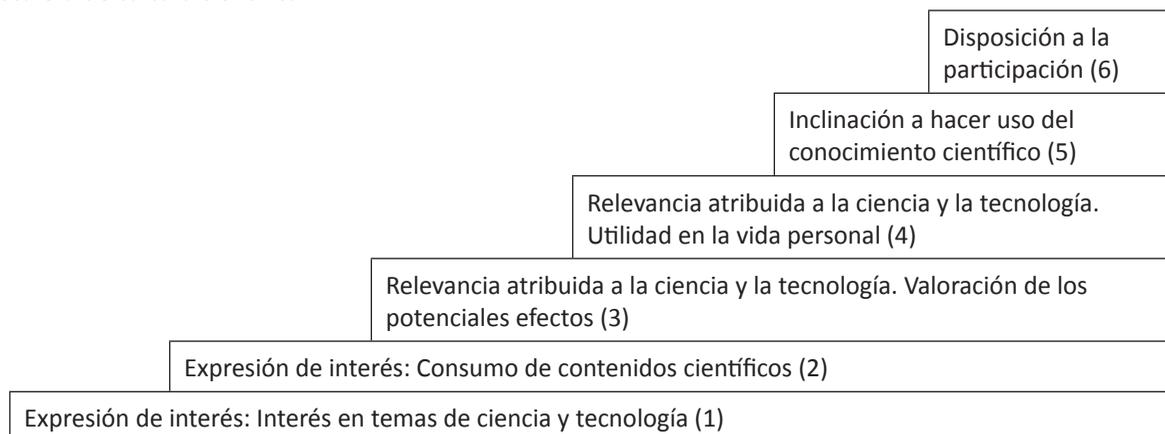
En cuanto a las opciones de respuesta, hay que tener en cuenta que la opción “ni de acuerdo ni en desacuerdo” (opción intermedia de una escala de 5) significa desinterés – o no opinión, por lo que en las preguntas que se incluya esta opción se recomienda no hacer una interpretación numérica pues podría ser fuente de errores. Con esta consideración, en aquellos casos posibles la opción intermedia no debería ser incluida como posible respuesta. Otro problema general en el estudio demoscópico de la apropiación es el de la tendenciosidad de las respuestas, particularmente en las preguntas sobre disposiciones comportamentales basadas en conocimiento científico. Ocurre cuando el entrevistado actúa de un modo “políticamente correcto”, influyendo en su respuesta el deseo de complacer al entrevistador o bien respondiendo más en función de lo que considera que “debería ser el caso” que en función de lo que realmente “es” el caso. La tendenciosidad se aprecia fácilmente en disposición de los datos estadísticos, y en principio no tiene por qué influir en la comparación entre grupos sociales y entre promedios de diferentes años.

Las preguntas relacionadas con la apropiación plantean también problemas de contextualización, pues se trata de cuestiones cuya respuesta depende de contextos culturales, administrativos, etc. Este es un hecho que debe tenerse muy en cuenta a la hora de realizar comparativas entre poblaciones. Otro problema encontrado a la hora de comparar resultados de distintas poblaciones es la diferente segmentación por nivel de alfabetización de la población agrupada, dado que los niveles educativos son muy diferentes. Por ello es conveniente plantear agrupaciones simplificadas, por ejemplo en cuatro estratos: nula (sin escolaridad); básica (primaria y secundaria incompletas o completas); media (terciaria incompleta o completa); y superior (universitaria).

En el caso de la valoración del grado de apropiación de la ciencia y la tecnología por parte de los ciudadanos, así como en el caso de la dimensión de participación, es muy difícil establecer un peso específico para cada una de las preguntas (o variables) anteriormente incluidas, con el fin de obtener un indicador global con valor numérico. Por ello en este caso su interpretación debe basarse en la caracterización de perfiles poblacionales obtenidos tras el análisis estadístico de las preguntas anteriormente indicadas. Sin embargo, los últimos trabajos realizados nos permiten avanzar un posible indicador cuantitativo de apropiación, basado en la construcción de variables. En primer lugar planteamos la construcción de una escalera de cultura científica como expresión gráfica de la relación entre cultura científica y sus dimensiones comportamentales, incluida la inclinación a la acción en experiencias de participación (tabla 66).

Tabla 66

Escalera de cultura científica.



(Cámara Hurtado, López Cerezo, 2012)

Los niveles reflejan un cierto ordenamiento gradual de asimilación significativa o enculturación científica y no un proceso genético de desarrollo individual, debido a la interacción múltiple entre ellos (Roth y Lee, 2002; Sturgis y Allum, 2004) dado que el interés influye en el consumo, éste en la importancia atribuida, que a su vez hace aumentar el interés, etcétera. Si se asigna un valor a los distintos escalones (con 4 para el nivel muy alto, 3 para el alto, 2 para el bajo y 1 para el nivel muy bajo) y establecemos dos ejes (1: interés-relevancia; 2: inclinación a la acción-participación) podemos obtener una nueva representación gráfica que nos permite visualizar la distribución de distintas poblaciones según los atributos mediante los que hemos caracterizado la cultura científica. De esta manera el indicador propuesto toma un valor mínimo de 1 y máximo de 4 en los dos ejes planteados 1: interés-relevancia y 2: inclinación a la acción-participación.

Variables complementarias para la interpretación del indicador

También puede ser de interés el establecer cruces del indicador de apropiación de la ciencia con otras variables habitualmente presentes en este tipo de encuestas, como son aquellas preguntas que hacen referencia al aprecio de distintas profesiones o la percepción sobre el nivel de conocimientos científicos recibidos en la formación media.

Respecto a los posibles cruces con preguntas sobre astrología, horóscopo, ocultismo, etc., se considera que se debe ser muy cauto en la interpretación de resultados, por lo que no han sido consideradas como de interés en la interpretación de este indicador. En principio, el aprecio de la ciencia, un elevado interés por noticias científicas, un alto grado de conocimiento, etc. debería ser incompatible con la creencia en la astrología, etc. E incluso, en principio, es de esperar que esas variables correlacionen negativamente con el interés por lo paranormal. Sin embargo, en trabajos previos sobre el tema no se han hallado asociaciones negativas significativas entre el interés o consumo de esos temas y

otras variables como aprecio por la ciencia, nivel de consumo de ciencia, atribución de utilidad al conocimiento científico, etc. (Cámara Hurtado y López Cerezo, 2007). Muchas personas con un alto nivel de conocimiento o de aprecio por la ciencia simplemente también leen el horóscopo por gusto, como tema de conversación, por diversión, etc. y, por lo tanto, su creencia en la ciencia y su cultura científica incorporada perviven con cierto grado de consumo de temas paranormales.

Dimensión de clasificación socio-demográfica y contextual

Justificación

La construcción de indicadores socio-demográficos es fundamental para la técnica de encuestas, tanto porque afecta profundamente a los análisis longitudinales, de cohortes y las comparaciones internacionales, como porque la elección de las variables influye de forma marcada el tipo de factores y predictores de opinión pública que pueden ser investigados y descubiertos. El sexo, la edad, el nivel educativo, la posición socio-económica, aspectos regionales y geográficos (tamaño de ciudad, infraestructura o PBI de la región donde se habita), las creencias religiosas, los valores éticos y las posturas políticas influyen los intereses, los hábitos informativos y culturales, así como las actitudes.

Sin embargo, más allá de que en la tradición sociológica la importancia de algunas de las variables socio-demográficas está fuera de discusión, y que muchas de ellas están claramente definidas –como sexo, edad, educación– en muchos casos no hay acuerdos establecidos respecto a cuáles son los mejores criterios para registrarlas empíricamente. La integración metodológica constituye por eso una tarea fundamental para el desarrollo de estudios comparativos. Además, también es importante tener en cuenta que los indicadores de clasificación socio-demográfica son fuertemente dependientes de los contextos sociales, económicos y culturales concretos.

Por lo tanto, la propuesta de indicadores que aquí se introduce tiene un sentido indicativo. Se presentan de manera conjunta indicadores de clasificación demográfica (sexo, edad, educación, ocupación, etc.) y de caracterización social (creencias religiosas, posicionamiento político y actitudes ciudadanas), las cuales permiten complementar otras variables de prácticas socio-culturales incluidas en los capítulos del Manual –por ejemplo la participación en organizaciones de la sociedad civil.

Además, respetando algunos requisitos metodológicos básicos, los datos pueden ser posteriormente tratados con operaciones de integración o de agregación-desagregación que permitan la comparabilidad entre países: por ejemplo, si se registra la edad biológica de las personas encuestadas siempre se podrá agregar grupos en virtud de los segmentos requeridos para el análisis (18 a 25 años, 26 a 40 años, etc); en cambio, si en un cuestionario se registra la edad biológica como variable nominal agregada en segmentos, posteriormente no será posible desagregar los datos para conocer la edad real de quien responde, al igual que solo se podrían realizar nuevas agrupaciones de forma limitada. Otro tanto podría decirse para la educación u otras variables. Finalmente, un grupo de los indicadores que aquí se presentan sirven a los efectos de la construcción de un ejemplo de índice de nivel socio-económico –índice NSE– situado al final del capítulo. Este índice solo constituye un ejemplo indicativo de la relevancia de utilizar medidas correlacionadas para establecer constructos y tipologías.

Sexo y Edad

Las variables como sexo y edad no requieren justificación, ya que su importancia es evidente para las investigaciones empíricas mediante encuestas, sea a los efectos de la confección de la muestra de estudio –dado que, por ejemplo, muchas de las encuestas que utilizan el método de muestreo por cuotas se diseñan contemplando estas dos variables y no otras– o para la clasificación y análisis de los casos.

Tabla 67

INDICADORES DE PRIMER NIVEL			
SEXO	Femenino	EDAD	(AÑOS)
	Masculino		

Como se dijo más arriba, en el caso de la edad es importante que el cuestionario registre la edad biológica de quien responde (tabla 67), es decir, que sea tratada como variable escalar y no se cierre la pregunta indicando una franja de edad, como en muchos casos suele acontecer. Los intervalos de edad pueden ser contruidos posteriormente en función de decisiones de investigación.

Sin embargo, si no se dispone de la edad exacta del encuestado, las comparaciones internacionales, los análisis longitudinales y los estudios de cohorte pueden verse muy seriamente limitados o tornarse inviablés.

