

**REVISTA IBEROAMERICANA  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y  
SOCIEDAD**



### **Dirección**

Mario Albornoz (Centro Redes, Argentina)  
José Antonio López Cerezo (OEI)  
Miguel Ángel Quintanilla (Universidad de Salamanca, España)

### **Coordinación Editorial**

Juan Carlos Toscano (OEI)

### **Consejo Editorial**

Sandra Brisolla (Unicamp, Brasil), Fernando Broncano (Universidad Carlos III, España), Rosalba Casas (UNAM, México), Ana María Cuevas (Universidad de Salamanca, España), Javier Echeverría (CSIC, España), Hernán Jaramillo (Universidad del Rosario, Colombia), Tatiana Lascaris Comneno (UNA, Costa Rica), Diego Lawler (Centro REDES, Argentina), José Luis Luján (Universidad de las Islas Baleares, España), Bruno Maltrás (Universidad de Salamanca, España), Jacques Marcovitch (Universidade de São Paulo, Brasil), Emilio Muñoz (CSIC, España), Jorge Núñez Jover (Universidad de La Habana, Cuba), León Olivé (UNAM, México), Eulalia Pérez Sedeño (CSIC, España), Carmelo Polino (Centro REDES, Argentina), Fernando Porta (Centro REDES, Argentina), María de Lurdes Rodrigues (ISCTE, Portugal), Francisco Sagasti (Agenda Perú), José Manuel Sánchez Ron (Universidad Autónoma de Madrid, España), Judith Sutz (Universidad de la República, Uruguay), Jesús Vega (Universidad Autónoma de Madrid, España), José Luis Villaveces (Universidad de los Andes, Colombia), Carlos Vogt (Unicamp, Brasil)

### **Secretario Editorial**

Manuel Crespo

### **Diseño y diagramación**

Jorge Abot y Florencia Abot Glenz

### **Impresión**

Artes Gráficas Integradas S.A

2

### **CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad** **Edición cuatrimestral**

#### **Secretaría Editorial - Centro REDES**

Mansilla 2698, 2º piso  
(C1425BPD) Buenos Aires, Argentina  
Tel. / Fax: (54 11) 4963 7878 / 8811  
Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

**ISSN 1668-0030**

**Número 25, Volumen 9**

**Buenos Aires, Enero de 2014**

La Revista CTS es una publicación académica del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Publica trabajos originales e inéditos que abordan las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, desde una perspectiva plural e interdisciplinaria y una mirada iberoamericana. La Revista CTS está abierta a diversos enfoques relevantes para este campo: política y gestión del conocimiento, sociología de la ciencia y la tecnología, filosofía de la ciencia y la tecnología, economía de la innovación y el cambio tecnológico, aspectos éticos de la investigación en ciencia y tecnología, sociedad del conocimiento, cultura científica y percepción pública de la ciencia, educación superior, entre otros. El objetivo de la Revista CTS es promover la reflexión sobre la articulación entre ciencia, tecnología y sociedad, así como ampliar los debates en este campo hacia académicos, expertos, funcionario y público interesado. La Revista CTS se publica con periodicidad cuatrimestral.

#### **La Revista CTS está incluida en:**

Dialnet  
EBSCO  
International Bibliography of the Social Sciences (IBSS)  
Latindex  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC)  
SciELO

La Revista CTS forma parte de la colección del Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.



# REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

## Índice

**Editorial** 5

### Artículos

**Interferencias en la conexión: las TIC en los planes de igualdad de oportunidad y las agendas digitales de América Latina** 11 3  
Ana Laura Rodríguez Gustá

**Perspectiva axiológica en la apropiación social de tecnologías** 33  
Mario Toboso-Martín

**Función e innovación social: el caso Twitter** 53  
Martín Parselis

**Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales** 73  
Irene Aguilar Juárez, Joel Ayala De la Vega, Oziel Lugo Espinosa y Alfonso Zarco Hidalgo

**Análisis de los aspectos epistemológicos y sociales presentes en el discurso tecno-científico referido a los organismos genéticamente modificados (OGM) cultivados en la Argentina** 91  
Guillermo Folguera, Erica Carrizo y Alicia Massarini

**Dossier:**  
**Conocimiento científico, desastres y política pública**

**Presentación** 123  
María Elina Estébanez

	<b>Apropiación social de la ciencia: toma de decisiones y provisión de servicios climáticos a sectores sensibles al clima en el sudeste de América del Sur</b>	
	Cecilia Hidalgo y Claudia E. Natenzon	133
	<b>Las inundaciones en la ciudad de Santa Fe, Argentina, vistas desde una perspectiva CTS</b>	
	Oscar Vallejos, Gabriel Matharán y María Eugenia Marichal	147
	<b>Condicionantes socio-técnicas de las decisiones políticas. El tsunami del 27F en Chile</b>	
	Ronald Cancino Salas y Andrés G. Seguel	160
	<b>La electrónica como catástrofe silenciosa: del excepcionalismo a la evaluación de impacto social de la tecnología</b>	
	Francisco J. Gómez González, Guillermo A. Mendizábal, Santiago Cáceres Gómez y Cristina Durlan	181
	<b>La interacción entre investigación y política: aproximaciones conceptuales</b>	
	Yamila Kababe	205
4	<b>Conferencias CTS</b>	
	<b>Memoria y balance de la RICYT: lecciones aprendidas y desafíos futuros</b>	
	Mario Albornoz	229

En el inicio de su noveno volumen, *CTS* renueva su vocación por fomentar el diálogo para mejorar la articulación existente entre la ciencia, la tecnología y la sociedad en Iberoamérica. Además de explorar un variado abanico de cuestiones en nuestra tradicional sección de artículos, dedicamos el monográfico de este flamante número 25 a analizar, desde distintos ángulos, las diversas relaciones establecidas entre el conocimiento científico, las políticas públicas y las catástrofes, sean del tipo que sean (naturales o exclusivamente humanas).

En esta edición, la sección *Artículos* cuenta con aportes de Argentina, España y México. El primero de ellos, a cargo de Ana Laura Rodríguez Gustá, presenta un panorama de las vinculaciones existentes entre los Planes de Igualdad de Oportunidades (PIO) como una expresión del compromiso del Estado con la igualdad de género y las modalidades en que la introducción, las condiciones sociales de apropiación y los impactos de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) aparecen como asuntos a ser abordados en dichos planes. Pese a la relevancia indiscutible de las TIC en la transformación de la sociedad actual, nos advierte la autora, desde una óptica de género queda un largo trecho por recorrer en relación con las políticas públicas.

5

El segundo artículo, “Perspectiva axiológica en la apropiación social de tecnologías”, realizado por Mario Toboso, plantea un esquema conceptual y operativo para el estudio de la apropiación tecnológica. Su desarrollo requiere tomar en consideración elementos como el discurso socio-tecnológico, la apropiación cultural y los entornos prácticos, entre otros. Toboso propone la apropiación tecnológica como una relación del grupo social con la tecnología, basada en el requerimiento de que se satisfagan tres condiciones ampliamente desarrolladas en el artículo.

El tercer trabajo, “Función e innovación social: el caso Twitter”, a cargo de Martín Parselis, analiza en profundidad los porqués de la difundida utilización de esta herramienta de *microblogging*. Parselis indica que las relaciones entre la aplicación y las comunidades de usuarios dan como resultado comportamientos colectivos con funciones sociales significativas que tienen expresión desde los ámbitos de la comunicación, la semiótica, la construcción social de información y conocimiento y

otros fenómenos colectivos. Este trabajo se desarrolla a partir de algunas visiones tradicionales de la filosofía de la tecnología como la visión sistémica y la visión de los objetos técnicos. La identificación de algunos elementos clave alrededor de Twitter muestra problemas cuya respuesta está aún pendiente para una entidad que puede comprenderse tradicionalmente como un objeto formal, pero que tiene un claro comportamiento artefactual.

En “Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales”, Irene Aguilar Juárez, Joel Ayala De la Vega, Oziel Lugo Espinosa y Alfonso Zarco Hidalgo indagan en las múltiples tendencias nacionales e internacionales sobre la evaluación de los sistemas educativos, que indican su consolidación y expansión en todos los ámbitos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los autores analizan, a su vez, algunos criterios de evaluación para los materiales didácticos digitales con una doble finalidad: por un lado, analizar los distintos enfoques, las divergencias y convergencias conceptuales o metodológicas; y por el otro, identificar los retos vigentes sobre el tema.

6 “Análisis de los aspectos epistemológicos y sociales presentes en el discurso tecnocientífico referido a los organismos genéticamente modificados (OGM) cultivados en la Argentina” es el título del trabajo firmado por Guillermo Folguera, Erica Carrizo y Alicia Massarini. El análisis de los autores se centra en dos aspectos complementarios: los factores epistemológicos relativos al origen y al creciente prestigio de la genética molecular y la argumentación utilizada en la revista *Ciencia Hoy* por científicos y tecnócratas, que constituirían un pilar significativo en la construcción de la legitimidad social de la introducción y creciente expansión de cultivos GM durante los últimos quince años en Argentina.

El monográfico de esta edición ha sido titulado *Conocimiento científico, desastres y política pública* y contó con la coordinación de María Elina Estébanez. Como indica la autora, “la propuesta de este dossier es acercar a los lectores de *CTS* un campo de investigación y reflexión incipiente en la región iberoamericana, así como también contribuir a su desarrollo y difusión. Los artículos incluidos en esta compilación han sido preparados por autores iberoamericanos que, aplicando un enfoque basado en el análisis de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (CTS), abordan algunas de las muy diversas dimensiones en que se expresa la relación entre desastres y conocimiento científico y tecnológico”.

El análisis se llevó a cabo a partir de dos dimensiones significativas de la relación entre conocimiento científico y lo que entendemos por desastres. Distingue Estébanez: “a) *El conocimiento científico como fuente de información sobre desastres*. Permite identificar escenarios de potencial riesgo de desastre, realizar el seguimiento empírico de la ocurrencia de estos fenómenos, clasificarlos y mejorar el conocimiento de su comportamiento, afrontar sus impactos negativos. Proviene de la investigación disciplinaria e interdisciplinaria en los campos abocados a las diversas manifestaciones de un desastre. Por ejemplo: climatológicas, hidrológicas, geológicas, entre muchas otras áreas otras disciplinarias, y también la investigación en ciencias sociales y el trabajo interdisciplinario específico sobre desastres. Este conocimiento se difunde a través de diversos canales y formatos de socialización, y

forma parte de los recursos utilizados por gobiernos, profesionales y expertos, organizaciones civiles y ciudadanos, entre otros actores, para enfrentar situaciones reales de desastres y diseñar estrategias preventivas y paliativas, darle significación de desastre a un acontecimiento y orientar la toma de decisiones. Los sistemas de alarmas tempranas (para inundaciones y tsunamis, por ejemplo) y los servicios climatológicos son aplicaciones de este tipo de recursos. b) *La dimensión tecnológica de las catástrofes*. Las catástrofes pueden producirse por fallas de las tecnologías en uso, por efectos negativos no previstos, por inadecuada o insuficiente evaluación de nuevas tecnologías, por la propia concepción y trama valorativa de un diseño tecnológico o -en términos generales- por la vulnerabilidad arraigada en la cultura tecnológica. Son dimensiones tecnológicas presentes directamente en desastres ocasionados por la tecnología en uso. Por ejemplo: la catástrofe en la planta nuclear de Chernobil en 1986; desastres “silenciosos” como la contaminación que se produce en personas y medio ambiente en la agricultura por la aplicación de agroquímicos prohibidos o escasamente testeados. En otro sentido, la tecnología puede tener un rol indirecto en el desenlace de una catástrofe de origen inicial en factores naturales. La falla de infraestructura de contención hídrica durante una inundación o el inadecuado diseño del sistema de atención de emergencias (un tipo de tecnología organizacional) pueden conducir a una intensificación del carácter catastrófico de un terremoto. En ambos sentidos, las tecnologías en cuestión son factores de generación de vulnerabilidad social”.

El dossier está integrado por trabajos provenientes de Argentina, Chile y España, entre otros países.

7

Como siempre, CTS aspira a brindar los medios indispensables para tender puentes hacia los más actuales materiales de análisis y discusión que tienen lugar en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la sociedad en Iberoamérica. Con ese deseo nos despedimos de nuestros lectores hasta la aparición del vigésimo sexto número.

**Los directores**





ARTÍCULOS *C/S*



## **Interferencias en la conexión: las TIC en los planes de igualdad de oportunidad y las agendas digitales de América Latina**

### ***Interference in the connection. ICTs in equal opportunity plans and digital agendas of Latin America***

**Ana Laura Rodríguez Gustá \***

El propósito de este trabajo es presentar un panorama de las vinculaciones existentes entre los Planes de Igualdad de Oportunidades (PIO) como una expresión del compromiso del Estado con la igualdad de género y las modalidades en que la introducción, las condiciones sociales de apropiación y los impactos de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) aparecen como asuntos a ser abordados en dichos planes. Pese a la relevancia indiscutible de las TIC en la transformación de la sociedad actual, resta un largo trecho por recorrer, desde una óptica de género, en lo que tiene que ver en su relación con las políticas públicas. A su vez, las agendas digitales, incluso las guiadas más claramente por una preocupación por la igualdad social, no se han adentrado a vincular sus propuestas y acciones con las cuestiones de la desigualdad de género.

**Palabras clave:** género y tecnología, tecnologías de información y comunicación, agendas digitales, políticas públicas y tecnología

*This paper aims to present a broad overview of the relationships between the Equal Opportunity Plans as an expression of the State's commitment to gender equality and the ways in which the introduction, appropriation and impact of the new information and communication technologies (ICTs) are seen as issues to be addressed in such plans. Despite the enormous relevance of ICTs in the transformation of our society, there remains a long road ahead in terms of technology policies that incorporate a gender perspective. For instance, digital agendas –even those guided by the premise of social inclusion– still have to address issues concerning gender inequality.*

**Key words:** *gender and technology, new information and communication technologies, digital agendas, public policy and technology.*

\* Investigadora CONICET y profesora de la Escuela de Política y Gobierno de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). Correo electrónico: [alrgusta@unsam.edu.ar](mailto:alrgusta@unsam.edu.ar).