Ciudad (o lugar) de residencia

La clasificación geográfica es otra de las variables que no requieren justificación dada su evidente importancia para los estudios demoscópicos y, por lo tanto, todas las encuestas relevan la localización geográfica donde habitan las personas que son entrevistadas utilizando para ello distintos parámetros

de clasificación, los cuales varían en función de los objetivos concretos de investigación y de las políticas públicas u orientaciones de mercado que sigan las encuestas.

Tabla 68 INDICADOR DE PRIMER NIVEL	
CIUDAD (O LUGAR) DE RESIDENCIA	

Centrándonos aquí en la dimensión comparativa de las encuestas, hay que decir que al menos se requiere que el cuestionario contemple la variable ciudad o lugar de residencia (tabla 68), más allá de que en todas las encuestas suele ser usual que esta vaya acompañada de otra variable establecida a partir de algún criterio de agrupación regional. A partir de allí, para la comparación entre países siempre será posible codificar nuevas variables con atributos específicos, las cuales también dependerán de los objetivos concretos de investigación.

Una posibilidad de clasificación, bastante difundida en las encuestas de percepción, puede ser el agrupamiento de ciudades en función de algún criterio de tamaño. Otro criterio de clasificación sería utilizar zonas de distribución urbana (según tamaño), zonas semi-urbanas y rurales (como muestran los ejemplos de la tabla 69). De igual manera se podrían establecer cortes según grandes ciudades y núcleos periféricos, etcétera. En cualquier caso, lo importante es que no se pierda la unidad básica de análisis (ciudad o lugar de residencia), pues de otra forma no sería posible un tratamiento adecuado pensando en la comparabilidad internacional.

Tabla 69 INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL			
TIPO DE ÁREA DE RESIDENCIA	ÁREA RURAL O LOCALIDAD PEQUEÑA	TAMAÑO DE ÁREA DE RESIDENCIA	2.000 a 5.000 HABITANTES
			5.000 a 10.000 HABITANTES
	PEQUEÑAS Y MEDIANAS CIUDADES		10.000 a 50.000 HABITANTES
			50.000 a 200.000 HABITANTES
			200.000 a 500.000 HABITANTES
			500.000 HABITANTES Y MÁS
GRANDES CIUDADES			

Una posibilidad de clasificación, bastante difundida en las encuestas de percepción, puede ser el agrupamiento de ciudades en función de algún criterio de tamaño. Otro criterio de clasificación sería utilizar zonas de distribución urbana (según tamaño), zonas semi-urbanas y rurales (como muestran los ejemplos de la tabla 69). De igual manera se podrían establecer cortes según grandes ciudades y núcleos periféricos, etcétera. En cualquier caso, lo importante es que no se pierda la unidad básica de análisis (ciudad o lugar de residencia), pues de otra forma no sería posible un tratamiento adecuado pensando en la comparabilidad internacional.

Educación

También la variable educativa es crítica en las ciencias sociales. Las encuestas de percepción la muestran como uno de los factores predictores más significativos en el estudio de intereses y acceso a información, así como en ciertas actitudes o valores. Pensando en la comparación internacional, es cierto que los estudios formales tienen tramos y denominaciones diferentes dependiendo de las tradiciones educativas de cada país. No obstante, es posible identificar una educación básica (o inicial), una edu-

cación media (o secundaria), y una educación superior, además de post-titulaciones representadas por los postgrados y los doctorados.

Tabla 70

INDICADOR DE PRIMER NIVEL	
EDUCACIÓN (MÁXIMO NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO)	SIN ESCOLARIDAD
	PRIMARIA INCOMPLETA
	PRIMARIA COMPLETA
	SECUNDARIA INCOMPLETA
	SECUNDARIA COMPLETA
	TERCIARIA INCOMPLETA
	TERCIARIA COMPLETA
	UNIVERSITARIA INCOMPLETA
	UNIVERSITARIA COMPLETA
	POST-GRADO INCOMPLETO (maestrías, especializaciones)
	POST-GRADO COMPLETO (maestrías, especializaciones)
	DOCTORADO INCOMPLETO
	DOCTORADO COMPLETO
NO CONTESTA	

Siendo así, si el diagrama del cuestionario lo permite, la recomendación es que la información se registre de la manera más desagregada posible (véase el ejemplo de la tabla 70), puesto que siempre habrá luego la posibilidad de encontrar las compatibilidades correspondientes y agrupar los datos para facilitar el reporte de resultados. Además, la desagregación al nivel de cuestionario tiene la ventaja de que también podrían aislarse estratos poblacionales específicos si el análisis así lo requiriera. Por lo tanto, una variable educativa desagregada –como cualquiera

otra variable– facilita el proceso de construcción de parámetros comunes e integración de bases de datos para estudios comparativos entre países o bien longitudinales en un mismo país.

Tabla 71

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
¿Qué carrera universitaria estudió?	

Una vez que se relevó la información educativa, puede resultar de interés conocer qué formación específica tiene el grupo poblacional con estudios superiores (universitarios completos).

Este dato puede ser relevante para distinguir actitudes o valores diferentes en los tramos más altos de educación de la sociedad según tipo de estudios formales. En ese caso, la mejor solución consiste en formular una pregunta para que el encuestador anote el nombre de la carrera que estudió el entrevistado (como lo indica la tabla 71).

Esta variable puede ser posteriormente tratada y cerrada utilizando distintos criterios de corte. Uno de ellos podría ser construir una nueva variable agrupando las carreras según áreas del conocimiento

Tabla 72

INDICADOR DE TERCER NIVEL	
CARRERAS UNIVERSITARIAS SEGÚN ÁREA DEL CONOCIMIENTO	CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
	CIENCIAS MÉDICAS Y DE SALUD
	INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS
	CIENCIAS SOCIALES
	HUMANIDADES

siguiendo, por ejemplo, la clasificación utilizada en el Manual de Frascati, como lo muestra la tabla 72.

Pero también cabría la posibilidad de hacer otro tipo de agrupaciones o desagregaciones si se quisieran examinar respuestas particulares

de las personas que tienen formación en carreras vinculadas, por ejemplo, con las ciencias de la educación o diferentes ramas de las ingenierías.

Estado civil

El estado civil es otra de las variables frecuentemente incorporadas en las encuestas sociales, aunque no siempre está presente en los estudios de percepción pública de la ciencia. En ocasiones su ausencia se debe simplemente a una cuestión de tiempo y espacio disponible, lo que, desde luego, se vincula directamente con los costos de implementación de los estudios. Cuando lo está, a veces suele ser una variable utilizada para explorar las opiniones en temas controvertidos –por ejemplo, la reproducción asistida.

Tabla 73

INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	
ESTADO CIVIL	CASADA(O)
	VIVE EN PAREJA
	DIVORCIADA(O)
	SEPARADA(O)
	VIUDA(O)
	SOLTERO
	NO RESPONDE

Si el cuestionario tuviera una extensión suficiente que permitiera incluirla –si no es el caso de que ya está contemplada por necesidades de investigación– se puede formular la pregunta siguiendo el modelo de la tabla 73.

Empleo y ocupación

La condición de empleo, es decir, si las personas se encuentran trabajando, si son estudiantes o desempleados, etc., y la ocupación, son parámetros de clasificación usuales y relevantes los cuales

suelen ser medidos con muchos indicadores de distinto nivel de complejidad. Además, especialmente la ocupación es una variable fuertemente dependiente del contexto socio-económico en que se realice el estudio. Esto hace que resulte difícil normalizar sus parámetros ex post da cara a los objetivos de la comparación entre países y la integración de bases de datos –siempre y cuando no se trate de un estudio internacional, en cuyo caso los investigadores habrán alcanzado los acuerdos necesarios sobre la forma en que será medida. Será común observar, por lo tanto, una amplia diversidad de variables y atributos para medir estos parámetros según necesidades nacionales, de políticas públicas, mercado, investigación académica, etcétera.

Tabla 74

INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL

¿Cuál es su situación actual de ocupación o trabajo?	TRABAJO DOMÉSTICO (cuidado de la casa e hijos)	¿Qué tipo de ocupación o profesión tiene actualmente?	EMPLEADOR(A), RESPONSABLE, ETC., DE ESTABLECIMIENTO CON 10 O MÁS EMPLEADOS.
			EMPLEADOR(A) O RESPONSABLE DE ESTABLECIMIENTO CON MENOS DE DIEZ EMPLEADOS.
	EMPLEADO A TIEMPO COMPLETO (30 horas x semana o más).		PROFESIONAL (abogado, médico, arquitecto, profesor, etc.).
			SUPERVISOR(A) (trabajo de oficina)
	EMPLEADO A TIEMPO PARCIAL (entre 9 y 29 horas).		EMPLEADO(A) EN UNA OFICINA (trabajo no-manual)
	TRABAJO OCASIONAL O INFORMAL		JEFE(A) Y SUPERVISOR
	TRABAJO AUTÓNOMO (auto-empleo).		TRABAJADOR(A) MANUAL CUALIFICADO
	JUBILADO, RETIRADO.		TRABAJADOR(A) MANUAL SEMI-CUALIFICADO
	INVÁLIDO O CON NECESIDADES ESPECIALES (sin trabajo).		TRABAJADOR(A) MANUAL NO CUALIFICADO
			AGRICULTOR(A) (campo, granja, etc., propio)
	DESEMPLEADO		AGRICULTOR(A) (trabajador)
	ESTUDIANTE		MIEMBRO DE LAS FUERZAS ARMADAS, SEGURIDAD, ETC.
	OTRO (especificar)		NUNCA TUVO UN TRABAJO

Aun considerando estas cuestiones, igualmente puede resultar de especial interés medir estos parámetros en las encuestas de percepción pública pensando en la comparabilidad regional o internacional: a título de ejemplo, podría explorarse en qué medida la condición de empleo y el tipo de actividad realizada dice algo respecto a las actitudes sobre el desarrollo de la ciencia local y la forma en que beneficia o perjudica a distintos grupos sociales. Siendo así, la tabla 74 ejemplifica un criterio posible de clasificación, siguiendo la metodología utilizada por el World Values Survey (2005). Recuérdese que solo se trata de una variable indicativa. En cualquier caso, y volviendo sobre las necesidades de la comparación internacional y la integración de bases de datos, lo importante es tener en cuenta que siempre será mejor disponer de variables lo más desagregadas posibles para facilitar el tratamiento posterior y evitar la pérdida de información sustantiva.

Renta

La renta es una de las variables socio-demográficas comúnmente colectadas por el nivel de significatividad que tiene para cualquier análisis sobre el universo social. Sin embargo, al mismo tiempo se trata de una variable polémica. Por un lado, su importancia es indiscutible: es uno de los factores clave en la explicación de una serie mucho más amplia de variables, tales como longevidad, elecciones políticas y de voto, educación, salud, valores morales, estructura familiar, criminalidad, etc. (Donnelly y Pol-Eleches, 2012; Hansen y Kneale, 2011). A pesar de eso, no es una variable fácil de medir, máxime cuando se quieren establecer comparaciones longitudinales o, peor aún, comparaciones internacionales. Dependiendo de la inflación, los intervalos de valores monetarios para la renta total familiar, por ejemplo, que configurarían una posición de clase socio-económica elevada o media, pueden cambiar de forma radical a lo largo del tiempo. Y cuando se trata de comparaciones internacionales, resulta extremadamente complejo valorar qué franjas de renta representan situaciones socioeconómicas análogas en dos o, más aún, varios países diferentes, con costos y calidades de vida distintos en una relación oscilante entre las respectivas monedas.

Para buscar medidas robustas, capaces de ser comparables en el tiempo o internacionalmente, existen distintas estrategias. Una de ellas consiste en pedir a los encuestados que declaren su renta familiar total, o la franja de renta en la que se encuentran, ofreciéndoles para su lectura los intervalos de clasificación posibles, codificadas en relación a los intervalos de renta usualmente aceptados en cada país (por ejemplo, a través de los deciles asociados al censo nacional). Otra estrategia consiste en tratar de identificar una serie de bienes y servicios presentes en los domicilios a fin de determinar, por esta vía, el estatus económico (por ejemplo, la posesión o no de microondas, computadoras, televisores de última generación, automóvil, tarjetas de crédito o personal contratado para tareas de limpieza, etc.). Otra posible estrategia consiste en solicitar a las personas que se auto-posicionen en una escala social, construida sobre la base de distintos criterios de clasificación.

Cada método tiene sus ventajas y sus inconvenientes. Una batería de preguntas que identifica los bienes y servicios en el hogar posee, al menos en principio, la ventaja de la objetividad, ya que no está basada en la respuesta a veces imprecisa y en otros casos falaz sobre la renta total anual de todos los miembros de la familia. Sin embargo, tiene la desventaja de que la comparación, tanto longitudinal como entre países, se vuelve poco rigurosa. Lo que en cierto país puede denotar un determinado poder de compra en otro país puede tratarse de un bien o servicio al que, por una serie de razones, tienen acceso las franjas más pobres de la población, y puede que no resulte difícil compatibilizar correctamente los criterios para la comparabilidad. Más allá de esto, el conjunto de bienes o servicios que en determinado momento pueden asociarse con estatus de riqueza se pueden volver obsoletos muy rápidamente: la posesión, por ejemplo, de una lectora de CD podía ser típico de la clase socio-económica más alta en la década de 1980, pero en poco tiempo este ítem sería sustituido, como indicio de poder de compra, por una TV de alta definición, la cual también en breve se tornará un bien relativamente común en los hogares, y así sucesivamente.

En el World Values Survey, por ejemplo, se utilizan tres modalidades para medir la renta (para una discusión sobre el tema, véase Donnelly y Pol-Eleches, 2012). Una de ellas consiste en mostrar una tarjeta con diez franjas de renta y pedir a cada entrevistado que indique en qué lugar se encuentra. La ventaja de este método es que en el caso de que estas diez franjas estuvieran constituidas de forma consistente en todos los países (por ejemplo, a partir de los deciles de distribución de la renta familiar en cada país), esta escala permitiría la comparabilidad internacional, aunque con un defecto importante: el conocimiento de la situación económica de cada país es fundamental para saber, por ejemplo, que la persona que estuviera en el tercer decil de la distribución de la renta de los Estados Unidos tendrá en verdad un poder de compra mucho mayor que un ciudadano colombiano en la misma posición. Otra desventaja de este método es que si los deciles no se actualizan en base a datos recientes, la inflación podría causar un cambio muy grande en la distribución de las franjas de renta, empujando muchas personas hacia arriba y dejando las últimas categorías “vacías”.

Una segunda manera de coleccionar la variable renta es pedir a cada persona encuestada que anote la renta total del hogar y, posteriormente, codificar el dato en franjas de renta. La ventaja de esta estrategia es que se trataría de un dato más robusto y fácil de adaptar para las comparaciones. Sin embargo, la dificultad estriba en que el entrevistado precisa efectuar un cálculo mental, a veces complejo, y puede resultar que termine indicando un valor hacia abajo (e, incluso, hacia arriba) simplemente para resolver rápidamente el problema. Otra desventaja asociada es que muchas personas preferirán no responder a esta pregunta. Si el número de personas que se niegan es significativo, esto puede afectar la utilidad de los datos coleccionados. Una tercera posibilidad, también utilizada en el World Values Survey, es que los entrevistados se auto-posicionen en una escala subjetiva de renta (con valores, por ejemplo, que oscilan entre 1 y 10). La ventaja es que las personas no tienen que hacer cálculos o brin-

Tabla 75

INDICADOR DE PRIMER NIVEL**Renta total de los miembros del hogar**

(Codificación posterior)

dar información que podrían considerar sensible. No obstante, hay una limitación importante: los estudios empíricos muestran que la distribución resultante se aleja considerablemente de la distribución real de la renta, dado que, por ejemplo, un porcentaje alto de la

población se considera de clase “media” (Donnelly y Pol-Eleches, 2012).

A partir de esta discusión, el Manual de Antigua sugiera que en el diseño de cada encuesta se haga una adecuada reflexión sobre qué tipo de objetivos se pretenden alcanzar mediante la medición de esta variable y que se elija la metodología de medición más adecuada en función de dichas expectativas (comparación longitudinal al interior del país, comparaciones internacionales, etc.), a partir de las sugerencias metodológicas disponibles en la literatura internacional (Hansen y Kneale, 2011), o a partir de los patrones seguidos en cada país. Dicho esto, a los efectos prácticos, y pensando en los criterios de comparabilidad regional que guían este Manual, se consideró como Indicador de Primer Nivel a la forma más simple de medir la renta, y también a la más compacta, es decir, aquella en la que se pregunta sobre el valor total de la renta bruta de todos los miembros del hogar (Tabla 75). Sin embargo, resulta importante destacar que las opciones complementarias arriba señaladas son alternativas que, dependiendo de la metodologías más testeadas y calibradas en cada país, podrían ser más adecuadas o viables. En cualquier caso, esta manera de medir la renta, como variable abierta continua, precisará de codificaciones de clasificación posteriores, sea a los efectos de su tratamiento a nivel país o para la comparación entre países.

Orientación política

La orientación política es otra dimensión de análisis importante para la caracterización social de la población encuestada. Lógicamente, en las encuestas nacionales –sobre todo en el marco de la tradición de estudios políticos– una pregunta habitual es la filiación partidaria, o bien la simpatía por una agrupación o candidato, así como la visión y adhesión al partido que gobierna. Sin embargo, desde el punto de vista de las encuestas internacionales, necesitadas de encontrar parámetros comunes de comparación, suelen utilizarse otros criterios –o bien medidas complementarias– para situar, al menos tentativamente, la ideología política de las personas encuestadas.

Tabla 76

INDICADOR DE TERCER NIVEL

(MOSTRAR TARJETA)

Quando se habla de opiniones políticas se suelen identificar posiciones de izquierdas o de derechas. ¿Usted en qué lugar se ubicaría?

Izquierda				Centro-izquierda	Centro-derecha				Derecha		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No sabe (no leer)	No contesta

La forma más sencilla –y habitual– de obtener este indicador proxy consiste pedirle a la persona entrevistada que se ubique a sí misma en el espectro político. Se le muestra para ello una tarjeta con una escala continua que va desde la izquierda a la derecha del espectro político (tabla 76).

Valores

En muchas encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología hay indicadores ligados a creencias, valores, motivaciones individuales, etc. Sin embargo, en la mayoría de los casos se trata de variables clásicas como las de religión y religiosidad, o bien de ítems sobre creencias en prácticas como la astrología, terapias no convencionales, fenómenos sobrenaturales, etc. Menor profundidad tiene la descripción sobre el posicionamiento moral y político de los entrevistados. Eso se debe, en parte, a la tradición teórica (conocida como “modelo de déficit”) que contribuyó a la historia de tales encuestas, en la cual las prioridades se han centrado más en la investigación de las relaciones entre intereses, grado de conocimiento (medido principalmente a partir de indicadores de “literacy”), y actitudes sobre ciencia y tecnología, y dejando bastante de lado la relación entre tales dimensiones y otros aspectos de la formación de opiniones de los sujetos y de los procesos de apropiación y difusión de cultura científica.

Varios indicios apuntan al hecho de que el posicionamiento político, las creencias y los valores pueden tener un poder explicativo bastante grande para entender las actitudes sobre ciencia y tecnología. En el Manual de Antigua se parte de la convicción de que algunos indicadores de valores pueden tener una elevada utilidad para incorporar en encuestas que no pretenden únicamente obtener una fotografía del estado de la percepción pública sino, además, identificar procesos de constitución de las opiniones, de la percepción de los riesgos, de la aceptación o rechazo hacia determinadas tecnologías con base en las creencias y el posicionamiento socio-político de los entrevistados.

La elección de una batería de preguntas para tal dimensión es difícil. No existe un consenso respecto a cuáles son los mejores indicadores y, en cada país, diferentes facetas de los valores pueden

estar asociadas a las opiniones sobre ciencia y tecnología. Sugerimos, por lo tanto, un grupo de ítems relativamente compacto que ha sido testeado suficientemente a nivel internacional como parte integrante de la batería de valores propuesta en los cuestionarios del World Values Survey, los cuales permiten identificar dos dimensiones potencialmente relevantes: la de las orientaciones tradicionales versus las orientaciones seculares/racionales con respecto a la autoridad y, por otro lado, las de los valores llamados de “sobrevivencia” versus los valores de “auto-expresión” (véase Inglehart y Baker, 2000).

La Tabla 77 presenta, de forma agrupada, las variables del módulo valores anteriormente referido, incluyendo indicaciones metodológicas para la formulación de las preguntas en la situación de entrevista. Se trata, fundamentalmente, de variables cualitativas medidas en escala ordinal con tres, cuatro o diez rangos de valoración. Asimismo se incorporan algunas variables cualitativas nominales y un ejemplo de variable dicotómica. Así, de esta manera, se incluyen cuestiones relativas a determinar la importancia que se asigna al respeto de la autoridad; el posicionamiento frente a las prioridades de empleo en épocas de crisis o escasez económica; la protección del medio ambiente; la relación entre ciencia y religión, incluyendo la importancia de Dios; opiniones sobre la homosexualidad; o la aceptación del aborto.