## Introducción

El propósito de este trabajo es presentar un panorama de las vinculaciones existentes entre los Planes de Igualdad de Oportunidades (PIO) como una expresión del compromiso del Estado con la equidad de género y las modalidades en que la introducción, las condiciones sociales de apropiación y los impactos de las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) aparecen como asuntos a ser abordados en dichos planes. A efectos de completar la relación entre los lineamientos generales de las políticas públicas de género en la región —enunciados en los PIO— y las TIC, examinamos, además, las agendas digitales a fin de identificar cuáles son las vinculaciones que las mismas establecen respecto de la situación social de las mujeres y sus derechos.

Tanto los planes de igualdad como las agendas digitales expresan transformaciones en las normas que estructuran las relaciones entre el Estado, el mercado y la sociedad y representan opciones político-institucionales que, a su vez, suponen cambios en la organización social de género imperante en las instituciones sociales, políticas y económicas.

Al indagar la forma en que emergen, en los textos señalados, las problemáticas de la desigualdad de género a partir de la denominada Sociedad de la Información (SI), podemos indagar cuáles son las construcciones relativas a la posibilidad de edificar nuevos órdenes de género propiciados por los cambios tecnológicos.

12

América Latina es el continente más desigual del mundo. Las diferencias de género, junto con las existentes en la distribución de la riqueza y las discriminaciones que sufren los y las afrodescendientes y los pueblos originarios, producen sociedades donde la exclusión es un eje organizador del poder social, económico y político. Por ello, la relación entre la equidad de género y la inclusión social a partir de los nuevos entornos tecnológicos no es simple, puesto que la pobreza y la desigualdad son problemas fundamentales, al punto que una mayor vinculación entre institucionalidad y equidad se ha vuelto esencial para la *governabilidad democrática* (Calderón, 2008: 17).

Atentos a este contexto, cabe interrogarse si en el marco de las políticas de igualdad de oportunidades y de las agendas digitales, las TIC aparecen como dispositivos para resolver cuestiones prácticas de las mujeres, propias de su vida cotidiana o, por el contrario, se plantean como instrumentos útiles en aras de lograr una transformación en los papeles culturalmente asignados a varones y mujeres. El primer tipo de orientación llevaría a enfatizar, entre otras cuestiones, el acceso a servicios e información y la mejora en el empleo. El segundo implica reconocer que el ejercicio de derechos de mujeres y la expansión de la ciudadanía femenina podrían verse beneficiados por nuevos entornos y lenguajes de comunicación y expresión, aunque dicha asociación no sea automática y requiera medidas específicas de políticas públicas.

Respecto de las TIC, son tecnologías de naturaleza transversal que implican la puesta en marcha de procesos de comunicación veloces y de enorme amplitud y

variedad. De este modo, no se reducen a simples instrumentos de ejecución de políticas. Estas tecnologías transforman los términos en los que se desarrollan las actividades del Estado y sus significados (Echeverría, 2008). Por cierto, no operan en el vacío sino que, por el contrario, están inmersas en contextos sociales, económicos, y políticos, por lo que se produce una relación iterativa entre el mundo *on-line* y el *off-line* (Warschauer, 2003). En este marco se edifican *estructuras materiales* y *culturales* que definen los parámetros para la acción. En definitiva, el empleo en las diversas actividades humanas de TIC constituye una práctica social que implica el acceso a los artefactos físicos, la comprensión de su contenido y las habilidades para interpretar información para la acción.

Ahora bien, los estudios sobre género y TIC han realizado importantes advertencias respecto del exagerado optimismo en torno a estas tecnologías (Bonder, 2002; Gurumurthy, 2004). Los mentados beneficios de las nuevas tecnologías de información y comunicación no están igualmente distribuidos en la población. En tal sentido, la brecha cuantitativa por sexo es, en definitiva, una manifestación de relaciones de desigualdad entre varones y mujeres propias de organizaciones socio-culturales patriarcales. A propósito, algunas autoras han señalado que las TIC son diseñadas y creadas en entornos culturales dominados por valores y construcciones que tenderían a favorecer a varones y, así, responderían en menor medida a necesidades y demandas de las mujeres (Huyer y Sikoska, 2003).

Por otra parte, los niveles de pobreza y analfabetismo atentan contra el uso que las mujeres puedan hacer de las nuevas tecnologías. El contenido de los portales de Internet, por ejemplo, puede presentar un lenguaje inadecuado para las necesidades de mujeres, e incluso desplegar temática sexista. Asimismo, estas tecnologías precisan contenidos más sustantivos en aras de atender a la interlocución entre el Estado y las organizaciones de mujeres (Sabanés Plou, 2004).

El trabajo se organiza de la siguiente manera. Se inicia con una breve introducción a los planes de igualdad de oportunidades y agendas digitales en la región. Seguidamente, se realiza el análisis de las vinculaciones entre desigualdad de género y TIC para los casos de Bolivia, Brasil, Chile, México, Perú y Uruguay.

## **1. Planes de igualdad y políticas públicas de TIC en la región**

### **1.1. La institucionalidad de género**

En las últimas dos décadas y, en especial, a partir de los noventa, la mayoría de los países de América Latina han desarrollado instituciones dedicadas a las temáticas de género en el seno del Estado. En particular, se han constituido agencias (en el Poder Ejecutivo) con el mandato específico de formular e implementar acciones que corrijan la desigualdad entre varones y mujeres. Ellas -que pueden ser consejos, institutos, vicepresidencias, o ministerios, de acuerdo con el país- han tenido a su cargo la elaboración de políticas públicas de género, siendo los planes de igualdad de oportunidades (PIO) una de las manifestaciones más emblemáticas de su labor.

Los PIO son políticas públicas que pretenden ser comprensivas en las medidas orientadas a instaurar mayores grados de igualdad de género y que, además, se instituyen como los lineamientos rectores en la materia. En tal sentido, conformarían una matriz básica de trabajo a partir de la cual las restantes acciones públicas deberían alinearse en cuanto a sus objetivos. En suma, son un compromiso del Estado con la igualdad de género.

Por cierto, varios de los documentos revisados están enunciados en estos términos. A título ilustrativo, por ejemplo, el *Primer Plan de Igualdad de Oportunidades y Derechos* de Uruguay expresa: “El Plan se propone revertir las desigualdades que afectan a las mujeres y combatir toda forma de discriminación. Es una herramienta integral que hace posible la generación de nuevas políticas públicas y la modificación de las existentes. Es, en síntesis, la manera más adecuada para que el Estado contribuya a la democratización de las relaciones sociales de género”.

Las conferencias internacionales sobre los derechos de mujeres de las Naciones Unidas foguearon la creación de las agencias de género (True y Mintrom, 2001) e inspiraron los fundamentos orientadores de los PIO.<sup>1</sup> En efecto, la totalidad de ellos alude a las declaraciones internacionales acerca de los derechos de mujeres y a la Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW).

Otro aspecto común entre los PIO es el reconocimiento de los aportes de organizaciones de mujeres en su formulación y ejecución. Algunos de ellos mencionan verdaderos procesos participativos. De hecho, los movimientos feministas en la región son un actor significativo: sus reclamos y demandas han permitido la instalación de temas en la agenda pública, y motivado múltiples intervenciones por parte del Estado, estimulando, incluso, la creación de agencias (Guzmán, 2003). Asimismo, estos actores han ocupado un lugar central en la institucionalización de un discurso de derechos de mujeres, usualmente mediante alianzas globales.

#### 1.1.1. Las agendas digitales

En los años ochenta, varios países de América Latina iniciaron esfuerzos de cara a elaborar instrumentos de política pública que permitieran apropiarse de los mentados beneficios de las nuevas tecnologías de información y comunicación. Las primeras iniciativas de políticas públicas y TIC fueron las relativas al “gobierno electrónico”, para luego continuar con programas de acceso universal, de incorporación de computadoras en el sistema educativo, así como con políticas de incentivos a la industria de telecomunicaciones, *software* y *hardware*.<sup>2</sup> Hasta relativamente poco tiempo atrás, en la agenda de políticas públicas han predominado los programas de modernización de la gestión pública, los cuales procuran alivianar procedimientos y

1. De particular relevancia ha sido la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer, realizada en Beijing en 1995.

2. Finquelievich y Lago Martínez (2004) identificaron que los gobiernos no propugnaron por el descenso de costos telefónicos ni de conexión, lo cual hubiera permitido un mayor acceso a la población a las TIC y, en particular, a Internet. También identificaron que el desarrollo de contenidos de Internet para uso local no parecería ser una prioridad.

trámites mediante la instalación de portales gubernamentales para acceder a servicios públicos (Guerra et al, 2008).

Recientemente, han sido introducidas las denominadas agendas digitales, concomitantemente con el ingreso al debate de políticas públicas de la SI. Estas agendas orientan sus acciones hacia la incorporación de TIC en el conjunto de la sociedad y la economía de los países latinoamericanos.

Este giro en el enfoque hacia las TIC ha estado acompañado de renovadas formas de elaborar e implementar políticas públicas, con un mayor énfasis en la participación de los y las ciudadanas y la inclusión social, propiciado por redes nacionales, regionales e internacionales en la temática. Existe, además, un Plan de Acción Regional en los asuntos relativos a la Sociedad de la Información, elaborado con el apoyo de la CEPAL. El primero fue formulado en 2005 (eLAC2007) y el segundo en 2008 (eLAC2010). Se inspira en iniciativas semejantes de diversas regiones del mundo, por ejemplo: Europa 2002, 2005 y 2010, entre otras. Sus metas incorporan dimensiones económicas, sociales y culturales, apuntando a brindar soluciones en los asuntos de acceso e inclusión digital, creación de capacidades y conocimientos, transparencia y eficiencia del sector público, instrumentos de política y entorno habilitador.

Bajo la premisa de una SI “integradora y orientada al desarrollo”, el Plan de Acción eLAC 2010 incluye preocupaciones en materia de género (CEPAL-eLAC, 2008). Entre los instrumentos de política y estrategias del nuevo plan, se propone la creación de un grupo de trabajo regional en género y TIC.<sup>3</sup>

15

Ahora bien, hasta el momento, las políticas públicas de género y las agendas digitales han sido verdaderos desarrollos paralelos por parte de los estados nacionales. A la luz de los profundos cambios políticos y sociales, podríamos preguntarnos de qué manera comienzan a relacionarse, en el ámbito de los planes y los programas, las problemáticas de la igualdad de género con las cuestiones relativas a la inclusión digital, puesto que esta última presupone no solamente acceso a Internet, sino también transformaciones en los entornos tecno-políticos de uso, interpretación y apropiación estratégica de la información disponible (Camacho Jiménez, 2001).

A su vez, esta indagación cobra relevancia en vistas de la creciente conciencia de que las TIC son un asunto transversal y complementario de actividades en ámbitos sociales, económicos, políticos y culturales. Las cuestiones relativas a los derechos de mujeres y la igualdad de oportunidades en la familia y el trabajo, por ejemplo, no están divorciadas de las medidas orientadas a fomentar la participación de mujeres la

3. La medida número 73 del Plan expresa: “Crear un grupo de trabajo regional, con el fin de facilitar el intercambio de experiencias y visiones de distintos actores sociales sobre la relación entre género y TIC, que favorezca la elaboración de propuestas destinadas a desarrollar iniciativas de TIC con enfoque de género, a niveles regionales y nacionales, y que oriente la inclusión de la perspectiva de género como un eje transversal en la implementación del eLAC2010” (CEPAL-eLAC, 2008: 13).

construcción de nuevos saberes técnicos y científicos, ni tampoco de los contenidos de Internet en cuanto a su lenguaje y estereotipos de género.

## **2. Los *links* entre la desigualdad de género y la brecha digital: las variaciones encontradas**

Respecto de cómo están incorporadas las TIC a las propuestas de acción para instaurar la igualdad de oportunidades y derechos entre varones y mujeres, podemos clasificar a los países en las siguientes categorías: a) Estados donde las TIC son significativas en los PIO, contando, por ejemplo, con discusiones específicas (Uruguay); b) naciones donde son incorporadas bajo una mirada sectorial, abordándolas como parte de las transformaciones en los ámbitos de la cultura, el empleo o la educación (Brasil, Perú y México); y, finalmente, c) países donde las TIC no están mencionadas en los PIO pero la problemática de género está abordada a partir de las recientes agendas digitales (Bolivia y Chile), en el marco de la preocupación por alcanzar una mayor inclusión digital.<sup>4</sup> A continuación, presentamos cada una de estas categorías, ejemplificándolas con las situaciones nacionales identificadas.

### **2.1. Las TIC con entidad distintiva: el caso de Uruguay**

16 En la región, Uruguay sobresale por el papel de empoderamiento otorgado a las TIC en el marco del Plan de Igualdad de Oportunidades así como por la discusión respecto de estas tecnologías en relación con la temática de género.

El Instituto Nacional de las Mujeres es de reciente creación y depende, jerárquicamente, del Ministerio de Desarrollo Social. Para acompañar su labor, cuenta con el Consejo Nacional Coordinador de Políticas Públicas de Igualdad de Género, el cual preside.<sup>5</sup>

En el año 2007 se aprobó la Ley 18.104 de Igualdad de Derechos y Oportunidades entre varones y mujeres que enmarcó el Primer Plan de Igualdad de Oportunidades

4. Argentina y Colombia carecen de planes nacionales de igualdad de oportunidades y derechos, por lo cual no han sido incorporados en este estudio. Si bien Ecuador cuenta con un Plan de Igualdad de Oportunidades de las Mujeres Ecuatorianas 2004-2009, éste no aborda cuestiones de TIC. Por su parte, Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones 2007-2012 no especifica acciones o problemáticas relativas al género y las mujeres. En tal sentido, este caso ha sido excluido del análisis, si bien organizaciones de mujeres participaron en la formulación del Libro Blanco de la Sociedad de la Información de dicho país. Paraguay, por su parte, está ejecutando su tercer Plan Nacional de Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres 2008-2017, pero no se plantea las tecnologías de información y comunicación como un ámbito específico de trabajo más allá de menciones muy puntuales en el texto. La agenda digital está en reciente construcción y no se cuentan con documentos específicos. Finalmente, en Venezuela está llegando a su término el Plan de Igualdad para las Mujeres (PIM) 2004 – 2009 y hay otra política en elaboración. En tal sentido, dada la perspectiva de coyuntura del presente artículo, hemos optado por no incluir este caso hasta no contar con el nuevo plan de igualdad.

5. El consejo está integrado por representantes del Poder Ejecutivo, del Poder Judicial, del Congreso de Intendentes, de la Universidad de la República y de la sociedad civil.



y Derechos. En este, las TIC fueron abordadas en un capítulo distintivo en el marco de un enfoque de derechos humanos y una mirada de género, con concentración en las cuestiones que afectan a la igualdad de las mujeres.

El artículo 4 de la Ley 18.104 Igualdad de Derechos y Oportunidades entre hombres y mujeres brinda los tres principios rectores del Plan: i) garantizar el respeto y la vigilancia de los derechos humanos de las mujeres (sociales, civiles, políticos, económicos y culturales, ii) promover la ciudadanía plena mediante el ejercicio igualitario de los derechos de las mujeres; iii) promover cambios culturales que permitan compartir en condiciones de igualdad el trabajo productivo y las relaciones familiares, y aseguren el acceso equitativo de hombres y mujeres a los procesos de innovación, ciencia y tecnología en los planes de desarrollo.

Por su parte, las experiencias en materia de gobierno electrónico y agenda digital han sido, en comparación con otros países latinoamericanos, un poco más tardías. Con todo, cabe señalar que Uruguay cuenta con una gran cobertura y que los problemas de acceso a los servicios universales es bastante menos acuciante que en el resto de la región.

En el año 2005 se creó la Agencia para el Desarrollo del Gobierno Electrónico y la Sociedad de la Información y el Conocimiento (AGESIC). Su misión es “impulsar el avance de la Sociedad de la Información y del Conocimiento, promoviendo que los ciudadanos, las empresas y el gobierno realicen el mejor uso de las tecnologías de la información y de las comunicaciones, transformando la gestión del Estado, aumentando la competitividad industrial así como la creación de empleos calificados, con el objetivo de lograr una sociedad más equitativa, integradora y democrática”. A efectos de diseñar el Plan Estratégico de la AGESIC, se elaboró el *Libro Verde de la SIC en Uruguay* (mayo de 2007) y *La Agenda Digital Uruguay 2008-2010* para la Sociedad de la Información y el Conocimiento (mayo de 2008). Sus líneas estratégicas son: la equidad y la inclusión social, el fortalecimiento democrático, la transformación del Estado, el desarrollo de infraestructura, el desarrollo económico basado en conocimiento, la cultura, educación y generación de conocimiento, y la integración e inserción regional. Ninguno de los lineamientos aborda temas de género explícitamente, pero sí de inclusión social. Aún así, AGESIC ha mantenido reuniones con el grupo de trabajo del PIO en aras de fomentar la capacitación de mujeres en TIC en el marco de los centros del Ministerio de Educación.<sup>6</sup>

Ahora bien, el *Libro Verde* presenta una sección dedicada a la inclusión social y digital y sobre la Sociedad de la Información y género.<sup>7</sup> Al respecto, se reconoce que hay experiencias y proyectos pilotos pero no incorporados a programas y se espera que el tema TIC sea impulsado en el marco del *Primer Plan de Igualdad de Oportunidades y Derechos 2007-2011*.

6. Se agradece a Ana Laura Rivoir (AGESIC) esta información. Comunicación personal, febrero de 2009.

7. El Libro Verde es un documento oficial elaborado por Ana Laura Rivoir y Mauro Ríos.

En tal dirección, cabe señalar que el quinto objetivo estratégico del PIO consiste en “promover medidas tendientes a incentivar el desarrollo sostenible que contempla el acceso y la participación de las mujeres en condiciones de igualdad a los procesos de innovación tecnológica, científica y cultural de manera de asegurar equidad en los niveles de bienestar social”.

En particular, el capítulo “El Uruguay Innovador” está dedicado a la vinculación entre las TIC y las oportunidades y derechos de las mujeres. Las líneas estratégicas de trabajo proponen no solamente incrementar el acceso de las mujeres a las TIC sino que postulan, complementariamente, que las mujeres logren realizar, en términos del Plan, un “uso con sentido crítico” de ellas.

Las acciones específicas a propósito de las TIC atañen a: a) la identificación de las “barreras” que experimentan las mujeres al momento del acceso a las TIC y, a partir de ello, su facilitación mediante la “territorialización, ampliación y disminución de costos” de las TIC; b) la generación de instancias de “formación continua” en ámbitos de educación formal e informal; c) el desarrollo de “contenidos” que garanticen la incorporación de la “perspectiva de género y generacional” y que “promuevan una cultura innovadora equitativa y no discriminatoria”; d) la promoción del “uso y apropiación con sentido crítico y conciente de las TIC como medio para el empoderamiento de las mujeres y el ejercicio de la ciudadanía”.

En este sentido, las actividades a impulsarse desde el Plan son comprensivas puesto que no se reducen al acceso – aunque está planteado como un asunto a atender. Las TIC son significativas para la igualdad de género porque permiten la construcción de capacidades para transformar las condiciones sociales y políticas de la vida de las mujeres y, así, modificar las expectativas tradicionales que pesan sobre ellas. En términos de Moser (1993), las TIC están vistas desde el ángulo de las “necesidades estratégicas de mujeres”, es decir, como medios para generar entornos que transformen las instituciones y las creencias vigentes. Las mencionadas acciones orientadas a garantizar el acceso y la adecuación de los contenidos apuntarían a edificar “entornos habilitantes de TIC” (Huyer y Sikoska, 2003) para el empoderamiento de mujeres.

A pesar de estos importantes logros, es llamativa la ausencia de una mirada desde una perspectiva de género en el marco del Proyecto Ceibal (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea). Se trata del plan de conectividad más importante del Uruguay y consiste en una iniciativa de una computadora portátil con acceso a Internet para la totalidad de niños y niñas escolares en el sistema público y sus maestros y maestras. Con todo, dentro de la reciente iniciativa “Rayuela” del Plan Ceibal, orientada a desarrollar contenidos educativos, se prevé la incorporación del enfoque de género a través de la participación del Instituto Nacional de las Mujeres.

## **2.2. Las TIC como un asunto sectorial: Brasil, Perú y México**

Como discutiremos, las acciones hacia las TIC en el caso de Brasil se plantean desde el ángulo de las políticas del reconocimiento de las diferentes identidades, con un

fuerte hincapié en los contenidos culturales de las tecnologías. En Perú, son parte del acceso a servicios sociales y a una “cultura” de calidad, en particular entre poblaciones vulnerables. Finalmente, para México aún son problemáticos los obstáculos educativos para el acceso y uso con sentido de estas tecnologías.

### 2.2.1. Brasil

El país implementado su segundo *Plan Nacional para las Mujeres: Conmemorar Conquistas y Superar Nuevos Desafíos*, aprobado en 2008, en articulación con el Plan Plurianual 2008-2011. La Secretaría Especial de Políticas para las Mujeres – creada en el año 2003 y dependiente de la Presidencia de la República con rango ministerial – es la encargada de formularlo y someterlo a discusión. En este proceso colabora el Consejo Nacional de los Derechos de la Mujer.

Elaborado en el marco de la Política Nacional para las Mujeres, el *II Plan Nacional para las Mujeres* apunta a reducir la brecha entre la igualdad de jure y la desigualdad de facto. El Plan está basado en siete principios rectores: igualdad, respeto y diversidad, equidad, autonomía de las mujeres, laicidad del Estado, universalidad de las políticas, justicia social, transparencia de los actos públicos, participación y control social. La perspectiva propuesta puede ser denominada de “interseccionalidad” (Hill Collins, 2001), ya que la discriminación de género no ocurre en forma independiente de la discriminación con base en la raza o etnia de los sujetos. En particular, estas tensiones colocan a las mujeres negras en posiciones extremadamente vulnerables y subordinadas. El enfoque hacia la desigualdad de género reconoce las múltiples facetas del fenómeno:

“Reducir la desigualdad pasa, fundamentalmente, por la promoción de la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres y, entre las mujeres, por la transformación de la cultura organizacional patriarcal, discriminadora, racista y sexista de la sociedad que imputa una segregación racial y de género a determinados grupos, negando con eso la diversidad cultural, étnico-racial y de género presente en la sociedad. Garantizar un desarrollo de larga duración con reducción de las desigualdades, el respeto del medio ambiente y de la diversidad cultural, inclusión social y educación, pasa necesariamente por la participación y el poder de las mujeres en la perspectiva de autonomía económica, política y familiar”.

Las TIC son abordadas en el capítulo titulado “Cultura, comunicación y medios igualitarios, democráticos y no discriminatorios”. La preocupación central es la reproducción de construcciones que desvalorizan a las mujeres, a las etnias y razas del Brasil, fenómenos estructurales que deben corregirse mediante políticas públicas. Estas conductas estereotipadas se transmiten de diversas maneras, entre ellas la socialización, así como también a través de los medios de comunicación de masas cuya presencia cotidiana los constituye en agentes fundamentales en la reproducción de imágenes de desigualdad y discriminación.

Se establece, además, que la “inclusión digital es una cuestión central a ser considerada en este debate”. En particular, la exclusión digital afecta a las mujeres

negras, de acuerdo con la información brindada por el II Plan. La creciente convergencia tecnológica está visualizada como una oportunidad para la reducción de la desigualdad en la medida en que ocurran transformaciones en el valor simbólico de los mensajes.

Las políticas de promoción de la igualdad de género pasan, entonces, por la introducción de medidas culturales que incluyen acciones en torno a imágenes estereotipadas que circulan mediante las TIC.<sup>8</sup> La perspectiva que vincula estas tecnologías con la desigualdad de género está guiada por un sentido de lógica de reconocimiento de la diversidad y las diferencias. El Estado, mediante sus políticas públicas, debe promover la construcción de mensajes que prevengan estereotipos y recuperen las imágenes de grupos con derechos vulnerados.

Con todo, y a pesar de los importantes avances que el II Plan implica en términos de relacionar las TIC con la agenda de igualdad de género, al observar los objetivos generales, los específicos, y las metas y acciones propuestas en torno de este capítulo, no se evidenciaron medidas orientadas a promover transformaciones que involucren a estas tecnologías.

En lo que respecta a las políticas públicas para la promoción de la SI, Brasil se caracteriza por contar con una canasta de programas más que con una agenda única. Como contrapunto, se evidencia un alto número de actividades, si bien interesantes, poco sinérgicas entre sí (Guerra et al, 2008). El Portal de Inclusión Digital de Brasil depende de la Presidencia y presenta un conjunto de 20 programas donde se incorporan actores públicos y privados para su ejecución. Tomadas aisladamente, algunas de estas iniciativas de inclusión social y TIC son sobresalientes en perspectiva comparada, aunque ninguna ahonda, específicamente, en temáticas de desigualdad de género.

En términos generales, algunos autores señalan que las políticas públicas de TIC no han sido elaboradas participativamente y el presupuesto destinado a iniciativas de inclusión digital se vio reducido entre 2006 y 2007 (Afonso, 2007; Guerra et al, 2008). Finalmente, Brasil enfrenta importantes desafíos puesto que la desigualdad socio-económica es palpable en los indicadores de TIC, como lo es el acceso a Internet y la tenencia de una computadora personal. A título ilustrativo, por ejemplo, solamente poco más de un 20 por ciento de la población mayor de diez años ha utilizado Internet alguna vez al año 2005.<sup>9</sup>

### 2.2.2. Perú

En este país, el *Plan de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Varones 2006-2010* también aborda la temática de las TIC desde un ángulo sectorial, aunque en la

8. Brasil fue uno de los primeros países en ratificar la Convención para la Protección y la Promoción de la Diversidad en las Expresiones Culturales en 2006.

9. Datos del Observatorio para la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe (OSILAC): [www.cepal.org/socinfo](http://www.cepal.org/socinfo) (accedido: enero de 2009).

*Agenda Digital 2005-2014* los asuntos concernientes a las desigualdades de género están prácticamente ausentes, por lo cual el diálogo entre estas dos políticas podría resultar poco sinérgico.

El PIO es responsabilidad del Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social (MIMDES), institución creada en el 2002.<sup>10</sup> Se articula con el Plan Nacional de Superación de la Pobreza y con los planes nacionales de mediano plazo que benefician a la niñez y la adolescencia, a las personas adultas mayores, a quienes sufren alguna discapacidad, a la familia, y con el Plan contra la Violencia hacia la Mujer. Los siguientes enfoques normativos sustentan el actual plan de igualdad: derechos humanos, equidad de género (entendido como igualdad de oportunidades entre mujeres y varones), interculturalidad (reconociendo así la diversidad cultural de los pueblos), intergeneracionalidad y territorialidad. El Plan, de acuerdo con su Misión, “orienta y promueve las políticas públicas para el desarrollo de la mujer y la reducción de las inequidades de género, en el marco del respeto y ejercicio de los derechos humanos”.

Con base en dichos enfoques, los principales lineamientos de políticas son: i) la transversalización la perspectiva de equidad de género en las políticas públicas, ii) la promoción de valores, prácticas, actitudes y comportamiento equitativos entre mujeres y varones en aras de garantizar la no discriminación hacia las mujeres, iii) la protección del ejercicio de derechos sociales y culturales de las mujeres, iv) la protección del ejercicio de derechos económicos de las mujeres, v) la protección del ejercicio pleno de los derechos civiles y políticos de las mujeres para asegurar el acceso equitativo a instancias de poder y toma de decisiones.

21

El PIO aborda asuntos relativos a las TIC en la temática de los derechos sociales y culturales de las mujeres, traducidos en el objetivo de garantizar el “acceso equitativo” de mujeres a servicios sociales y culturales “de calidad”. Para el año 2010, el Plan espera que mujeres y varones estén beneficiados, en forma equitativa, del progreso científico y de la vida cultural, artística y recreativa. A dichos efectos, las acciones estratégicas establecidas apuntan a “incorporar el enfoque de género” en los programas y proyectos de TIC orientados a las áreas rurales y de “preferente interés social”. En tal sentido, la perspectiva de género no es comprensiva para el sector TIC en su conjunto sino que está centrada en poblaciones rurales y en programas sociales de orden más específico.