En términos de recomendación práctica, si la extensión de la encuesta lo permitiese, sería conveniente emplear la batería completa de preguntas. De esta forma, desde el punto de vista del análisis se podrían luego construir las dimensiones (“tradicionalismo-secularismo” y “sobrevivencia-autoexpresión”) antes señalados y, por lo tanto, contrastar luego estos posicionamientos con otras variables de base, así como, por supuesto, con el interés, la información, o las actitudes y valores específicos en relación a la ciencia y la tecnología. Lo que a su vez llevaría a construir nuevas hipótesis de trabajo para mejorar tanto los instrumentos como la capacidad descriptiva de los indicadores de percepción pública de la ciencia. Aún así, no desconocemos que el diseño y aplicación de un cuestionario es siempre una tarea delicada en la que se ponen en juego decisiones teóricas, metodológicas, prácticas, pero también financieras. Por lo tanto, solo a la luz de una discusión sobre los objetivos que guían el proceso de investigación será posible calibrar, eventualmente, la cantidad y el tipo de variables a incluir según las características propias y más relevantes de cada esfera pública y cultural.

Tabla 77: INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL

Para nuestro estudio también es importante hablar un poco sobre sus sentimientos en relación a la vida y algunas cuestiones debatidas en la actualidad.

- 1) De manera general, diría que usted es una persona: “MUY FELIZ”, “FELIZ”, “NO MUY FELIZ”, “NADA FELIZ”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.
- 2) De manera general, diría que podemos confiar en la mayoría de las personas, o piensa que tener cuidado nunca está de más?: “PODEMOS CONFIAR EN LA MAYORÍA DE LAS PERSONAS”, “TENER CUIDADO NUNCA ESTÁ DE MÁS”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.
- 3) Voy a leerle una lista de cosas que pueden ser importantes para enseñarles a los niños en casa. De estas cosas, cuáles son las dos que considera más importantes: “SER INDEPENDIENTE”, “SER OBEDIENTE”, “TENER DETERMINACIÓN, FUERZA DE VOLUNTAD”, “TENER RELIGIÓN”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”. (ELEGIR DOS OPCIONES POR SEGÚN ORDEN DE PRIORIDAD).
- 4) Si tuviera que elegir, cuáles de estas cosas diría que es más importante: “MANTENER EL ORDEN EN EL PAÍS”, “AUMENTAR LA PARTICIPACIÓN DE LAS PERSONAS EN DECISIONES IMPORTANTES DE GOBIERNO”, “COMBATIR LA INFLACIÓN (ALZA DE PRECIOS)”, “PROTEGER LA LIBERTAD DE EXPRESIÓN” (EL DERECHO DE LAS PERSONAS A DECIR LO QUE PIENSAN SIN LA CENSURA DEL GOBIERNO), “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”. ¿Y la segunda más importante?: (REPETIR OPCIONES).
- 5) Ahora voy a leerle una lista de varios cambios que pueden acontecer en nuestro modo de vida en un futuro próximo. Piensa que si las personas le dieran menos importancia al dinero y a las cosas materiales sería algo: “BUENO”, “MALO”, “NO HABRÍA DIFERENCIAS PARA MÍ”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.
- 6) Piensa que si el trabajo dejara de ser la cosa más importante en la vida de las personas sería algo: “BUENO”, “MALO”, “NO HABRÍA DIFERENCIAS PARA MÍ”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.
- 7) Piensa que si las personas tuvieran más respeto por la autoridad sería algo: “BUENO”, “MALO”, “NO HABRÍA DIFERENCIAS PARA MÍ”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.
- 8) En relación con ser (INDICAR NACIONALIDAD) cómo se considera: “MUY ORGULLOSO”, “ORGULLOSO”, “NO MUY ORGULLOSO”, “NADA ORGULLOSO”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.
- 9) Usted está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación: “Cuando los puestos de trabajo son escasos, los hombres deberían tener prioridad antes que las mujeres”: (ESCALA DE VALORACIÓN DE 1 A 10, SIENDO 1 “MUY DE ACUERDO” Y 10 “MUY EN DESACUERDO”, INCLUYENDO “NO SABE” Y “NO CONTESTA”).
- 9) Usted está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación: “Cuando los puestos de trabajo son escasos, los empleadores deberían darles prioridad a personas de nuestro país, antes que a los inmigrantes extranjeros”: (ESCALA DE VALORACIÓN DE 1 A 10, SIENDO 1 “MUY DE ACUERDO” Y 10 “MUY EN DESACUERDO”, INCLUYENDO “NO SABE” Y “NO CONTESTA”).
- 10) Usted está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación: “Ser ama de casa es tan gratificante como trabajar fuera en un empleo remunerado”: “MUY DE ACUERDO”, “ACUERDO”, “DESACUERDO”, “MUY EN DESACUERDO”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.
- 11) Usted está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación: “Cuando la ciencia y la religión no se ponen de acuerdo, la religión es quien tienen la razón”: “MUY DE ACUERDO”, “ACUERDO”, “DESACUERDO”, “MUY EN DESACUERDO”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.
- 12) Usted está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación: “Debemos darle prioridad a la protección del medio ambiente, aunque eso pueda causar la pérdida de algunos empleos y un crecimiento económico menor”: “MUY DE ACUERDO”, “ACUERDO”, “DESACUERDO”, “MUY EN DESACUERDO”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.
- 13) Usted está de acuerdo o en desacuerdo con la siguiente afirmación: “Estudiar ciencia, matemáticas, o informática, es más importante para un hombre que para una mujer”: “MUY DE ACUERDO”, “ACUERDO”, “DESACUERDO”, “MUY EN DESACUERDO”, “NO SABE” (no leer), “NO CONTESTA”.
- 14) Ahora me gustaría hablar sobre cuál la importancia de Dios en su vida: (ESCALA DE VALORACIÓN DE 1 A 10, SIENDO 1 “MUY IMPORTANTE” Y 10 “NADA IMPORTANTE”, INCLUYENDO “NO SABE” Y “NO CONTESTA”).
- 15) Respecto a la homosexualidad, para usted siempre es aceptable, nunca es aceptable o tiene una opinión intermedia: (ESCALA DE VALORACIÓN DE 1 A 10, SIENDO 1 “SIEMPRE ES ACEPTABLE” Y 10 “NUNCA ES ACEPTABLE”, INCLUYENDO “NO SABE” Y “NO CONTESTA”).
- 16) Respecto al aborto, para usted siempre es aceptable, nunca es aceptable o tiene una opinión intermedia: (ESCALA DE VALORACIÓN DE 1 A 10, SIENDO 1 “SIEMPRE ES ACEPTABLE” Y 10 “NUNCA ES ACEPTABLE”, INCLUYENDO “NO SABE” Y “NO CONTESTA”).

Creencias religiosas

También es importante identificar las creencias y el nivel de involucramiento con las prácticas religiosas que puedan tener las personas entrevistadas. Esta dimensión puede tener mucha utilidad para comprender actitudes –especialmente en los campos controvertidos de la ciencia y la tecnología que causan amplias polémicas sociales– o valores culturales incorporados por distintos grupos sociales. En primer lugar se puede consultar a los entrevistados por su pertenencia a alguna religión o culto en particular. Dependiendo de los países, y los contextos regionales, esta pregunta podría admitir múltiples opciones de respuesta. La tabla 78 muestra una versión simple de pregunta, la cual incorpora además una categoría “otros” que, llegado el caso de que posteriormente se revele importante, podría ser tratada e incorporada a la variable en las etapas de análisis.

Tabla 78

INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL			
¿Cómo se definiría a sí mismo en materia religiosa?	CATÓLICO	Además de las bodas y funerales, ¿cuán a menudo asiste a servicios religiosos?	MÁS DE UNA VEZ A LA SEMANA
	CRISTIANO NO CATÓLICO (especificar)		UNA VEZ A LA SEMANA
	OTRA RELIGIÓN (especificar)		UNA VEZ AL MES
	INDIFERENTE O AGNÓSTICO		SOLO EN DÍAS SAGRADOS ESPECIALES
	ATEO		UNA VEZ AL AÑO
	NO SABE (no leer)		CASI NUNCA
	NO CONTESTA		NUNCA
		NO CONTESTA	

Además de la auto-definición sobre pertenencia religiosa, también se puede consultar sobre la frecuencia con la que se asiste a prácticas de culto; lo que permite establecer un indicador *proxy* para distinguir entre practicantes y no practicantes, lo que puede tener especial interés en algunas circunstancias particulares (tabla 78).

Tabla 79

INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL		INDICADOR DE TERCER NIVEL	
Independientemente si usted asiste o no a servicios religiosos, ¿diría que usted es una persona religiosa o no?	SOY UNA PERSONA RELIGIOSA	¿Cuán importante es Dios en su vida?	MUY IMPORTANTE
	NO SOY UNA PERSONA RELIGIOSA		BASTANTE IMPORTANTE
	SOY ATEO.		POCO IMPORTANTE
	NO SABE (no leer)		NADA IMPORTANTE
	NO CONTESTA		NO SABE (no leer)
			NO CONTESTA

Ahora bien, más allá de la frecuencia con que se pueda asistir a servicios religiosos, también se puede incluir una pregunta dicotómica para saber si el entrevistado se considera o no una persona religiosa. Esta pregunta puede ir acompañada, además, de otra donde se le pide al entrevistado que diga cuál es la importancia que le asigna a Dios para su vida cotidiana (tabla 79).

Grupo étnico

La identificación étnica o “racial” de los encuestados puede ser una variable muy importante especialmente en algunos países de América Latina. Se trata de una variable compleja porque tanto las observaciones del entrevistador como las declaraciones de los entrevistados sobre estos aspectos están fuertemente influenciadas por el contexto socio-cultural local, eventualmente signado por prejuicios. En algunas investigaciones –por ejemplo el World Values Survey– dicha variable se codifica a partir del entrevistador, es decir, mediante su observación subjetiva (codificación hetero-atribuida).

Tabla 80

INDICADORES DE TERCER NIVEL			
GRUPO ÉTNICO (CODIFICAR SEGÚN OBSERVACIÓN)	CAUCÁSICA	SU COLOR O RAZA ES...	BLANCA
	NEGRA		NEGRA
	INDÍGENA (especificar)		AMARILLA
	ASIÁTICA DEL SUR (India, Pakistaní, etc.)		PARDA
	ASIÁTICA DEL ESTE (japonesa, etc.)		INDÍGENA
	ARÁBIGA, ASIA CENTRAL		NO CONTESTA
	OTRA (especificar)		
	NO CONTESTA		

En otras investigaciones, especialmente en países marcados por una fuerte tradición histórica de migraciones y casamientos entre grupos de orígenes diferentes, las elecciones metodológicas son distintas. Una posibilidad, utilizada por ejemplo en Brasil, consiste en codificar la variable a partir de la auto-declaración del entrevistado (codificación auto-atribuida); otra opción consiste en disponer de ambas variables (cerrada y abierta) para efectuar comparaciones posteriores. En lo que respecta a la codificación por “color/raza”, esta puede ser fruto tanto de una pregunta cerrada como de una categorización posterior a partir de una pregunta abierta en que el entrevistado se puede definir utilizando un adjetivo (moreno claro, mulato, negro, etc.). La tabla 80 ejemplifica ambas estrategias metodológicas.

Ejemplo: índice de nivel socio-económico (índice NSE)

Como fuera mencionado en la introducción del capítulo, a continuación se presenta un índice de nivel socio-económico (llamado índice NSE) construido sobre un conjunto de indicadores de clasificación socio-demográfica. Dicho índice ha sido desarrollado para el análisis de la última encuesta de Argentina (2012) y puede servir como ejemplo del tipo de construcciones metodológicas posibles de ser realizadas en el marco de las encuestas de percepción pública de la ciencia y la tecnología. Naturalmente, en cada país puede haber variables relevantes particulares que tienen que ser contempladas en los índices. No obstante, los estudios comparativos –por ejemplo, la encuesta iberoamericana de 2007, o el estudio de estudiantes de 2009– también muestran que es posible encontrar índices e indicadores apropiados para diferentes contextos socio-políticos.

El índice NES es un constructo que mide la ubicación de cada hogar (y de sus integrantes) en una escala de bienestar económico y posición social. Está integrado por una serie de indicadores de posesiones materiales del hogar, servicios del hogar, tipo de cobertura médica del Principal Sostén del Hogar (PSH) y nivel educativo del PSH. En el estudio de referencia de Argentina (MINCYT, 2014), todos estos indicadores fueron agregados a partir de un análisis factorial que reveló un solo factor subyacente. Tal factor fue convertido en una escala ordinal de cinco categorías a los fines de facilitar el análisis de datos a través de tablas de contingencia.

El índice NSE está compuesto por tres grupos de indicadores:

- Indicadores de posesión de los siguientes bienes o servicios en la vivienda: heladera; lavarropa; horno microondas; TV de alta definición (LED, LCD, plasma); aire acondicionado; teléfono de línea; computadora de escritorio o portátil; conexión a Internet; automóvil; tarjeta de crédito (al menos uno de los miembros de la vivienda); y servicio doméstico (por horas o permanente).
- Indicadores de hacinamiento de la vivienda: número total de personas que viven en la vivienda al momento de la entrevista (incluyendo al encuestado y a las personas menores de edad); y número total de habitaciones o piezas para dormir que dispone la vivienda.
- Indicadores relativos al Principal Sostén del Hogar (PSH): máximo nivel educativo alcanzado; posesión de obra social o mutual; y posesión de cobertura médica de una empresa de medicina prepaga.

A continuación se presentan las variables del índice NSE de forma desagregada, siguiendo la estrategia expositiva utilizada en las anteriores partes del capítulo. Sin perder de vista la discusión esbozada más arriba en relación a los ponderadores de ingreso, estos indicadores pueden servir de ejemplo acerca

de cómo construir un estimador útil a partir de un conjunto relativamente compacto de variables. Un índice de este tipo podría ser un constructo inicial para discutir el diseño de estudios que tiendan a incluir la dimensión de comparabilidad internacional desde el origen.

Bienes y servicios de la vivienda

El estatus socio-económico, como se ha analizado más arriba, es una medida fundamental de clasificación demográfica para situar a las personas encuestas en el espacio social. Pero también le caben las mismas consideraciones realizadas para las variables de ocupación y empleo: tienen una fuerte dependencia del contexto y, por lo tanto, no siempre resulta sencillo establecer parámetros claros en términos de comparación internacional o regional. Como fuera debidamente argumentado en la discusión acerca de la renta, en este caso el problema de la estabilización de los indicadores puede ser aún más delicado ya que en ocasiones los indicadores, atributos o metodologías de elaboración oficiales de un país no necesariamente coinciden con aquellos formulados en otros países, o bien existen discrepancias entre los índices oficiales y los privados.

Tabla 81 INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL	
Por favor, dígame si en esta vivienda tienen o no tienen las siguientes cosas:	
Heladera.	SÍ
Lavarropa.	
Hornos microondas.	
TV de alta definición, Led, Lcd, plasma.	
Aire acondicionado.	NO
Teléfono de línea.	
Computadora (de escritorio o portátil).	
Conexión a Internet.	
Automóvil.	
Tarjeta de crédito (al menos algún miembro del hogar).	
Servicio doméstico (por horas o permanente).	

Reconociendo que cada país utilizará los indicadores de clasificación socio-económica que se hayan establecido, aún así puede valer la pena llevar a cabo el esfuerzo de plantear algunos indicadores que faciliten la comparación internacional o longitudinal. La estrategia podría ser la construcción de una batería de indicadores indirecta de la renta –por ejemplo, no basada apenas en salarios mínimos– que permita construir

indicadores de poder adquisitivo y posicionamiento social. La tabla 81 incorpora una batería de indicadores posibles de bienes y servicios de las viviendas.

Hay que tener en cuenta que en algunos países –como Argentina, Portugal o Uruguay, por ejemplo– la computadora pudo haber sido adquirida en la escuela a través de alguno de los programas oficiales que las entregan a los alumnos que cursan la educación media. En esos casos, poseer una computadora no sería uno de los factores que contribuyen a la identificación del estatus socio-económico. A los efectos de corregir el posible sesgo de una mala imputación en el indicador se sugiere introducir, para las per-

Tabla 82 INDICADOR DE TERCER NIVEL	
¿Se trata de una computadora que recibió algún miembro del hogar en la escuela (por ejemplo del Programa “Conectar Igualdad”), de una computadora propia, o de ambas? (SOLO PARA LOS QUE RESPONDIERON QUE POSEEN COMPUTADORA)	COMPUTADORA RECIBIDA EN LA ESCUELA
	COMPUTADORA PROPIA
	AMBAS
	NO CONTESTA

sonas que afirmaron tener una computadora, una pregunta específica para saber si fue adquirida por cuenta propia, en la escuela, o se dieron ambas circunstancias a la vez (tabla 82).

Tabla 83 INDICADOR DE TERCER NIVEL	
(MOSTRAR TARJETA) ¿Qué cantidad de libros tiene aproximadamente en su casa? (SI FUERAN MUCHOS O DIFÍCILES DE CONTAR, ESTIME QUE EN UNA ESTANTERÍA PROMEDIO CABEN ALREDEDOR DE 40 LIBROS)	HASTA 10 LIBROS
	ENTRE 11 Y 25 LIBROS
	ENTRE 26 Y 100 LIBROS
	ENTRE 101 Y 200 LIBROS
	ENTRE 201 Y 500 LIBROS
	MÁS DE 500 LIBROS
	NO SABE
NO CONTESTA	

La posesión de libros en el hogar es también otro indicador interesante como *proxy* de capital cultural y complemento de la batería de indicadores arriba presentada. Puede ser no obstante difícil que una persona que sí dispone de una cantidad de libros tenga la capacidad de afirmar con certeza su número exacto. Sin embargo, la idea es obtener apenas una estimación. Para eso, como se presenta en la tabla 83, el entrevistador puede brindarle una ayuda

mostrándole una tarjeta y además diciéndole, por ejemplo, que tenga en cuenta que en una estantería promedio caben alrededor de unos cuarenta libros.

Condiciones de hábitat de las viviendas

Los indicadores de hacinamiento en las viviendas son también significativos para establecer la posición socio-económica de las personas encuestadas.

Tabla 84 INDICADORES DE SEGUNDO NIVEL
¿CUÁNTAS PERSONAS EN TOTAL VIVEN ACTUALMENTE EN ESTA VIVIENDA (incluyendo al entrevistado y los menores de edad)?
¿CUÁNTAS HABITACIONES, O PIEZAS PARA DORMIR, TIENE ESTA VIVIENDA?

Para captar este aspecto se pueden introducir dos variables cuantitativas: una de ellas pregunta por la cantidad de personas totales que viven en la vivienda en el momento en que se realiza la encuesta, incluyendo al propio entrevistado y a las

personas menores de edad. La otra pregunta indaga sobre la cantidad de habitaciones para dormir que existen en la vivienda (tabla 84).

Caracterización del principal sostén del hogar (PSH)

En muchos estudios la clasificación socio-económica de las personas –y de su entorno familiar– incluye indicadores de caracterización de la persona que más contribuye a la economía del hogar, la cual puede, o no, coincidir con la persona encuestada. Se trata, por lo general, de la persona que tiene el nivel de ingresos más altos y que, por ello, gravita de una forma significativa en la vida familiar. Sobre dicha persona pueden conocerse distintos parámetros. Aquí interesan conocer dos atributos en particular: educación y cobertura de servicios de asistencia médica y salud en general.

Tabla 85	
INDICADOR DE TERCER NIVEL	
<p>PSH = Principal Sostén del Hogar (residente del hogar que más aporta a la economía del hogar)</p> <p>¿Cuál es el máximo nivel de estudios que alcanzó la persona que más aporta para los gastos de esta vivienda (PSH)?</p>	SIN ESCOLARIDAD
	PRIMARIA INCOMPLETA
	PRIMARIA COMPLETA
	SECUNDARIA INCOMPLETA
	SECUNDARIA COMPLETA
	TERCIARIA INCOMPLETA
	TERCIARIA COMPLETA
	UNIVERSITARIA INCOMPLETA
	UNIVERSITARIA COMPLETA
	POST-GRADO INCOMPLETO (maestrías, especializaciones)
	POST-GRADO COMPLETO (maestrías, especializaciones)
	DOCTORADO INCOMPLETO
	DOCTORADO COMPLETO
NO CONTESTA	

La primera variable registra el máximo nivel educativo alcanzado por esta persona; se recomienda utilizar la misma variable empleada para el registro del nivel educativo de la persona encuestada (tabla 85).