A pesar de ello, los indicadores están establecidos en términos de acceso cuantitativo desglosado por sexo: i) porcentaje de mujeres que tienen acceso a las TIC y ii) porcentaje de mujeres capacitadas para la difusión de TIC. Cabe señalar que no hay mención a cuestiones relativas a los contenidos ni a la formación y uso con sentido de las tecnologías, aspectos usualmente enfatizados por la literatura de TIC y género. Además, estos indicadores quedan escuetos respecto de las intenciones de ampliar el ejercicio de derechos de mujeres vulnerables y rurales. Si bien los números

10. El MIMDES sustituyó al Ministerio de Promoción de la Mujer y el Desarrollo Humano (PROMOUDEH), instaurado en 1996.

importan, la presencia cuantitativa de más mujeres en el sector no necesariamente transformaría la organización socio-cultural que reproduce desigualdades de género ancladas en estereotipos culturales acerca de lo femenino y lo masculino.

Por su parte, entre los cinco objetivos de la *Agenda Digital 2005-2014*, sobresalen el acceso a la infraestructura y las comunicaciones, el desarrollo de capacidades, el papel de las TIC en el desarrollo del sector social promoviendo la inclusión social y el ejercicio de la ciudadanía, así como el apoyo a sectores productivos y empresariales. Tal vez el mayor desafío de la Agenda sea el hecho de que encierra múltiples enfoques que atañen a la competitividad, la modernización de la gestión y la inclusión social, entre otros, sin un esquema taxativo de prioridades. El organismo rector es la Comisión Multisectorial para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (CODESI), creada en 2003.

Podría pensarse que, en vistas de la incorporación de la problemática de la inclusión social, habría un espacio para abordar la temática de desigualdad de género. Respecto del primer punto, la *Agenda Digital* expresa:

“... para el establecimiento de la Sociedad de la Información, el Estado debe desarrollar el sector social de Perú garantizando el acceso a servicios sociales de calidad, promoviendo nuevas formas de trabajo digno, incentivando la investigación científica e innovación tecnológica, así como asegurando la inclusión social y el ejercicio pleno de la ciudadanía mediante la utilización de las TICs. En este aspecto debe darse particular atención a los grupos sociales vulnerables, a fin de que ellos puedan acceder a las TICs, otorgándosele a la oportunidad de participar en la toma de decisiones en condiciones de igualdad mediante el uso apropiado que hagan de ellas”.

22

Un análisis pormenorizado del contenido de la Agenda así como de sus acciones revela una sola experiencia que explícitamente aborda temáticas de desigualdad de género. Bajo el objetivo número 3, precisamente el atinente a la inclusión social y el ejercicio de la ciudadanía, se efectuó un estudio de oportunidades de aplicación de teletrabajo en el sector público, elaborando un perfil de proyecto “Teletrabajo para personas con discapacidad y mujeres jefes de hogar en dos distritos de Lima”, apuntando a los grupos de mujeres vulnerables.

Incluso así, el estudio de Guerra et al (2008) identificó que la *Agenda Digital 2005-2014* en Perú no está lo suficientemente jerarquizada. Del total de 252 metas para los cinco objetivos estratégicos, solamente un 2 por ciento ha sido cumplido. Una de las razones que dan cuenta de este fenómeno es el hecho de que la Agenda no ha tenido suficiente difusión en el Estado. Las acciones que han prevalecido, por cierto, son las concernientes al acceso a infraestructura y gobierno electrónico. El tema de la inclusión digital podría verse postergado, lo cual afectaría además la posibilidad de incorporar una mirada de género.

### 2.2.3. México

En el *Programa Nacional para la Igualdad entre Mujeres y Hombres 2008-2012 (PROIGUALDAD)*, las TIC aparecen claramente vinculadas a cuestiones de educación. El Plan es gestionado por Instituto Nacional de las Mujeres (organismo creado en 2001) y sustentado por la Ley General para la Igualdad entre Mujeres y Hombres y la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre sin Violencia. La Comisión Nacional de los Derechos Humanos es la encargada de la observancia en el seguimiento, evaluación y monitoreo de las políticas públicas en materia de igualdad de oportunidades.

Los lineamientos de PROIGUALDAD están enmarcados en los cinco ejes temáticos del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012: i) Estado de derecho y seguridad, ii) economía competitiva y generadora de empleos, iii) igualdad de oportunidades, iv) sustentabilidad ambiental, v) democracia efectiva y política exterior responsable. En cuanto al enfoque adoptado, el Programa elige la perspectiva de la “transversalidad” de género:

“Transversalizar la perspectiva de género significa transformar la manera en que opera la Administración Pública Federal para lograr la igualdad entre mujeres y hombres. Para ello, es necesario trabajar en dos vertientes: por un lado, en realizar acciones que incidan en la construcción de una cultura institucional en cuya práctica cotidiana se observe la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, y por otro, en incorporar esta categoría de análisis en planeación estratégica, de manera tal que desde el proceso de formulación, ejecución y evaluación de las políticas públicas, se garantice un impacto positivo en beneficio de las mujeres”.

23

PROIGUALDAD contiene siete objetivos desglosados en estrategias y líneas de acción, así como indicadores para el seguimiento y la evaluación de los avances en derechos, oportunidades y calidad de vida de las mujeres. Uno de los objetivos se propone “fortalecer las capacidades de las mujeres para ampliar sus oportunidades y reducir la desigualdad de género”.<sup>11</sup> Busca que las mujeres accedan en forma igualitaria a los servicios básicos de educación y salud, al crédito y la tendencia de la tierra, a las oportunidades productivas y al empleo, con el fin de mejorar sus condiciones de vida y superar la pobreza femenina.

La perspectiva adoptada buscaría remover los obstáculos que impiden que las mujeres hagan un amplio uso de las TIC. En efecto, dentro de la temática de la igualdad educativa que se propone el PIO, una de las líneas de acción planteadas concierne a las TIC. Específicamente, el documento propone “aplicar medidas especiales y realizar acciones afirmativas para disminuir la brecha de género en el

11. Objetivo número 5 de PROIGUALDAD.

acceso y utilización” de las TIC. A pesar del enunciado, no hay especificaciones acerca de las implementaciones.<sup>12</sup>

El Instituto cuenta con un Observatorio de los Medios de Comunicación con el propósito de monitorear las imágenes estereotipadas de género que aparezcan en medios electrónicos y escritos. Si bien no fue posible indagar mayor información, en principio apuntaría a examinar los contenidos de las plataformas virtuales para prevenir visiones discriminatorias y encapsuladas de las mujeres.

Actualmente, el país no presenta una única agenda digital comprensiva y, en su lugar, existen varios programas e iniciativas en diferentes sectores (Marino, 2008). Con todo, bajo la iniciativa del *Sistema Nacional e-México* se encuentra el portal que comenzó en el año 2000. Este portal establece grupos sociales de referencia, entre ellos mujeres, para la búsqueda de información en lenguas indígenas. A pesar de los esfuerzos, hay problemas con los contenidos puesto que no están actualizados o coordinados entre sí (Marino, 2008).<sup>13</sup>

Una carencia fundamental en México es la ausencia de un programa que instituya el acceso universal, ya que la infraestructura de acceso es aún deficitaria. Persisten brechas asociadas con ello tanto para los servicios básicos como para los de banda ancha (Guerra et al, 2008). Además, Marino (2008) menciona que los derechos a comunicar no han sido una prioridad entre los programas existentes, lo cual es una contradicción dado que no puede haber una utilización con sentido de las TIC sin tales derechos.

24

### **2.3. Vinculaciones entre género y TIC desde las agendas digitales: Bolivia y Chile**

Tanto en Bolivia como en Chile, las relaciones entre la igualdad de género y las TIC son visualizadas en las agendas digitales pero no en los PIO. En el caso chileno, la actual discusión del tercer plan de igualdad de oportunidades podría corregir dicha omisión, en particular si tomamos en cuenta que estas nuevas tecnologías han sido planteadas en el marco de la *Agenda de Género 2006/2010* promulgada por la presidenta Michelle Bachelet.

12. Además, el Instituto Nacional de las Mujeres desarrolla cuatro programas: el Fondo Proequidad, el Modelo de Equidad de Género (MEG) para la gestión de organizaciones públicas y privadas, el Programa de Institucionalización de la Perspectiva de Género en la Administración Pública Federal, y el Programa Vida Sin Violencia. Ninguno de ellos plantea en forma directa la temática de las TIC.

13. Por su parte, la *Estrategia de Gobierno Digital* que establece los pilares de la estrategia de gobierno electrónico en México, no hace mención a la problemática de la desigualdad de género en materia de TIC –ya sea acceso o bien uso estratégico de la información por parte de mujeres. De tinte modernizador, esta estrategia tiene como fin impulsar “la utilización óptima de las tecnologías de información y de comunicaciones para hacer más eficiente la gestión gubernamental, proporcionar servicios de mayor calidad y oportunidad a la ciudadanía, transparentar la función pública en todos sus ámbitos de gobierno y combatir las prácticas de corrupción al interior de la Administración Pública Federal” ([www.digital.gov.mx](http://www.digital.gov.mx)).



### 2.3.1. Chile

Chile cuenta con una de las agencias de género más consolidadas en la región, el Servicio Nacional de la Mujer (SERNAM), creado en 1991 y alojado en el Ministerio de Planificación (MIDEPLAN). La máxima autoridad del SERNAM tiene rango ministerial. Este organismo está a cargo de supervisar que los compromisos asumidos en la temática de género sean cumplidos por el conjunto del Estado, para lo cual tiene el apoyo del Consejo de Ministros por la Igualdad. Actualmente, está culminando la ejecución del segundo *Plan de Igualdad de Oportunidades entre Mujeres y Hombres 2000-2010*.

Este plan marcó el giro de un enfoque sectorial hacia “modelos de gestión más integrales y coordinados” en materia de igualdad de género. El contenido sustantivo del documento abreva sobre la noción de “equidad de género” como “objetivo insoslayable de las democracias modernas” y, en tal sentido, propugna por mayores grados de equidad en seis áreas temáticas: i) cultura de la igualdad, ii) derechos de las mujeres, iii) participación en las estructuras de poder o en la adopción de decisiones, iv) autonomía económica de las mujeres y superación de la pobreza, v) bienestar en la vida cotidiana y calidad de vida, vi) enfoque de género en las políticas públicas.

Una de las innovaciones de las políticas públicas en Chile son los Programas de Mejoramiento de Gestión (PMG), instrumentos de gestión para introducir temáticas transversales en el sector público, como lo son el gobierno electrónico y los asuntos de género. El PMG implica el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas con un horizonte temporal de cuatro años en el ámbito de cada organización del Estado. A partir de la iniciativa del PMG de género, por ejemplo, la Subsecretaría de Telecomunicaciones implementó políticas de acción afirmativa a fin de garantizar porcentajes mínimos de mujeres en los cursos de capacitación en TIC.

25

Respecto a la SI, Chile despliega una destacable trayectoria. Ocupó el vigésimo segundo lugar en el ranking mundial del “*E-government Readiness Index*”, elaborado por las Naciones Unidas en 2004, posicionándose como el primer país en América Latina en este indicador y superando a naciones como Francia y Bélgica (United Nations, 2004).<sup>14</sup>

Este alto valor se habría debido, primordialmente, a los servicios on-line aunque también al diseño y la facilidad de navegación en los portales del Estado ([www.gobiernodechile.cl](http://www.gobiernodechile.cl)). En 2008, ocupó el lugar número 34 del *Networked Readiness Index del World Economic Forum*, entre 127 países, aventajando a la región. Estos avances, no obstante, parecerían opacarse a la luz de la información brindada por el Informe del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de 2006 (PNUD, 2006), el cual identificó que prácticamente la mitad de la sociedad

14. De acuerdo con el Global Information Technology Report 2009-2010, publicado en marzo de 2010, Chile continúa con el liderazgo de América Latina al ocupar el lugar número 40 del ranking global y el puesto número 45 del E-government Readiness Index del Foro Económico Mundial (de un total de 131 países).

chilena no se siente parte del proceso de institución de las TIC por razones culturales y sociales más que infraestructurales y de acceso.

Bajo la responsabilidad del Comité de Ministros para el Desarrollo Digital, se han implementado a la fecha dos políticas públicas orientadas a instituir la Sociedad de la Información: la *Agenda Digital 2004-2006* y la *Estrategia Digital 2007-2010*. Con el gobierno de Michelle Bachelet, han surgido innumerables propuestas enfocadas en el uso de las TIC (Guerra et al, 2008). En principio, estas iniciativas habrían adoptado una metodología participativa en mesas de trabajo sectoriales, descentralizadas y en red.

La *Agenda Digital 2004-2006* fue evaluada exitosamente, puesto que se logró que la mitad de la población accediera a un computador y aproximadamente un millón de hogares estarían actualmente conectados a Internet. El acceso a la red ha experimentado un crecimiento constante. Dicho incremento ocurrió en el contexto de dos programas de fomento al acceso universal: el de Alfabetización Digital y de Coordinación Nacional de Infocentros. El primero, iniciado en 2003, superó su meta inicial de lograr capacitar a 500.000 personas, llegando a 630.000 en 2005 (PNUD, 2006: 169). El segundo, dirigido a construir una red nacional interconectada de infocentros, ha sido implementado por un consorcio de instituciones públicas y privadas que tienen a cargo la gestión.

La *Estrategia Digital 2007-2010*, de responsabilidad del Comité de Ministros para el Desarrollo Digital (creado en 2007), expresa en sus fundamentos que:

“Será necesario favorecer la inclusión para contrarrestar los efectos negativos de una brecha digital, cuidando que la manera de abordar los distintos proyectos incluya la participación ciudadana en todas las fases en que sea posible, considerando la dimensión local y territorial; la transparencia en el accionar del conjunto de actores y, finalmente, que las acciones en torno a las empresas promuevan de manera significativa el aumento de la competitividad y productividad de las personas”.

La elaboración de la *Estrategia Digital* contó con la participación de actores de diferentes sectores. Entre las mesas de trabajo que se conformaron, una de ellas abordó la temática de género. En consecuencia, entre las once metas planteadas en la Estrategia, se incluye la de “mejorar la inclusión de la mujer al mundo laboral utilizando TIC como oportunidad para mejorar su desarrollo y plena integración”.

A propósito, esta Estrategia representaría un avance respecto de la anterior. Con todo, algunas organizaciones de mujeres como Mujeres en Conexión son críticas respecto a la reducción a cuestiones productivas que realiza la Estrategia, sin incorporar asuntos concernientes al contexto socio-cultural y ejercicio de derechos de

mujeres.<sup>15</sup> Entre varios argumentos, se esgrime que las brechas sociales se reproducen en el acceso y uso con sentido de Internet, precisamente a partir de los datos del Informe del PNUD (Peña Miranda, 2008). Además, el enunciado es demasiado amplio y existen pocas acciones específicas a efectos de comprender su cabal significado.

En suma, las TIC son visualizadas como un instrumento para mejorar la inserción laboral de las mujeres pero al no proponer líneas de trabajo más concretas, se corre el riesgo de “evaporar” el enunciado de la política. Además, esta noción no incorpora un mayor número de dimensiones que hacen al trabajo, de acuerdo con la Agenda Hemisférica del Trabajo Decente de la Organización Internacional del trabajo (OIT) apoyada por los gobiernos de la región en 2006, ni tampoco retoma explícitamente lo establecido en el PIO 2000-2010 sobre género y trabajo.

### 2.3.2. Bolivia

El *Plan Nacional para la Igualdad de Oportunidades “Mujeres Construyendo la Nueva Bolivia para Vivir Bien”* (de diciembre de 2008) parte de la premisa de que el país está caracterizado por una amplia diversidad cultural y, en consecuencia, resulta sumamente complejo proponer políticas públicas de género comprensivas sin caer en el riesgo del “reduccionismo cultural”. Adopta los ejes de desarrollo establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática” (aprobado en 2007). Su visión establece, en términos generales, la necesidad de la “distribución equitativa de los recursos económicos, tecnológicos y patrimoniales”.

El Plan de Igualdad propugna por una ruptura con las políticas de ajuste estructural de los años 80 y 90 que asentaron un “orden colonial interno de exclusiones” así como “un orden patriarcal de jerarquías preconstituidas, de modo que las mujeres, sobre todo las indígenas y las de estratos populares, resultaron doblemente afectadas”. A propósito de las consecuencias de dichas políticas, se reconoce un impacto heterogéneo entre mujeres de acuerdo con otras desigualdades existentes respecto de los cuerpos y la sexualidad, por ejemplo.

Se cuestiona la noción de “equidad de género” y, en su lugar, se habla de “sociedad patriarcal”. Asimismo, se propone recuperar el concepto de género, “descolonizándolo”.

La tercera parte del Plan, titulada “Estrategias de Desarrollo” define los objetivos y las acciones más específicas. A pesar de la amplitud de temáticas abordadas, no se establecen vinculaciones entre las TIC y la condición de vulnerabilidad de las mujeres. La mención en materia de tecnologías está situada en el marco del eje económico, productivo y laboral pero no está referida a las TIC.

15. El grupo de trabajo Mujeres en Conexión de Chile es una agrupación voluntaria de mujeres de la sociedad civil, muchas de ellas académicas. El grupo es muy activo en la realización de propuestas de política en temáticas de TIC y género desde el enfoque de derechos y está dedicado a la incidencia de política. Ha efectuado talleres y encuentros con organizaciones de la sociedad civil. Por más información véase: [www.mujeresenconexion.org](http://www.mujeresenconexion.org)

Respecto de la SI, en 2002 fue creado el Programa de Desarrollo Institucional para la Sociedad de la Información, en un convenio con el BID. En ese mismo año se creó la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (ADSIB), una entidad descentralizada bajo la dependencia de la Vicepresidencia de la República. En 2005 se elaboró la *Estrategia Boliviana de TIC para el Desarrollo* (ETIC) que contó con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y fue elaborada mediante un proceso participativo que insumió más de un año de trabajo con la presencia de organizaciones de mujeres. El programa se apropia de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en sus fundamentos, entre ellos la igualdad entre varones y mujeres (ODM 3). Con relación a la vinculación entre las TIC con sus entornos económicos, sociales y culturales, la Estrategia reconoce dicha imbricación, por lo cual la tecnología deja de ser un mero “medio” o “instrumento”.

Este plan está estructurado en cuatro pilares: contenidos, capacidad humana, conectividad e infraestructura, financiamiento y sostenibilidad, y normativa y regulación. Estas bases promueven acciones en los sectores de educación, desarrollo rural, gobierno, ámbito empresarial y salud. Actualmente se está confeccionando el *Plan Nacional de Inclusión Digital 2008*.<sup>16</sup> La Agenda transformaría a la Estrategia de TIC en una política pública que formalice su puesta en marcha.

El enfoque de ETIC, al cual contribuyeron más de 3176 personas en 700 organizaciones (Guerra et al, 2008) presenta una clara orientación hacia la reducción de la pobreza y la inclusión social y la ampliación de la democracia. Asimismo, aborda cuestiones relativas a las mujeres rurales y las niñas en la temática de formación en TIC para ciudadanos y ciudadanas, dirigida al uso con sentido y apropiabilidad de la información. A propósito, cabe señalar que Bolivia cuenta con un 15 por ciento de población analfabeta de más de 19 años.

En suma, parecería esbozarse un enfoque donde las TIC son un medio para el empoderamiento de mujeres en su calidad de ciudadanas y la satisfacción de sus necesidades estratégicas, con especial interés en mujeres vulnerables. Aún resta la traducción de estos pilares en las acciones específicas en el *Plan Nacional de Inclusión Digital*.

### **A modo de cierre**

Las políticas de igualdad de género apuntan a resolver injusticias socio-económicas como así también de orden simbólico relativas a las pautas sociales de representación, interpretación, y comunicación (Fraser, 2000). Esta doble consideración implica que cuando las TIC ingresan en el ámbito de las políticas de género, ya no es suficiente garantizar el acceso físico a computadoras e Internet, sino que se requiere de un amplio conjunto de políticas adicionales, como lo son, por

16. Comunicación personal con el director interino de la ADSIB, enero de 2009.

ejemplo, las de participación ciudadana, alfabetización digital e inclusión social, ampliamente concebidas.

La literatura sobre género y TIC reconoce que el acceso equitativo a ellas es una condición fundamental, ya sea por parte de mujeres individuales o por colectivos de mujeres, aunque es insuficiente frente a las dinámicas sociales relativas a la desigualdad entre ambos sexos. Ninguno de los casos examinados está centrado, exclusivamente, en el acceso a las TIC, si bien en algunos países de la región continúa siendo un tema importante.

La noción de uso con sentido estratégico de la información de Internet y las posibilidades de crear entornos tecno-políticos que permitan el empoderamiento de mujeres son asuntos escasamente abordados por los PIO o, alternativamente, por las agendas digitales de la región, con la excepción de Uruguay. En suma, la tendencia es que los planes de igualdad de oportunidades no visualicen a las TIC en su naturaleza transversal, capaz de afectar las condiciones de paridad en una amplia gama de materias simultáneamente –salud, educación, cultura, empleo, ejercicio de derechos, entre otros.

En los documentos, la reflexión acerca de entornos de TIC “habilitantes” y “no habilitantes” para las mujeres es escasa. La tecnología parecería verse como una categoría dada más que como un proceso de aprendizaje y descubrimiento altamente dependiente de su contexto social de uso. Así, algunos enunciados examinados que auguran que las TIC son útiles en aras de la “inclusión” de las mujeres en el mercado laboral, podrían llevar a reproducir desigualdades y erigirse como entornos no habilitantes en lo que respecta a las condiciones de igualdad. Por ello, y admitiendo el contenido general de todo enunciado programático, con excepciones, el detalle de acciones específicas así como el adecuado desglose de definiciones y términos es un vacío importante identificado en los textos de la región.

29

En términos generales, se precisan reflexiones más activas acerca de las necesidades y los derechos de las mujeres en los procesos de transformación en materia de tecnología de información y comunicación. En la medida en que estas tecnologías *interactúan* con entornos sociales y políticos caracterizados por desigualdades, podrían reproducir asimetrías y amplificar atávicas relaciones de poder entre varones y mujeres. Más aún, sin vinculaciones explícitas desde los PIO, la institucionalidad de género del Estado carece de instrumentos para el cambio social y la intervención organizacional en momentos donde los avances tecnológicos son crecientemente sistémicos.

En síntesis, este trabajo plantea que, pese a la relevancia indiscutible de las TIC en la transformación de la sociedad actual, resta un largo trecho por recorrer en cuanto a las políticas públicas de TIC desde una óptica de género. A su vez, las agendas digitales, incluso las guiadas más claramente por una preocupación por la igualdad social, no se han adentrado a vincular sus propuestas y acciones con las cuestiones de la desigualdad de género. Respecto de este último punto, la escasa incorporación de dicha problemática en estas agendas devela que la mentada transversalización en las políticas públicas es todavía una tarea pendiente, en particular en temáticas

novedosas como las tecnológicas. En definitiva, y más allá de las excepciones, los PIO y las agendas digitales conforman mundos paralelos al menos en sus planteamientos programáticos.

## Bibliografía

AFONSO, C. (2007): "Brasil", en *Global Information Society Watch 2007*, Montevideo, APC e ITEM, pp. 119-125,

BONDER, G. (2002): "Las nuevas tecnologías de información y las mujeres: reflexiones necesarias", *Serie Mujer y Desarrollo* 30, Santiago de Chile, CEPAL.

CALDERÓN, F. (2008): "La inflexión política en el cambio sociocultural de América Latina. Reflexiones sobre los problemas de gobernabilidad", en Fernando Calderón (coordinador), *Escenarios políticos en América Latina. Conceptos, métodos y Observatorio Regional*, Cuadernos de Gobernabilidad Democrática 2, Siglo XXI Editores Argentina, Buenos Aires, pp. 15-101.

CAMACHO JIMÉNEZ, K. (2001): "The Internet: A Tool for Social Change? Elements of a Necessary Discussion", Costa Rica, Fundación Acceso. Disponible en: [www.acceso.org.co](http://www.acceso.org.co). Consultado mayo de 2011.

CEPAL-eLAC (2008): *Compromiso de San Salvador. Aprobado en la segunda Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe*, Santiago de Chile, CEPAL.

DUTTA, S. y MIA, I. (2010): *The Global Information Technology Report 2009-2010*, Geneva, World Economic Forum – INSEAD.

ECHEVERRÍA, J. (2008): "Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación," *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS*, vol. 4, n° 10, pp. 171-182.

FRASER, N. (2000): "Rethinking Recognition", *New Left Review*, vol. 3, May/June, pp. 107-120.

FINQUELIEVICH, S. y LAGO MARTÍNEZ, S. (2004): "Mujeres en América Latina y el Caribe: ¿son las tecnologías de información y comunicación un arma efectiva para luchas contra la pobreza", *Revista Venezolana de Estudios de la Mujer*, vol. 9, n° 22, pp. 129-144.

GUERRA, M.; HILBERT, M.; JORDÁN, V. y NICOLIA, C. (2008): *Panorama Digital 2007 de América Latina y el Caribe. Avances y desafíos de las políticas para el desarrollo con las tecnologías de información y comunicaciones*, Santiago de Chile, CEPAL.

- GURUMURTHY, A. (2004): *Gender and ICTs. Overview Report*, Brighton, Bridge.
- GUZMÁN, V. (2003): "Gobernabilidad democrática y género. Una articulación posible", *Serie Políticas Sociales*, vol. 48, Santiago de Chile, CEPAL.
- HILL COLLINS, P. (2001): *Black Feminist Thought. Knowledge, Consciousness, and the Politics of Empowerment*, Nueva York, Routledge.
- HUYER, S. y SIKOSKA, T. (2003): "Overcoming the Gender Digital Divide. Understanding ICTs and their Potential for the Empowerment of Women", *Research Paper Series 1*, INSTRAW.
- MARINO, O. (2008): "Mexico", *Global Information Society Watch 2008*, Montevideo, APC e ITEM, pp. 150-152.
- MOSER, C. (1993): *Gender Planning and Development: Theory, Practice and Training*, London and New York, Routledge.
- PEÑA MIRANDA, P. (por Mujeres en Conexión). (2008): "Chile", en *Global Information Society Watch 2008*, Montevideo, APC e ITEM, pp.100-102.
- PNUD/PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (2006): *Las nuevas tecnologías: ¿un salto al futuro?*, Santiago de Chile, Programas de las Naciones Unidas para el Desarrollo/Chile.
- PNUD/PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (2007): *Informe de Desarrollo Humano 2007/2008*, New York, Palgrave Macmillan.
- SABANES PLOU, D. (2004): "Las mujeres y las políticas de Internet en América Latina y el Caribe", *Revista Venezolana de Estudios de la Mujer*, vol. 9, n° 22, pp. 231-247.
- TRUE, J. y MINTROM, M. (2001): "Transnational Networks and Policy Difussion. The Case of Gender Mainstreaming", *International Studies Quarterly*, vol. 45, n° 1, pp. 27-57.
- UNITED NATIONS (2004): *Global E-Government Readiness Report 2004. Towards Access for Opporunity*, New York, Palgrave Macmillan.
- WARSCHAUER, M. (2003): *Technology and Social Inclusion. Rethinking the Digital Divide*, London, The MIT Press.

## Documentos gubernamentales

### *Bolivia*

Plan Nacional para la Igualdad de Oportunidades. “Mujeres Construyendo la Nueva Bolivia para Vivir Bien”. Diciembre de 2008.  
Estrategia Boliviana de TIC para el Desarrollo (ETIC). 2005.

### *Brasil*

II Plan Nacional para las Mujeres (2008).  
Documentos de programas de inclusión digital.

### *Chile*

Plan de Igualdad de oportunidades entre Mujeres y Hombres. Lineamientos Generales 2000-2010.  
Agenda Digital 2004-2006  
Estrategia Digital Chile 2007-2012.

### *México*

Programa Nacional para la Igualdad entre Mujeres y Hombres 2008 – 2012 (PROIGUALDAD).  
Estrategia del Gobierno Digital.

### *Perú*

Plan de Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Varones 2006-2010.  
Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú. La Agenda Digital Peruana.  
Estrategia Nacional de Gobierno Electrónico.  
CODESI. Informe año 2007.