Por último, la segunda variable permite conocer si esta persona dispone de algún tipo de cobertura de salud (obra social, mutual o servicio público de algún tipo) que puede ser proporcionada por sus empleadoras. La tercera, una extensión de la pregunta anterior, pretende precisar si además dispone de cobertura médica de una empresa de medicina prepaga (de pago voluntario), el cual puede ser un dato importante en algunos países (tabla 86).

Tabla 86	
INDICADORES DE TERCER NIVEL	
La persona que más aporta a los gastos de esta vivienda (principal sostén del hogar=PSH),	
¿TIENE OBRA SOCIAL O MUTUAL?	SÍ
	NO
¿TIENE COBERTURA DE EMPRESA DE UNA EMPRESA DE MEDICINA PREPAGA?	NO CONTESTA

Anexo 1.

Cuestionario Modelo (Manual de Antigua. Indicadores de Primer Nivel)

Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología

No. Cuestionario	
Ciudad	
Zona	
Encuestador	
Fecha	

Buenos días. Soy encuestador y estoy trabajando para un estudio donde se consulta a personas de todo el país sobre temas de actualidad. Me gustaría que me respondiera algunas preguntas. Sólo le pido unos 15 a 20 minutos de su tiempo. Sus opiniones serán anónimas y estarán amparadas en las leyes del secreto estadístico. Muchas gracias.

(MOSTRAR TARJETA)

Me gustaría que me dijera hasta qué punto se considera usted interesado sobre una serie de temas que le voy a leer. ¿Diría que está muy interesado, bastante interesado, poco interesado o nada interesado? ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA SOLA RESPUESTA POR ÍTEM.

		1. Muy interesado	2. Bastante interesado	3. Poco interesado	4. Nada interesado	98. No sabe (no leer)	99. No contesta
	Deportes						
	Política						
	Economía y empresas						
	Ciencia y tecnología						
	Cine, arte y cultura						
	Medicina y salud						
	Medio ambiente y ecología						

Dígame si durante el último año (últimos doce meses) hizo alguna de estas actividades		1. Sí	2. No	99. No contesta
	Visitar un zoológico o acuario.			
	Visitar un jardín botánico.			
	Visitar un museo de ciencia y tecnología.			
	Visitar un parque nacional, reserva ecológica o natural.			
	Asistir a alguna actividad de la Semana Nacional de la Ciencia.			
	Donar dinero para el financiamiento de campañas de investigación médica o ambiental.			
	Firmar peticiones o manifestarse públicamente cuando se están discutiendo temas como ambientales o de salud pública.			
	Participar en actividades organizadas por ONGs en temas que se relacionan con ciencia, tecnología, medio ambiente o salud en general.			
	Reclamar de forma escrita por productos alimenticios o de salud.			
	Asistir a reuniones en su municipio por cuestiones ambientales, de vivienda o salud pública.			
	Firmar cartas de lectores para denunciar problemas ambientales o de salud pública.			
	Conversar con familiares o amigos sobre temas de ciencia, medicina, tecnología o medio ambiente.			

(MOSTRAR TARJETA)		1. Sí, con frecuencia	2. Sí, de vez en cuando	3. No, casi nunca o nunca	98. No sabe (no leer)	99. No contesta
	Dígame si usted hace las siguientes actividades con frecuencia, de vez en cuando, casi nunca o nunca.					
	¿Mira los programas o documentales que pasa la televisión sobre ciencia, tecnología o naturaleza?					
	¿Lee las noticias científicas que se publican en los diarios?					
	¿Escucha secciones o programas de radio que tratan sobre ciencia y tecnología?					
	¿Lee revistas de divulgación científica?					
	¿Lee libros de divulgación científica?					
	¿Visita museos, centros o exposiciones sobre ciencia y tecnología?					

En su opinión, ¿nuestro país está adelantado, en un lugar intermedio o atrasado en el desarrollo de la ciencia y la tecnología?	
1. Adelantado	
2. Intermedio	
3. Atrasado	
98. No sabe (no leer)	
99. No contesta	

¿Conoce alguna institución que se dedique a hacer investigación científica y tecnológica en nuestro país?	
1. Sí	
2. No	
98. No sabe (no leer)	
99. No contesta	

¿Cuáles? (HASTA TRES OPCIONES DE RESPUESTA)	
1)	
2)	
3)	

(MOSTRAR TARJETA)

Dígame si cree que los científicos y tecnólogos de nuestro país tienen muy buenas, buenas, malas o muy malas facilidades para hacer ciencia y tecnología en relación a las siguientes cosas que le voy a leer.

	1. Muy buenas	2. Buenas	3. Malas	4. Muy malas	98. No sabe (no leer)	99. No contesta
Infraestructuras (edificios, laboratorios, etcétera).						
Equipamientos (materiales, máquinas, insumos, etcétera).						
Salarios.						

¿Quién piensa que aporta más dinero para la investigación científica y tecnológica en el país?

(OPCIÓN ÚNICA)

1. Gobierno	
2. Empresas	
3. Universidades	
4. Fundaciones privadas	
5. Instituciones extranjeras	
6. Otro	
98. No sabe (no leer)	
99. No contesta	

El estado destina recursos económicos para financiar la investigación científica y el desarrollo tecnológico en nuestro país. Usted considera que lo hace de una manera...

1. Muy suficiente	
2. Razonablemente suficiente	
3. Insuficiente	
4. Muy insuficiente	
98. No sabe (no leer)	
99. No contesta	

Ahora bien, considerando el presupuesto que tiene el Estado, donde si se dedica más a unas cosas no hay suficiente para gastar en otras, el dinero que en los próximos años se gaste en investigación científica y desarrollo tecnológico, ¿tendría que aumentar, permanecer igual o disminuir?

1. Tendría que aumentar	
2. Tendría que permanecer igual	
3. Tendría que disminuir	
98. No sabe (no leer)	
99. No contesta	

¿Cuál es la imagen que tiene de la profesión de científico? Diría que es una profesión...

1. Muy atractiva		1. Muy bien remunerada	
2. Bastante atractiva		2. Bien remunerada	
3. Poco atractiva		3. Mal remunerada	
4. Nada atractiva		4. Muy mal remunerada	
98. No sabe (no leer)		98. No sabe (no leer)	
99. No contesta		99. No contesta	
¿Cuál es la imagen que tiene de la profesión de científico? Diría que es una profesión...			
1. Muy gratificante en lo personal		1. Con mucho prestigio	
2. Bastante gratificante en lo personal		2. Con bastante prestigio	
3. Poco gratificante en lo personal		3. Con poco prestigio	
4. Nada gratificante en lo personal		4. Con nada de prestigio	
98. No sabe (no leer)		98. No sabe (no leer)	
99. No contesta		99. No contesta	

¿Hasta qué punto diría usted que el conocimiento científico y técnico es útil en los siguientes ámbitos particulares de la vida? ¿Diría que tiene mucha utilidad, bastante utilidad, poca utilidad o ninguna utilidad?

(ROTAR ÍTEMS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA RESPUESTA POR ÍTEM)

		1. Mucha utilidad	2. Bastante utilidad	3. Poca utilidad	4. Ninguna utilidad	98. No sabe (no leer)	99. No contesta
	En mi comprensión del mundo.						
	En el cuidado de la salud y en la prevención de enfermedades.						
	En la preservación del entorno y el ambiente.						
	En mis decisiones como consumidor.						
	En la formación de mis opiniones políticas y sociales.						
	En mi profesión o trabajo.						

(MOSTRAR TARJETA)

A continuación voy a leerle frases que describen comportamientos que las personas pueden adoptar en su vida diaria. Para cada una de ellas, dígame, por favor, si describe o no algo que Usted suele hacer en dichas ocasiones.

		1. Sí, con frecuencia	2. Sí, de vez en cuando	3. No, casi nunca o nunca	98. No sabe (no leer)	99. No contesta
	Lectura de prospecto de medicamentos.					
	Lectura de etiquetas de alimentos.					
	Lectura de especificaciones técnicas de electrodomésticos.					
	Seguimiento de opinión médica ante una dieta.					
	Búsqueda de información ante una alarma sanitaria.					
	Lectura del diccionario cuando se desconoce una palabra o término.					

Ahora me gustaría preguntarle lo siguiente: ¿Usted cree que en los próximos veinte años el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá muchos beneficios, bastantes, pocos o ningún beneficio para nuestro mundo?

1. Muchos beneficios	
2. Bastantes beneficios	
3. Pocos beneficios	
4. Ningún beneficio	
98. No sabe (no leer)	
99. No contesta	

¿Y Usted cree que en los próximos veinte años el desarrollo de la ciencia y la tecnología traerá muchos riesgos, bastantes, pocos o ningún riesgo para nuestro mundo?

1. Muchos riesgos	
2. Bastantes riesgos	
3. Pocos riesgos	
4. Ningún riesgo	
98. No sabe (no leer)	
99. No contesta	

(MOSTRAR TARJETA)

A veces los resultados de la ciencia y la tecnología causan polémica social. En esos casos, ¿en quién confía más para formar su opinión?

(PUEDE ELEGIR HASTA TRES OPCIONES POR ORDEN DE PRIORIDAD, SIENDO "1" EN QUIEN MÁS CONFÍA)

1. Periodistas		8. Representantes de organizaciones del medio ambiente	
2. Médicos		9. Políticos	
3. Científicos que trabajan para la industria		10. Militares	
4. Representantes de organizaciones de consumidores		11. Escritores / intelectuales	
5. Religiosos		12. Maestros /profesores	
6. Representantes del gobierno		98. No sabe (no leer)	
7. Científicos que trabajan en institutos o centros públicos de investigación		99. No contesta	

(MOSTRAR TARJETA)

A continuación le voy a leer algunas afirmaciones. Me gustaría que me dijera si está muy de acuerdo (MA), de acuerdo (A), ni de acuerdo ni en desacuerdo (NA/ND), en desacuerdo (D), o muy en desacuerdo (MD) con cada una de ellas.

	1. MA	2. A	3. NA/ND	4. D	5. MD	98. NS (no leer)	99. NC
La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas.							
La ciencia y la tecnología pueden resolver cualquier tipo de problemas.							
La ciencia y la tecnología están produciendo un estilo de vida artificial.							
La ciencia hace que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido.							
La ciencia y la tecnología son responsables por la mayor parte de los problemas medioambientales que tenemos en la actualidad.							
El desarrollo científico-tecnológico ayudará a disminuir las desigualdades sociales.							
Dependemos demasiado en la ciencia y no lo suficiente en la Fe.							
Si una nueva tecnología ofrece beneficios tiene que ser usada aunque sus consecuencias para los seres humanos o el medio ambiente no sean del todo conocidas.							
El conocimiento científico y técnico mejora la capacidad de las personas para decidir cosas importantes en su vida.							
Existe la posibilidad de que quienes pagan las investigaciones influyan en los científicos para que lleguen a las conclusiones que les convienen.							
Ya no podemos confiar en que los científicos digan la verdad sobre temas científicos y tecnológicos controvertidos porque ellos dependen cada vez más del dinero de las industrias.							
Debido a su conocimiento, los científicos tienen un poder que los vuelve peligrosos.							
Los científicos no se esfuerzan demasiado en informar al público sobre su trabajo.							
Es necesario que los científicos expongan públicamente los riesgos que tienen los desarrollos científico-tecnológicos.							

DATOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS

Sexo	
1. Femenino	
2. Masculino	

Edad	
-------------	--

Educación (MÁXIMO NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO)	
1. Sin escolaridad	
2. Primaria incompleta	
3. Primaria completa	
4. Secundaria incompleta	
5. Secundaria completa	
6. Terciaria incompleta	
7. Terciaria completa	
8. Universitaria incompleta	
9. Universitaria completa	
10. Post-grado incompleto (maestrías o especializaciones)	
11. Post-grado completo (maestrías o especializaciones)	
12. Doctorado incompleto	
13. Doctorado completo	
99. No contesta	

Renta total de los miembros del hogar

Dirección:	
Teléfono de contacto, fijo o celular. Puede ser propio, de un familiar o vecino (INCLUIR CÓDIGO DE ÁREA):	

Observaciones

- Albornoz, M. (2007), "Los problemas de la ciencia y el poder", *Revista CTS*, Número 8, Volumen 3, Abril, 47-65.
- Allum, N., Stoneman, P. (2012), "Beliefs about astrology across Europe", M. Bauer, R. Shukla, N. Allum (editors) *The Culture of Science - How does the Public relate to Science across the Globe?* London/New York, Routledge.
- Allum, N., Sturgis, P., Tabourazi, D., Brunton-Smith, I. (2008), "Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis", *Public Understanding of Science*, 17; 35.
- Allum, N.C., Boy, D., Bauer, M. (2002), "European Regions and the Knowledge Deficit Model", in M. Bauer, G. Gaskell (Eds.), *Biotechnology: the Making of a Global Controversy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- ANII (2008), *Encuesta de percepción pública sobre ciencia, tecnología e innovación. Uruguay, 2008*, Montevideo, ANII.
- Bauer, M. (2012a), "The changing culture of science across old Europe", M. Bauer, R. Shukla, N. Allum (editors) *The Culture of Science - How does the Public relate to Science across the Globe?* London/New York, Routledge.
- Bauer, M. (2012b), "Science culture and its indicators", in B. Schiele, M. Claessens and S. Shi (eds.), *Science communication in the world: A comparative approach*, New York, Springer.
- Bauer, M. (2008), "Survey research on public understanding of science", in M. Bucchi, B. Trench (eds.), *Handbook of public communication of science and technology*, London-New York, Routledge.
- Bauer, M., Allum, N., Miller, S. (2007), "What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda", *Public Understanding of Science*, 16, 79-95.

Bauer, M., Durant, J. (1997), "Belief in astrology: a social-psychological analysis", *Culture and Cosmos: a Journal of the History of Astrology and Cultural Astronomy*, 1: 55-72.

Bauer, M., Durant, J., Evans, G. (1994), "European public perceptions of science", *International Journal of Public Opinion Research*, v. 6, n. 2, 163-186.

Beck, U. (2008), *La sociedad del riesgo mundial. En busca de la seguridad perdida*, Buenos Aires, Paidós.

Beck U. (1998), *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*, Barcelona, Paidós.

Bauer, M. (2008), "Survey research on public understanding of science", in M. Bucchi, B. Trench (eds.), *Handbook of public communication of science and technology*, London-New York, Routledge.

BBVA (2012), *Estudio internacional de "cultura científicas" de la Fundación BBVA*, Depto. de Estudios Sociales y Opinión Pública, BBVA, Barcelona.

Bodmer, W (1985), *Public understanding of science*, London, Royal Society.

Bucchi, M. (2009), *Beyond Technocracy. Science, Politics and Citizens*, London-New York, Springer.

Brossard, D., Shanahan, J., Radin, J., Lewenstein, B. (2001), "Scientific and Technical Vocabularies in Media Coverage", *6th International Conference on Public Communication of Science & Technology*, CERN, Geneva (CH) 1-3 February.

Cámara Hurtado, M., López Cerezo, J.A. (2012), "Political dimensions of scientific culture: Highlights from the Ibero-American survey on the social perception of science and scientific culture", *Public Understanding of Science*, April, vol. 21 no. 3 369-384.

Cámara Hurtado, M., J. A. López Cerezo (2007), "Dimensiones de la cultura científica", en FECYT (2007), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España, 2006*, Madrid, FECYT: 39-64.

Castelfranchi, Y. (2002), "Scientists to the streets. Science, politics and the public moving towards new osmoses", *JCOM – Journal of Science Communication*, v.1, n.2.

Castelfranchi, Y., Vilela, E., Lima, L., Moreira, I., Massarani, L. (2013), "As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o paradoxo da relação entre conhecimento e atitudes", *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, Vol. 20, Sup. 1, 1-21.

Colciencias (2004), *La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología*, Bogotá, Colciencias.

Colina, C., Roldán, P. (1991), "El análisis multivariado: definición, criterios y clasificación", *Papers*, 37, 9-29.

Comisión de Enlace Institucional (2006), "NSE (2006). Cuestionario de datos de clasificación. Instructivo para asignación de nivel", Buenos Aires, Cámara de Empresas de Investigación Social y de Mercado, Saimo, Asociación Argentina de Marketing.

CONACYT (2011), "Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México, Enpecyt, 2011. Síntesis metodológica", México D.C., Conacyt.

CONACYT (2009), "Encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México, Enpecyt, 2009. Síntesis metodológica, México, D.C., Conacyt.

CONARE (2012), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en Costa Rica*, Heredia, Comisión Nacional de Rectores, Red de Comunicación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Cozzens, S. (1990), "Autonomy and power in science", en S. Cozzens y TF. Gieryn (comps.), *Theories of science in society*, Bloomington, Indiana University Press.

CRISP (2010), *Chinese public understanding of science and attitudes towards science and technology*, Beijing, China Research Institute for Science Popularization.

Davis, R.C. (1959), *The public impact of science in the mass media*, Survey Research Center, Monograph 25, Ann Arbor, University of Michigan.

Daza, S. (2011), "Imagen de la ciencia y la tecnología entre los estudiantes iberoamericanos", en C. Polino (comp.), *Los estudiantes y la ciencia. Encuesta a jóvenes iberoamericanos*, Buenos Aires, Observatorio CTS, OEI.

Donnelly, M. Pol-Eleches, G. (2012), "The Questionable Validity of Income Measures in the World Values Survey", *Report Princeton University Political Methodology Seminar*, March.<http://www.princeton.edu/politics/about/filerepository/public/DonnellyPopElechesMarch16.pdf>.

Durant, J., Bauer, M., Gaskell, G. (1998), *Biotechnology in the Public Sphere*, London, Science Museum.

Echeverría, J. (2003), *La revolución tecnocientífica*, Madrid, Fondo de Cultura Económica.

Etzkowitz, H. (2001), "The second academic revolution and the rise of entrepreneurial", *Science, Technology and Society Magazine*, IEEE, Volume 20, Issue 2, 18-29.

EU (2010), "Science and Technology, Special Eurobarometer 340/ Wave 73.1", European Commission.

EU (2007), "Scientific Research in the media", Special Eurobarometer 282/Wave 67.2 – TNS Opinion & Social.

EU (2005), "Europeans, Science and Technology, Special Eurobarometer 224", European Commission.

EU (2001), *European, science & technology*, 55.2, European Commission.

Evans, G., Durant, J. (1995), "The Relationship Between Knowledge and Attitudes in the Public Understanding of Science in Britain", *Public Understanding of Science*, No4, 57–74.

Etzkowitz, H. (2001), "The second academic revolution and the rise of entrepreneurial", *Science, Technology and Society Magazine*, IEEE, Volume 20, Issue 2, summer, pp.18-29.

FECYT (2011), *Percepción social de la ciencia y la tecnología 2010*, Madrid, Fecyt.

FECYT (2008), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España-2008*, Madrid, Fecyt.

FECYT (2006), *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España*, Madrid, Fecyt.

FECYT (2004), *España 2015: perspectiva social e investigación científica y tecnológica*, Madrid, Fecyt.

FECYT-OEI-RICYT (2009), *Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*, Madrid, Fecyt.

Fernández Santana, Ó. (1991), "El análisis de cluster: aplicación, interpretación y validación", *Papers*, 37, 65-76.

Fraley, C., Raftery, A. (1988), "How many clusters? Which clustering method? Answers via Model-Based Cluster Analysis", *The Computer Journal*, Vol.41, N°8.

Gaskell, G., Bauer, M. (2001), *Biotechnology – 1996-2000, The years of controversy*. London, Science Museum.

Godin, B., Gingras, Y. (2000), "What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model", *Public Understanding of Science*, 9: 43–58.