### *Uruguay*

Primer Plan de Igualdad de Oportunidades y Derechos.  
Libro Verde de la SIC en Uruguay 2007. Ana Laura Rivoir y Mauro Ríos.  
Agenda Digital Uruguay 2008-2010.



## Perspectiva axiológica en la apropiación social de tecnologías

### *Axiological approach on social appropriation of technologies*

Mario Toboso-Martín \*

En este artículo se plantea un esquema conceptual y operativo para el estudio de la apropiación tecnológica. Su desarrollo requiere tomar en consideración una serie de elementos que se presentan a lo largo de él: discurso socio-tecnológico, apropiación cultural, entornos prácticos, cultura de grupo, cultura tecnológica, barreras y facilitadores. Todos ellos se enmarcan dentro de una dimensión axiológica en la que la apropiación tecnológica se relaciona con la satisfacción de valores importantes para cada grupo social en su relación con tecnologías concretas. El conjunto de facilitadores y barreras que describe esta relación es el resultado de representar valorativamente, es decir: evaluar la tecnología en cuestión según tales valores relevantes. Se presenta también en este trabajo una tipología de barreras y usuarios de la tecnología, y se describen los procesos y dinámicas de transición en los que se ven involucrados. Finalmente, se plantea la apropiación tecnológica como una relación del grupo social con la tecnología, basada en el requerimiento de que se satisfagan tres condiciones en su uso.

33

**Palabras clave:** apropiación tecnológica, apropiación cultural, cultura de grupo, cultura tecnológica

*This paper presents a conceptual and operational framework for the study of technological appropriation. Its development requires taking into consideration a series of elements that appear throughout the work: socio-technological discourse, cultural appropriation, practical environments, group culture, technological culture, barriers and facilitators. These elements are part of an axiological dimension in which technological appropriation relates to the satisfaction of important values for each social group in its relationship with specific technologies. The set of facilitators and barriers that describes this relationship is the result of evaluating the technology in question in the context of such relevant values. This paper also presents a typology of barriers and users of technology, and describes the processes and dynamics of transition in which they get involved. Finally, technological appropriation is proposed as a relationship between the social group and the technology, based on the requirement that its use meets three particular conditions.*

**Key words:** technological appropriation, cultural appropriation, group culture, technological culture

\* Instituto de Filosofía, Centro de Ciencias Humanas y Sociales, CSIC, España. Correo electrónico: mario.toboso@cchs.csic.es. La elaboración de este artículo se inscribe en el proyecto de investigación "Innovación oculta: cambio de paradigma en los estudios de innovación" (FFI2011-25475), Ministerio de Economía y Competitividad, Gobierno de España.

## 1. La apropiación tecnológica y el uso de la tecnología

El grado de aceptación social de una nueva tecnología puede estudiarse y evaluarse por medio de diferentes procedimientos: mediante el estudio de actitudes, comportamientos y valoraciones sociales hacia ella, a través de encuestas de percepción, grupos de discusión, cuestionarios, tests de usuarios y entrevistas a usuarios clave, como por ejemplo los denominados ‘usuarios expertos’, entre otros (Davis, 1989; Nielsen, 1993; Segars y Grover, 1993; Rogers, 1995; Venkatesh y Davis, 2000; Venkatesh et al, 2003; Hassan y Martín, 2005; Von Hippel, 2005; Wixon y Todd, 2005; Norman, 2007).

El análisis de las características y dimensiones de la variable ‘uso’, se relaciona con los estudios de ‘apropiación social de la tecnología’ o ‘apropiación tecnológica’. En términos generales, el objetivo de estos estudios es investigar acerca de las formas y los contextos en los que diferentes grupos sociales, además de conocer y tener las tecnologías, ‘se apropian’ -o no- de ellas y las utilizan de una manera efectiva en sus actividades cotidianas (Echeverría, 2008). El estudio de la apropiación tecnológica se relaciona, por lo tanto, con el análisis de la variable ‘uso’. Pero esta relación no debe priorizar dicha variable como su dimensión fundamental, lo cual llevaría a asumir una imagen excesivamente instrumental de la tecnología, en la que ésta fuese considerada como una mera herramienta para lograr hacer algo, como un recurso a la mano para ello. Esta imagen instrumental es insuficiente, ya que no atiende a los procesos de significación de la tecnología por parte de los distintos agentes y grupos sociales (Quintanilla, 1989; González, López Cerezo y Luján, 1996; Vega, 2009).

34

En el caso de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), el estudio de las condiciones de su apropiación se ocupa habitualmente de evaluar la extensión y segmentación de la ‘brecha digital’ (Norris, 2001), considerando las habilidades y competencias tecnológicas de quienes las usan (Winocur, 2007). Pero igualmente relevantes han de ser las perspectivas que tienen en cuenta el impacto social, cultural, político y económico de las iniciativas acerca de tales tecnologías (Serrano y Martínez, 2003; Selwyn, 2004; Rueda, 2009), según su capacidad de dotar de oportunidades de comunicación, conocimiento y desarrollo a las comunidades beneficiarias (Bridges.org, 2005; Hamel, 2010).

Interpretada como el conjunto de procesos que intervienen no sólo en el uso de la tecnología, sino también en su significación por parte de diversos grupos sociales (Flichy, 2003), la apropiación tecnológica debe llevarse más allá del marco cuantitativo de las cifras de uso, hacia el contexto cualitativo más amplio que abarca realidades de apropiación diferenciadas, usos locales ‘situados’ (Bridges.org, 2005; Sagástegui, 2005) y concretados en grupos de usuarios particulares (Marí, 2010; Quinchoa, 2011), y el significado de esa experiencia para quienes la utilizan y también para quienes no la utilizan (Winocur, 2007), pues las razones de ‘no uso’ de una tecnología, expresadas por diferentes grupos, son una fuente de conocimiento notable (Selwyn, 2003, 2006).

Es necesario atender, pues, además de a la variable ‘uso’, a los imaginarios y discursos sociales (Mosco, 2005; Cabrera, 2006), tanto favorables como

desfavorables, que inciden de manera notable en la apropiación tecnológica (Winocur, 2007; Rueda, 2009). Un imaginario favorable asociado, por ejemplo, al entorno educativo y a la educación, como factor de crecimiento social, constituye un aliado fundamental en cualquier estrategia de apropiación tecnológica (Winocur, 2006; Echeverría, 2008). Por el contrario, un imaginario desfavorable, que no perciba para la vida cotidiana ningún beneficio concreto derivado del uso de la tecnología, puede estorbar notablemente su apropiación (Bridges.org, 2005). En conjunto, estas consideraciones nos orientan hacia una noción de apropiación tecnológica ligada no únicamente al uso, sino al 'uso significativo' de las tecnologías (Echeverría, 2008; Toboso, 2013), o al 'uso con sentido' de ellas (Selwyn, 2004), en las que intervendrán no sólo variables en la dimensión del uso, sino también del significado.

## 2. Más allá del uso: la práctica social

Como dimensión importante en los procesos de apropiación tecnológica, el 'uso significativo' de una tecnología no se limita a su mera utilización instrumental, sino que incorpora un discurso socio-tecnológico relacionado con prácticas, representaciones y valores relevantes para cada grupo social (Quintanilla, 1989; Andrade et al, 2005; Winner, 2007; Toboso y Estévez, 2011). Vamos a considerar, pues, las prácticas de uso de una tecnología dada como parte del discurso a través del cual un grupo social se apropia, o no, de ella, en el cual se ponen en relación diferentes dimensiones y elementos, tanto a nivel macro como micro: estructurales e instrumentales, por una parte, materiales y simbólicos, por otra (Mosco, 2005). Por lo tanto, estudiar la apropiación de una tecnología determinada por un grupo social requiere tomar en consideración tales relaciones.<sup>1</sup>

35

La apropiación tecnológica involucra un capital simbólico en el que es importante la experiencia previa con otras tecnologías (Winocur, 2006 y 2007). La asimilación de cualquier medio nuevo de comunicación viene condicionada tanto por experiencias anteriores como por los imaginarios y discursos sociales que proyectan significados, representaciones y prácticas sobre su incorporación (Rueda, 2009) y remiten al conjunto de valores, intereses y objetivos mediante los cuales distintos grupos sociales significan y sitúan de manera distinta las tecnologías y su relación particular con ellas (Echeverría, 2003; Flichy, 2003).

Considerar el uso de una tecnología como una simple acción instrumental es muy distinto, por lo tanto, de interpretarlo como una práctica social. En el primer caso se pierden la mayoría de los elementos de significado ligados a la práctica social, entendida como dimensión discursiva, y únicamente se puede llegar a dar cuenta del uso instrumental de la tecnología, no de su origen y variaciones, de su mantenimiento, de sus inercias. Para ello es necesario considerar el uso de la

1. Sobre la noción de 'discurso' que vamos a manejar a lo largo del trabajo, que incluye no solamente aspectos representacionales, sino también prácticos y axiológicos, véase, por ejemplo, Woolgar (1986) y Echeverría (2003).

tecnología dentro de un marco discursivo más amplio, como elemento de una práctica social ligada a valores y representaciones compartidas en los espacios y entornos de actividad relevantes para cada grupo social.

### 3. Socialización tecnológica y apropiación cultural

El acercamiento de un grupo social a una nueva tecnología se ve mediado y significado por formas de socialización tecnológica en diferentes ámbitos de actividad, que vamos a denominar ‘entornos prácticos’. Los entornos prácticos definen los espacios de presencia, actividad y participación del grupo social considerado (De Certeau, 1996; Garfinkel, 2006; Bourdieu, 2008). Se trata, por lo tanto, de entornos característicos relativos al grupo, en los que circulan representaciones y prácticas sociales compartidas, junto con valores relevantes para el mismo. Ejemplos al respecto son el entorno urbano, el laboral, el educativo, el hogar, los entornos para la participación pública, política, social, económica, los entornos para la información, la comunicación, el ocio, la cultura. En términos generales podríamos decir que los entornos prácticos de un grupo social dado son todos aquellos espacios en los que el grupo sitúa sus discursos, entendiendo por tales discursos la imbricación en ellos de valores, representaciones y prácticas sociales compartidas.<sup>2</sup>

36

La experiencia previa y cotidiana del grupo con otras tecnologías en sus entornos prácticos interviene de manera decisiva en las primeras representaciones y valoraciones proyectadas sobre las nuevas tecnologías (Winocur, 2007). La apropiación tecnológica comienza a desarrollarse, pues, sobre la base de una elaboración discursiva que no está determinada únicamente por las posibilidades implícitas en el uso de la nueva tecnología (Sagástegui, 2005), sino que como ‘apropiación cultural’ remite también al conjunto de valores, representaciones y prácticas compartidas que intervienen en su socialización y significación por parte de diferentes grupos sociales (Winocur, 2007; Echeverría, 2008).

La noción de ‘apropiación cultural’ remite a un campo de estudio muy amplio en antropología, en el que es característica su alternancia de significados. Tomemos, a modo de ejemplo, la siguiente cita:

*“Cultural appropriation, defined broadly as the use of a culture’s symbols, artifacts, genres, rituals, or technologies by members of another culture, is inescapable when cultures come into contact, including virtual or representational contact. Cultural appropriation is also inescapably intertwined with cultural politics. It is involved in the assimilation and exploitation of marginalized and colonized cultures and in the survival of subordinated cultures and their*

2. Los entornos prácticos no son privativos ni exclusivos de ningún grupo particular, sino que grupos diferentes pueden compartir los mismos entornos, como por ejemplo el entorno urbano, o cualquier otro de los mencionados. No obstante, el discurso que cada grupo social inscribe y desarrolla en esos entornos comunes difiere del discurso de los otros grupos, pues el conjunto de valores, representaciones y prácticas sociales implicadas en cada caso será diferente, y esta diferencia es la que les aporta su naturaleza característica.

*resistance to dominant cultures [...] Cultural appropriation is often mentioned in critical analyses of media representations and commodifications of marginalized and/or colonized cultures. Although such works in critical/cultural studies often use the notion of cultural appropriation, the concept is frequently used without significant discussion or explicit theorizing [...] Therefore, although cultural appropriation is a common topic in cultural, critical rhetorical, and critical media studies, at times it is undertheorized in these literatures and is absent in the intercultural communication literature” (Rogers, 2006: 474-475).*

En términos más concretos, pero sin dejar de lado la polisemia característica de la noción (Ziff y Rao, 1995), leemos también:

*“The term ‘cultural appropriation’ implies ownership. Ownership in turn carries complex rules when culturally specific meanings are applied. The common understanding of appropriation is ‘to take without permission.’ Cultural appropriation is not a legal term, though it can have legal implications and consequences. The phrase covers a range of possibilities, from self-directed collaborations and hybridizations, to illegal forms of infringement or wrongful taking” (Berman, 2004: 385).*

A partir de la exposición que venimos desarrollando, puede deducirse que la noción de apropiación cultural que interesa a este trabajo no se relaciona con los aspectos éticos o legales implicados en el expolio de las formas de una cultura por otra (Young y Brunk, 2012), ni corresponde tampoco a la idea de colaboración e hibridación entre culturas (Schneider, 2003), ni a su forma complejizada expresada en la noción de ‘transculturación’ (Roger, 2006). Podríamos decir que la particularidad de la noción de apropiación cultural que nos interesa aquí es que no supone ninguna relación ‘explícita’ entre culturas diferentes (a excepción de una interpretación posible que veremos más adelante), sino que remite a los procesos de asimilación, adaptación e incorporación de artefactos y herramientas (tecnologías) a la cultura propia de un grupo social. Es decir, el tipo de ‘apropiación’ cultural en la que estamos interesados no es la ‘toma en propiedad’ del contenido y las formas de una cultura ajena, sino ‘hacer propio’ algo en la cultura del grupo receptor.<sup>3</sup>

37

Este tipo de apropiación cultural se relacionará estrechamente, por lo tanto, con la noción de ‘cultura de grupo’, la cual vamos a considerar definida por la unión de todos los entornos prácticos relevantes para el grupo social en cuestión. Es decir, la cultura de grupo se define como el conjunto de todas las prácticas, representaciones y

3. En Neūman (2008a, 2008b) se elabora una construcción epistémica de la categoría de ‘apropiación social’ como elemento de negociación y resistencia de las comunidades populares latinoamericanas frente al mundo occidental. La noción de apropiación cultural que nos interesa puede participar igualmente de esos dos aspectos, negociación y resistencia, como veremos más adelante al estudiar los grupos de posibles usuarios y sus dinámicas de uso, y no uso, de la tecnología.

valores que en tales entornos constituye las posibilidades discursivas del grupo social, tanto en su dimensión simbólica como material. La apropiación cultural de una tecnología dada por parte del grupo atenderá, pues, a la presencia de la misma en la cultura del grupo, esto es, a su presencia en los entornos prácticos y a su relación con el conjunto de las prácticas sociales que se desarrollan en ellos.<sup>4</sup>

La apropiación de una tecnología por un grupo social se manifiesta al utilizarla en las prácticas cotidianas que se llevan a cabo en tales entornos. Si un grupo se desempeña competentemente con una tecnología determinada puede ser activo en los entornos prácticos en los que este desempeño tecnológico resulte importante. De lo contrario, corre el riesgo de quedar excluido de los mismos (Echeverría, 2008). Vamos a denominar ‘cultura tecnológica’ del grupo, relativa a una tecnología dada, a la unión de los entornos prácticos en los que esa tecnología aparece como un elemento discursivo relevante en las prácticas, representaciones y valores característicos de tales entornos. Por lo tanto, como veremos en el último apartado, la apropiación tecnológica será condición para que no haya escisión entre la cultura del grupo y su cultura tecnológica. La apropiación tecnológica requiere una apropiación cultural previa, que se expresa en términos de valores, representaciones y prácticas sociales compartidas sobre el uso de la tecnología en cuestión.