- Gregory, J., Miller, S. (1998), *Science in Public. Communication, culture and credibility*, Plenum Press, New York.
- Hagenaars, J., Mc Cutcheon, A. (eds.) (2002), *Applied latent class analysis*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hansen, K.; Kneale, D. (2011), “Does how you measure income make a difference to measuring poverty?”, *Cohort Studies Working Paper 2011/1*, Centre for Longitudinal Studies.
- Hilgartner, S. (1990), “The dominant view of popularization: Conceptual problems Political Uses”, *Social Studies of Science*, 20(3): pp. 519-539.
- INDEC (2010), *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Cuestionario Básico de Viviendas Particulares*, Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Buenos Aires, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Inglehart, R., Baker, W. (2000), “Modernization, cultural change, and the persistence of traditional values”, *American Sociological Review*, Vol. 65, February, 19–51.
- Irwin, A., Wynne, B. (1996), *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*, Cambridge, Cambridge University Press
- Jamison, A. (2012), “Science and Technology in Postwar Europe”, D. Stone (red.), i: *The Oxford Handbook of Postwar European History*. Oxford University Press.
- Jamison, A., Christensen, SH., Botin, L. (2011), *A Hybrid imagination. Science and Technology in Cultural Perspective*, “Synthesis Lectures on Engineers, Technology and Society”, Morgan & Claypool Publishers, April, Vol.6, No.2, 1-180.
- Krzanowski, W. (2000), *Principles of Multivariate Analysis. A User's Perspective*, Oxford, Oxford University Press.
- Lévy Leblond, J. M. (2004), “Ciencia, cultura y público: falsos problemas y cuestiones verdaderas”, en F. J. Rubia, I. Fuentes y S. Casado, Coord. (2004): *Percepción social de la ciencia*, Madrid, Academia Europea de Ciencias y Artes (AECYA)/UNED Ediciones.
- Lévy-Leblond, J.M. (2003), “Una cultura sin cultura. Reflexiones críticas sobre la ‘cultura científica’”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 1: 139-151.

López Cerezo, JA., Luján López, JL. (2000), *Ciencia y política del riesgo*, Madrid, Alianza.

Losh, S.C. (2012), "American Public Understanding of Science: 1979-2006", M. Bauer, R. Shukla, N. Allum (editors) *The Culture of Science - How does the Public relate to Science across the Globe?* London/New York, Routledge.

Martin, S., Tait, J. (1992), "Attitudes of Selected Public Groups in the U.K. to Biotechnology", in Durant, J. (ed.) *Biotechnology in Public: a review of recent research*, London, Science Museum Publications.

MCT (2010), "Percepção Pública da Ciência e Tecnologia no Brasil. Resultados da enquete de 2010", Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social, Ministério da Ciência e Tecnologia.

MCT (2006), "Percepção Pública da Percepção Pública da Ciência e Ciência e Tecnologia", Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social, Ministério da Ciência e Tecnologia.

MCYT (2007), *Venezolanos participan y opinan. Segunda encuesta nacional de percepción pública de la ciencia, cultura científica y participación ciudadana*, I. La Rosa, J.M. Cruces, Caracas.

Merton, R.K. (1977), *La sociología de la ciencia: investigaciones teóricas y empíricas*, Madrid, Alianza.

Miller, J. (2012), "The Sources and Impact of Civic Scientific Literacy", M. Bauer, R. Shukla, N. Allum (editors) *The Culture of Science - How does the Public relate to Science across the Globe?* London/New York, Routledge.

Miller, J. (1991), *Scientific literacy in the United States and the European Commission*, Chicago.

Miller, J. (1983), *The American People and Science Policy*, New York, Pergamon Press.

Miller, J.D., Pardo, R., Niwa, F. (1997), *Public perceptions of science and technology: A comparative study of the European Union, the United States, Japan, and Canada*, Chicago, Academy of Sciences.

MINCYT (2014), *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país. Tercera Encuesta Nacional (2012)*, Buenos Aires, Mincyt.

NSF (2010), *Science and Engineering Indicators 2010*, Arlington, VA: National Science Board, National Science Foundation.

NSF (2008), *Science and Engineering Indicators 2008*, Arlington, VA: National Science Board, National Science Foundation.

NSF (2006), *Science and Engineering Indicators 2006*, Arlington, VA: National Science Board, National Science Foundation.

OECD (2006), *Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies*, Policy Report.

OCDE (2002), *Manual Frascati. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*, Madrid, Fecyt.

OCyT (2014), *Percepciones de las ciencias y las tecnologías en Colombia. Resultados de la III Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología*, OCyT, Bogotá.

OEI (2012), *Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social Programa iberoamericano para la década de los bicentenarios. Documento para debate, primera versión*, Buenos Aires, OEI.

OEI (2010), *2021. Metas Educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*, Madrid, OEI-CEPAL-Secretaría General Iberoamericana.

Pardo, R., Calvo, F. (2006), "Mapping perceptions of science in End-of-Century Europe", *Science Communication*, Volume 28, Number 1, 3-46.

Pardo, R., Calvo, F. (2004), "The cognitive dimension of public perceptions of science: methodological issues", *Public Understanding of Science*, 203-227.

Pardo, R., Calvo, F. (2002), "Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis", *Public Understanding of Science*, No.11, 155-195.

PAS (2011), *Public Attitudes To Science, 2011*, Department for Business Innovation & Skills, London, UK.

PISA (2008), *Informe PISA 2006. Competencias científicas para el mundo de mañana*, OCDE, Madrid, Santillana.

Polino, C. (2012), "Información y actitudes hacia la ciencia y la tecnología en Argentina y Brasil. Indicadores seleccionados y comparación con Iberoamérica y Europa", en *El Estado de la Ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos / Interamericanos*, Buenos Aires, RICYT.

Polino, C. (2012b), "Las ciencias en el aula y el interés por las carreras científico-tecnológicas. Un análisis de las expectativas de los alumnos de nivel secundario en Iberoamérica", *Revista Iberoamericana de Educación*, Número 58, enero-abril, pp.167-191.

Polino, C. {comp.} (2011), *Los estudiantes y la ciencia. Encuesta a jóvenes iberoamericanos*, Buenos Aires, Observatorio CTS, OEI.

Polino, C. (2007), "Regional effort toward and Iberobarometer on public perception on science, scientific culture and citizenship participation", *International Indicators of Science and The Public Workshop*, The Royal Society, London, 5&6 November.

Polino, C., Castelfranchi, Y. (2012), "Information and attitudes towards science and technology in Iberoamerica", M. Bauer, R. Shukla, N. Allum (editors) *The Culture of Science - How does the Public relate to Science across the Globe?* London/New York, Routledge.

Polino, C., Castelfranchi, Y. (2012b), "Comunicación pública de la ciencia. Historia, prácticas y modelos", en M.A. Quintanilla, E. Aibar (eds.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía, Madrid, Trotta.

Polino, C., Chiappe, D (2010), "Percepción social de la ciencia y la tecnología. Indicadores de actitudes acerca del riesgo y la participación ciudadana", *El Estado de la Ciencia*, Buenos Aires, RICYT.

Polino, C., López Cerezo, JA, Castelfranchi, Y., Cámara Hurtado, M. (2010), "Hacia la elaboración del 'Manual de Antigua'. Indicadores de percepción social de la ciencia y la tecnología", *VIII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación*, RICYT, OEI, AECID, Madrid.

Polino, C., Fazio, ME (2005), "La opinión pública de los argentinos sobre los organismos genéticamente modificados (OGM). El caso de la soja transgénica", *Argentina-Brasil. Hacia un nuevo contrato entre Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Buenos Aires, pp.87-104.

Priest, S.H. (2001), "Misplaced Faith: Communication Variables as Predictors of Encouragement for Biotechnology Development", *Science Communication*. v. 23. n. 2, 97–110.

Roth, W-M., Lee, S. (2002): "Scientific literacy as collective praxis", *Public Understanding of Science* 11: 33–56.

Salomon, J.J. (1974), *Ciencia y política*, México, Siglo XXI.

Schiele, B. (2006), "Communicating science in the real context of society", *At the Human Scale. International practices in science communication*, C. Donghong, J. Metcalfe, B. Schiele [eds.], Beijing, Science Press.

SECYT (2007), *La Percepción de los Argentinos sobre la Investigación Científica en el País. Segunda Encuesta*

Nacional, Polino, C. (Coordinador), Chiappe, D., Fazio, ME, Neffa, G., Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

SECYT (2004), *Los argentinos y su visión de la ciencia y la tecnología. Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia*, Vaccarezza, L., Polino, C., Fazio, ME, Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.

SENACYT (2008), *Indicadores de percepción social de la ciencia y la tecnología en Panamá-2008*, Panamá, Senacyt.

SENACYT (2001), *Indicadores de percepción social de la ciencia y la tecnología en Panamá*, Panamá, Senacyt.

Sturgis, P., Allum, N. (2004), "Science in Society: re-evaluating the deficit model of public attitudes", *Public Understanding of Science*, 13 (2004) 55–74.

Thurstone, L. L. (1928), "Attitudes can be measured", *American Journal of Sociology*, 33, 529-54.

Torrazza, Z. (2000), *La estructura social*, Murcia, Universidad Católica San Antonio.

Todt, O., Luján, J.L. (2008), "A new social contract for technology? On the policy dynamics of uncertainty", *Journal of Risk Research*, Vol. 11, No. 4, June, 509–523.

Vaccarezza, L. (1998), "Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina", *Revista Iberoamericana de Educación*, Número 18, OEI, Madrid.

Vázquez, A. (2011), "Los estudiantes y las materias científicas", en C. Polino (comp.), *Los estudiantes y la ciencia. Encuesta a jóvenes iberoamericanos*, Buenos Aires, Observatorio CTS, OEI.

Vogt, C. (2012), "The spiral of scientific culture and cultural well-being: Brazil and Ibero-America", *Public Understanding of Science*, 21: 4-16.

Vogt, C., Morales, A.P., Righetti, S., Caldas, C. (2011), "Hábitos informativos sobre ciência e tecnologia" en C. Polino (comp.), *Los estudiantes y la ciencia. Encuesta a jóvenes iberoamericanos*, Buenos Aires, Observatorio CTS, OEI.

Vogt, C., Castelfranchi, Y. (2009), "Interesse, informação e comunicação", en Fecyt-Oei-Ricyt (Eds.), *Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*, Fecyt, Madrid.

Vogt, C., Polino, C. (2003), *Percepción pública de la ciencia. Resultados de la encuesta en Argentina, Brasil, España y Uruguay*, FAPESP, LABJOR/UNICAMP, OEI, RICYT/CYTED, São Paulo.

Withey, S. (1959), "Public opinion about science and scientists", *The Public Opinion Quarterly*, Vol.23, N0.3, Autumn, 382-388.

World Values Survey 2005 Official Data File v.20090901, 2009. World Values Survey Association, *Aggregate File Producer*: ASEP/JDS, Madrid.

Wynne, B. (1995), "The Public Understanding of Science", Sheila Jasanoff *et al.*, *Handbook of Science and Technology Studies*, London, Sage.



ISBN 978-987-20443-3-6



9 789872 104433 6



RICYT
Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología
-Iberoamericana e Interamericana-



OEI
Observatorio
CTS