#### 4. La apropiación cultural y su relación con los valores

38

La apropiación cultural de una tecnología dada por parte de un grupo social, es decir, el discurso que el grupo elabora acerca de ella en sus entornos prácticos, no se produce al margen de dicha tecnología ni de los aspectos favorables o desfavorables percibidos en ella. El enunciado “la tecnología T es útil, pero muy cara” puede transformarse fácilmente en el enunciado “la tecnología T es para ricos”. En el primer enunciado, se considera simultáneamente en la tecnología concreta T la satisfacción de un valor (la utilidad) y la no satisfacción de otro valor (la asequibilidad económica). El segundo enunciado se sitúa valorativamente más allá del ámbito de la tecnología en cuestión, en un terreno que podríamos considerar ‘actitudinal’.<sup>5</sup>

En el estudio de la apropiación cultural vamos a considerar como ‘barreras’ la falta de satisfacción de los valores relevantes para el grupo social. Ejemplos de tales barreras son la falta de disponibilidad y de asequibilidad económica (como barreras de acceso), la falta de usabilidad (como barrera de uso), entre otros. Por el contrario, consideramos como ‘facilitadores’ los valores relevantes que se satisfacen en la

4. Por lo tanto, uno de los primeros pasos en el estudio empírico de la apropiación cultural de una tecnología dada por parte de un grupo social será determinar cuáles son sus entornos prácticos relevantes, en los que el discurso social del grupo acerca de esa tecnología represente el reflejo de su apropiación cultural.

5. La dimensión axiológica del trabajo que presentamos en este artículo remite a las investigaciones de Javier Echeverría sobre axiología de la ciencia y la tecnología, expuestas en numerosas publicaciones. Sirvan sólo como orientación (1995, 2002a, 2002b, 2003). El aspecto fundamental que interesa al desarrollo de este artículo es la interpretación de los valores, no como propiedades del objeto, ni como la proyección estimativa del sujeto sobre aquel, sino como el resultado mismo de la acción de valorar, es decir, de aplicar funciones axiológicas a variables axiológicas adecuadas (Echeverría, 2002b).

relación del grupo social con la tecnología dada. Sirvan como ejemplos de facilitadores la satisfacción de los valores recién mencionados: disponibilidad, asequibilidad económica y usabilidad. Desde el punto de vista expresamente relacional que desarrollamos en este trabajo, ni las barreras ni los facilitadores son inherentes a la tecnología en cuestión, sino que se definen como tales en la relación axiológica de la misma con el grupo social considerado.

El conjunto de valores relevantes para el grupo social estará en relación con un conjunto de prácticas y representaciones compartidas, enmarcadas en los entornos prácticos significativos para el grupo. La práctica social se concreta en el uso de la tecnología, en sus diferentes modos. En dicho conjunto de valores relevantes los habrá cuyas posibilidades y condiciones de satisfacción deriven en barreras (o facilitadores) de acceso del grupo a la tecnología y también en barreras (o facilitadores) de uso.

Por otro lado, además del conjunto de valores relevantes para el grupo social considerado, también la tecnología incorpora un conjunto de valores que puede interpretarse como el discurso instrumental o artefactual inscrito en la misma por quienes la han diseñado y desarrollado (Winner, 1986; Tiles y Oberdiek, 1995). En estas condiciones, la apropiación cultural de la tecnología por el grupo social representará una medida del grado en que el grupo acepta, incorpora o asimila ese discurso instrumental a su propio universo discursivo de prácticas, representaciones y valores compartidos, dando así una estimación de cuán admisibles o rechazables resultan los valores incorporados en la tecnología ante al conjunto de valores relevantes para el grupo.<sup>6</sup>

39

Algunas de las dimensiones valorativas o evaluativas importantes para el grupo social podrán tener que ver, por ejemplo, con aspectos tales como: el bienestar, la calidad de vida, la inclusión social, la identidad, la seguridad, y en general con el espacio total de valores, representaciones y prácticas sociales enmarcado en el conjunto de entornos prácticos del grupo. Por parte de la tecnología dada, algunos de los valores a contrastar en su relación con el grupo podrían ser su disponibilidad, asequibilidad, sencillez, ergonomía, accesibilidad, usabilidad, utilidad, fiabilidad, afectividad, eficacia, calidad (Jordan, 1998; Echeverría, 2002a; Norman, 2002, 2007; Verdegem y De Marez, 2011).

6. Como señalamos anteriormente, este es el caso en que la noción de apropiación cultural que manejamos en este trabajo concita dos culturas diferentes, que podríamos denominar 'cultura de los usuarios' y 'cultura de los desarrolladores' (Broncano, 2000 y 2006). Sin negar el interés conceptual de este enfoque, nos mantendremos básicamente al margen del mismo, al considerar que el discurso de la cultura de los desarrolladores queda ya enunciado en la forma del discurso instrumental o artefactual mencionado, y que la relación entre ambas culturas se expresará como una relación axiológica entre sus respectivos discursos hacia la tecnología en cuestión. De otra manera, el estudio de la apropiación cultural de una tecnología dada por parte de un grupo social debería tener en cuenta explícitamente la relación entre todos los elementos constitutivos de ambos discursos, así como los condicionantes sobre dicha apropiación derivados de la relación entre los conjuntos de prácticas, representaciones y valores de cada discurso (Lievrouw, 2006). Nuestro objetivo en este trabajo es más modesto, y no aspira a dar cuenta de la relación entre la cultura de los usuarios y la cultura de los desarrolladores, sino a estudiar el proceso de socialización de la tecnología a través de la propuesta de un esquema conceptual basado en las nociones de apropiación tecnológica, apropiación cultural, discurso socio-tecnológico, entorno práctico, cultura de grupo, cultura tecnológica, y otras.

## 5. Coordenadas axiológicas de la tecnología

La apropiación cultural de una tecnología por un grupo social se expresa en el discurso favorable de éste hacia aquella, como una práctica social que puede ser tanto de uso efectivo como discursiva, asociada en este último caso a valores y representaciones favorables de la tecnología. Sobre el conjunto de valores relevantes para el grupo social, la tecnología en cuestión podrá ser evaluada de modo satisfactorio (facilitadores) o no satisfactorio (barreras). De acuerdo con este punto de vista, el conjunto total de valores relevantes puede interpretarse como un sistema de 'coordenadas axiológicas' que permiten situar y representar la tecnología concreta en un espacio axiológico abstracto que incluye los valores del grupo social.<sup>7</sup>

Supongamos, a modo de ilustración, que consideramos la relación de una tecnología concreta  $T$  con dos grupos sociales diferentes, que vamos a denominar  $G_1$  y  $G_2$ . Sean  $(V_1)$  y  $(V_2)$  los conjuntos de valores relevantes distintos para los grupos  $G_1$  y  $G_2$ , respectivamente. Suponemos, asimismo, que la relación del grupo  $G_1$  con la tecnología  $T$  es menos favorable que la relación del grupo  $G_2$  con  $T$ , lo que significa que la distribución de los facilitadores ( $F_1$ ) sobre las barreras ( $B_1$ ) es menos favorable que la de los facilitadores ( $F_2$ ) sobre las barreras ( $B_2$ ). Sea que en el conjunto  $(V_1)$  de valores relevantes para el grupo  $G_1$  se identifican  $m_1$  facilitadores ( $F_1$ ) y  $n_1$  barreras ( $B_1$ ), lo que expresamos de la siguiente manera:  $(m_1, n_1)$ , siendo  $(m_2, n_2)$  la consideración análoga de facilitadores y barreras en el caso del grupo  $G_2$ . Suponer, como hemos hecho, que la relación del grupo  $G_1$  con la tecnología  $T$  es menos favorable que la del grupo  $G_2$ , significa que la proporción entre  $m_1$  y  $n_1$  es menos favorable que la relación entre  $m_2$  y  $n_2$ .

40

Para tratar de mejorar la relación del grupo  $G_1$  con  $T$  se podría plantear un cambio del conjunto de sus valores relevantes, pasando del conjunto inicial de valores  $(V_1)$  a otro conjunto  $(V_1)^*$ , con la ventaja aparente de eliminar en el cambio algunas barreras, de tal manera que la nueva relación entre  $m_1^*$  y  $n_1^*$  fuese más favorable que la que había entre  $m_1$  y  $n_1$ .<sup>8</sup> Este cambio en el conjunto de valores se orienta hacia la obtención de un grado de satisfacción mayor de los mismos, pero esta condición no es suficiente para garantizar una relación más favorable del grupo  $G_1$  con la tecnología  $T$ , pues el nuevo conjunto de valores  $(V_1)^*$  podría incluir valores menos importantes para el grupo que los incluidos en el conjunto inicial  $(V_1)$ . De manera que para evaluar la relación del grupo  $G_1$  con  $T$  se deben considerar conjuntamente dos dimensiones: por un lado, la que se refiere a la satisfacción de los valores implicados, pero por el otro, también, la que atiende a la importancia de tales valores para el grupo  $G_1$ .

Consideremos, por ejemplo, la sencillez en el uso de una cierta tecnología  $T$ , pongamos por caso un teléfono móvil. Esta puede ser una cualidad muy apreciada por las personas mayores (digamos el grupo  $G_1$ ), pero quizá no tan importante entre jóvenes (grupo  $G_2$ ). Contrariamente, otros valores posibles como la versatilidad e interoperabilidad de la tecnología  $T$ , sus aspectos estéticos o su asequibilidad económica, pueden ser importantes para los jóvenes, pero quizá menos para el grupo de los mayores. Así pues, la elección de las coordenadas axiológicas requiere tomar en consideración un conjunto de valores lo bastante amplio y general, que incluya



tanto valores relativos al grupo como valores instrumentales relativos a la tecnología, y proceder a ‘situar’ ese conjunto para cada grupo en particular, por medio de las diferentes ponderaciones en importancia que asignen a sus elementos. De esta manera se determinan específicamente los valores importantes para cada grupo social, que servirán de base axiológica para evaluar la relación del grupo con la tecnología en cuestión, de acuerdo con el grado de satisfacción que se asigne a los mismos. Dicha relación podrá expresarse mediante una tabla de evaluación en la que se recojan de manera conjunta ambas dimensiones: el grado de importancia y el grado de satisfacción de los valores que sustentan la relación del grupo social G con la tecnología particular T en cuestión:

**Tabla 1. Tabla de evaluación de la tecnología T por el grupo social G**

	G						T			
Conjunto (V) -->	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>5</sub>	...	V <sub>a</sub>	V <sub>b</sub>	V <sub>c</sub>	...
Importancia										
Satisfacción										

\* Importancia: grado de importancia otorgado por el grupo G al valor particular V<sub>x</sub> del conjunto (V).

\* Satisfacción: grado en que la tecnología T satisface el valor particular V<sub>x</sub> del conjunto (V), evaluado por el grupo G.

\* El valor V<sub>x</sub> constituirá una barrera si su grado de importancia es considerado alto y su grado de satisfacción bajo.

\* El valor V<sub>x</sub> constituirá un facilitador si su grado de importancia es considerado alto y su grado de satisfacción igualmente alto.

Los valores V<sub>x</sub> para los que el grado de importancia es considerado alto constituyen el subconjunto de los valores que denominamos ‘centrales’. Los valores V<sub>x</sub> para los que el grado de importancia es considerado bajo constituyen el subconjunto de los valores que denominamos ‘periféricos’.<sup>9</sup> Es aconsejable, por lo tanto, contar en todo caso con un conjunto de valores suficientemente amplio, ligados tanto al grupo social G como a la tecnología T en cuestión, a través de cuya ponderación según el grado de importancia asignado se identifica el conjunto de valores relevantes para el grupo, y cuyo grado de satisfacción dará como resultado la distribución de facilitadores y barreras en la relación del grupo con la tecnología. El conjunto total de valores (V) representa, pues, una base axiológica de coordenadas que permiten ‘situar’ la tecnología T en un espacio axiológico abstracto, incluyendo ponderaciones diferentes de sus elementos para diferentes grupos G. Tal conjunto de valores constituye la base axiológica para definir la tecnología en cuestión, de cara a investigar cómo diferentes grupos sociales le asignan diferentes coordenadas axiológicas en el espacio recién mencionado.

## 6. Tipología de usuarios. Identidades y discursos

A partir de su relación con una tecnología concreta T, un grupo social dado G se escinde en dos subgrupos principales, que vamos a denominar: grupo G1 de 'usuarios' y grupo G0 de 'no usuarios' de la tecnología T ( $G = G1 \cup G0$ ). Según la diferencia en el nivel de uso de la tecnología T, el grupo G1 de sus usuarios se puede dividir, a su vez, en el grupo G11 de usuarios habituales (Rice y Katz, 2003) y el grupo G10 de usuarios ocasionales de la misma ( $G1 = G11 \cup G10$ ). Finalmente, vamos a considerar también para el grupo de no usuarios G0 su división en dos modalidades de no uso: G00 no usuarios convencidos y G01 no usuarios coyunturales, o usuarios potenciales de la tecnología T (Selwyn, 2003), los cuales aunque no han podido acceder a su uso, no rechazan hacerlo ( $G0 = G00 \cup G01$ ).

La división del grupo social inicial G en los cuatro subgrupos G00, G01, G10 y G11, pone de manifiesto una cierta heterogeneidad del mismo en su acervo axiológico y discursivo sobre la tecnología T. Considerado el grupo G como un grupo social, no sería esperable un determinismo discursivo estricto sobre la tecnología T, sino una relativa comunidad axiológica compatible, no obstante, con una dispersión de prácticas, representaciones y valores. Esta dispersión de valores se instala en el discurso del grupo social G relativo a la tecnología T, produciendo su división en los cuatro subgrupos considerados, pero puede no aparecer en otros entornos prácticos del grupo G en los que su relación con la tecnología T no resulte relevante.

42

Asumiendo esta dinámica interna del grupo G, que combina la dispersión con una cierta comunidad discursiva, un aspecto interesante a considerar en los procesos de apropiación tecnológica tiene que ver con los procedimientos de definición de la 'identidad' dentro del grupo social G, basados en el hecho de compartir prácticas, representaciones y valores sobre la tecnología T, y con el consenso o disenso discursivo entre los miembros del grupo G, acerca de la tecnología T (Oudshoorn y Pinch, 2005). Por lo tanto, la apropiación tecnológica implica una relación productora de identidad colectiva, a través de la cual se puede llegar a figurar como miembro de la comunidad de prácticas de uso que es la comunidad de usuarios de la tecnología T (Rueda, 2009), de quienes comparten un mismo discurso hacia ella. En el caso de los 'no usuarios' convencidos, que hemos denominado grupo G00, las prácticas identitarias derivadas de su relación con la tecnología son similares, pero sobre valores opuestos, es decir, los miembros del grupo G00 se definen e identifican como los no usuarios convencidos a través de su rechazo compartido de la tecnología T y del discurso instrumental incorporado en ella (Selwyn, 2003).

Atendiendo a la diferencia entre sus respectivas prácticas de uso y de no uso de la tecnología T, cada uno de los cuatro subgrupos G00, G01, G10 y G11, del grupo social G, tendrá su discurso propio en relación con dicha tecnología. Sobre la consideración conjunta de tales discursos podrán comunicarse, o no, unos subgrupos con otros, negociar entre ellos y persuadirse para cambiar su discurso acerca de la tecnología T, o resistirse a ello (Bruland, 1995; Neuman, 2008a) y mantener su perspectiva axiológica hacia la misma, sus representaciones y su relación práctica de uso o de no uso hacia ella (Wyatt, 2003).

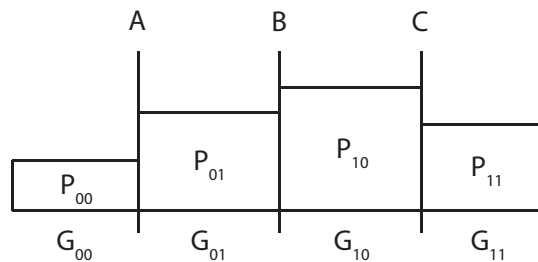
## 7. Las barreras en la relación entre el grupo G y la tecnología T

Además de la negociación y posible transferencia de discursos entre los cuatro subgrupos mencionados, la relación de cada uno de ellos con la tecnología T se define, como ya hemos señalado, en términos de unas componentes axiológicas derivadas de su evaluación sobre un conjunto de valores relevantes para el grupo social G. El grado de satisfacción de tales valores por parte de la tecnología T da origen a la distribución de facilitadores y barreras que determinan el tipo de relación entre el grupo y la tecnología. De manera general, vamos a considerar los tres tipos de barreras que se exponen a continuación:

A. Las barreras que denominamos ‘actitudinales’ reflejan un conflicto axiológico de partida entre valores característicos de la tecnología T y valores considerados importantes para el grupo de no usuarios convencidos G00. La coincidencia o intersección entre ambos conjuntos de valores será prácticamente nula. La práctica social en este caso, lejos del uso de la tecnología T, se instala en el no uso de la misma, como elemento de un discurso claro de no usuarios convencidos (Selwyn, 2003). El conflicto axiológico mencionado puede situarse en una dimensión ajena a lo contextual e instrumental de la tecnología T, respondiendo a otros valores de tipo económico, político, social, estético, cultural y religioso, entre otros. Este conflicto sobre valores no tecnológicos puede remitir a los primeros contactos del grupo social G con la tecnología T, en los que se configura la identidad de G00 como el grupo de ‘no usuarios convencidos’. A su vez, este conflicto de valores es el motivo que origina y mantiene la posición marcadamente crítica del grupo G00 propiamente hacia la tecnología T, más que simplemente hacia su uso, es decir, hacia el conjunto de valores que T incorpora en la forma de un discurso instrumental opuesto al conjunto de valores considerados importantes por el grupo G00 (Wyatt, 2005).

43

**Gráfico 1. Descomposición del grupo G por la tecnología T**



B. Las barreras que denominamos ‘de acceso’ afectan al grupo de no usuarios coyunturales G01, o grupo de usuarios potenciales, y limitan la satisfacción de valores contextuales e instrumentales de la tecnología T. Valores no satisfechos

sobre los que se erigen estas barreras pueden ser, por ejemplo: disponibilidad, asequibilidad, accesibilidad, alfabetización tecnológica, entre otros (Echeverría, 2008). Cuando se eliminan las barreras de acceso a la tecnología T, los usuarios potenciales G01 pueden pasar a ser usuarios actuales de la misma, ya sea en un nivel de uso ocasional G10 o habitual G11. Se produce así la transición entre un régimen de 'no uso' y un régimen de 'uso' de la tecnología, como consecuencia de la eliminación de las barreras de acceso que impedían la satisfacción de valores relevantes para el grupo G01. Por el contrario, si las barreras de acceso permanecen, la transición de los no usuarios coyunturales G01 puede ser hacia el grupo de no usuarios convencidos G00, como consecuencia de un cambio de discurso y actitud hacia la tecnología T a causa de la persistencia de dichas barreras. Puesto que no llegan a ser usuarios 'actuales' de la tecnología T, los usuarios potenciales G01 tampoco desarrollan una práctica ligada a su uso. Pero, al contrario que el grupo de los no usuarios convencidos G00, sus representaciones y valoraciones hacia la tecnología T no son negativas, sino favorables y orientadas hacia su uso (Selwyn, 2006). El grado de coincidencia o intersección entre el conjunto de los valores considerados importantes por los usuarios potenciales G01 y el conjunto de los valores de la tecnología T será pequeño, debido a la presencia de las barreras de acceso que, al limitar la práctica de uso de la misma, limitan igualmente la satisfacción por ella de los valores considerados importantes por el grupo. A pesar de ello, el discurso del grupo G01 es favorable al uso de la tecnología en cuestión.

44

C. Las barreras 'de uso' dificultan la incorporación de los usuarios ocasionales G10 a un uso habitual de la tecnología T. En este caso los valores no satisfechos de manera suficiente, sobre los que se erigen estas barreras, serán básicamente (aunque no exclusivamente) instrumentales. La situación del grupo G10 de los usuarios ocasionales será conflictiva hacia el uso, pero no hacia el acceso a la tecnología T. Para estudiar el proceso de transición entre los grupos G10 y G11 es necesario conocer qué valores (y por qué) no se satisfacen de manera suficiente en la práctica de uso de la tecnología T, en relación con la presencia de barreras de uso que dificultan la incorporación de los usuarios ocasionales G10 a un uso habitual, o a la ausencia de los facilitadores necesarios para ello (Hassan y Martín, 2005).

Las barreras de uso soportadas por el grupo G10 limitan sus prácticas de uso, y esto hace que tales prácticas limitadas no satisfagan plenamente los valores considerados importantes en su discurso. Cuando las barreras de uso se solucionan se produce la transición del grupo G10 hacia el grupo G11 de los usuarios habituales. Si las barreras de uso permanecen puede darse un retroceso de usuarios ocasionales G10 hacia no usuarios G01, por una pérdida de motivación debida al uso limitado de la tecnología T, lo cual se erige en una barrera motivacional de acceso. La persistencia de las barreras de uso puede provocar que el discurso de los usuarios ocasionales G10 hacia la tecnología T se vea afectado, no sólo por los valores no satisfechos, sino también por unas representaciones menos favorables hacia ella. En tal caso, también podría producirse un cambio de actitud y discurso hacia la tecnología T que lleve a los usuarios ocasionales G10 al grupo de los no usuarios convencidos G00 (Rice y Katz, 2003).

El paso de los usuarios ocasionales G10 al grupo G11 de los usuarios habituales aporta información relevante sobre la eliminación de barreras en el uso de la tecnología T y el fomento de elementos facilitadores. El paso de los usuarios potenciales G01 a usuarios ocasionales G10 aporta información sobre la eliminación de barreras de acceso y el fomento de elementos facilitadores del acceso a la tecnología T.

Los usuarios ocasionales G10 son el grupo de destino de los usuarios potenciales G01, y a la vez son básicamente el grupo que incrementa la población (o peso) del grupo G11 de los usuarios habituales. Por ello, desde el punto de vista de la negociación y persuasión entre estos grupos, y atendiendo a la posibilidad de transferencia de sus discursos sobre la tecnología T, conviene que la población ( $p_{10}$ ) del grupo de usuarios ocasionales G10 sea en todo momento diferente de cero (Gráfico 1). Es decir, estructuralmente, se trata de que las barreras de acceso, de G01 hacia G10, sean al menos tan permeables como las barreras de uso, de G10 hacia G11, con el fin de que el valor  $p_{10}$  de la población de usuarios ocasionales no llegue a anularse por efecto de una posible transición demasiado efectiva hacia el grupo de usuarios habituales G11. En tal caso, la situación resultante sería la 'brecha' entre un régimen de no usuarios (G00 y G01) y uno de usuarios habituales (G11), pudiendo provocar una situación crítica de atrincheramiento de los no usuarios y de dinámica aislada de los usuarios habituales, sin posibilidad de transferencia de discursos entre ambos regímenes a través de la 'interfaz' discursiva que ofrecía la presencia del grupo G10 de usuarios ocasionales (Selwyn, 2004).

Esta consideración ilustra la idea de que el estudio de la apropiación cultural de la tecnología T por el grupo social G debe tener en cuenta la relación dinámica entre las barreras de acceso y las barreras de uso, es decir, debe atender a la no satisfacción de los valores sobre los que se erigen las barreras de acceso en la interfaz de transición del grupo G01 hacia el grupo G10 y las barreras de uso en la interfaz de transición del grupo G10 hacia el grupo G11. De acuerdo con la condición recién expresada ( $p_{11} > 0$ ), la implementación de facilitadores sobre las barreras de acceso, B, debería ser al menos tan efectiva como la implementación de facilitadores sobre las barreras de uso, C. Por otro lado, también se debe prestar atención, en los mismos términos, a las barreras actitudinales (A) sobre las que se basa el conflicto axiológico protagonizado por el grupo G00.

45

## 8. De la apropiación cultural a la apropiación tecnológica

Los entornos prácticos del grupo social G, que hemos considerado como sus espacios discursivos, de valores, representaciones y prácticas compartidas, son el contexto en el que se verifica la apropiación cultural de la tecnología T, ya que definen los ámbitos en los que ésta puede ser incorporada de manera satisfactoria al repertorio discursivo del grupo.

La 'cultura del grupo', expresada como el conjunto de sus valores, representaciones y prácticas sociales en los entornos prácticos relevantes, posee una amplitud mayor que la que hemos denominado su 'cultura tecnológica', la cual supone la

particularización de la cultura del grupo a los entornos prácticos en los que la tecnología en cuestión tenga presencia y relevancia. Por ello el conjunto de valores, representaciones y prácticas constitutivo de la cultura del grupo G será mayor que el conjunto análogo constitutivo de su cultura tecnológica relativo a la tecnología T.

Interpretada como una relación discursiva entre el grupo social G y la tecnología T (Toboso, 2013), la apropiación cultural requiere, como primer paso, que el conjunto de valores considerados importantes por el grupo G incorpore de manera satisfactoria el conjunto de valores instrumentales característicos de la tecnología T. Esta condición garantiza, al menos, un discurso no desfavorable del grupo hacia la misma, (Wixon y Todd, 2005) basado en la satisfacción de los valores incorporados en ella, pero no garantiza que el discurso llegue a ser favorable, ya que muchos otros valores importantes para el grupo G pueden no ser satisfechos por la tecnología T, debido a la presencia de barreras o por que se localizan en entornos prácticos en los que esta tecnología no se halla presente ni resulta relevante (Verdegem y De Marez, 2011). Así, además del requerimiento de que la tecnología en cuestión no presente al grupo barreras de tipo instrumental, el discurso favorable del grupo G hacia la tecnología T (que expresa finalmente su apropiación cultural) requiere, como segundo paso, que la tecnología satisfaga valores importantes en los entornos prácticos del grupo.

46

Diremos, entonces, que la relación del grupo social G con la tecnología T, entendida inicialmente como una relación ‘de acceso y uso’, pasa a ser una relación ‘de apropiación cultural’ al incluir los dos requerimientos recién mencionados: 1) que la tecnología T no ofrezca barreras instrumentales al grupo G, es decir, que se satisfagan de manera suficiente este tipo de valores ligados a la tecnología (discurso no desfavorable del grupo hacia la tecnología); y 2) que, además, la tecnología T satisfaga valores importantes para el grupo G en entornos prácticos considerados relevantes (discurso favorable). En términos de la cultura del grupo G y de su cultura tecnológica relativa a la tecnología T, y teniendo en cuenta esos dos requerimientos, puede decirse que la apropiación cultural exige que la cultura tecnológica se incluya satisfactoriamente en la cultura del grupo.

Nos interesa ahora plantear una condición adicional por medio de la cual la relación de apropiación cultural entre el grupo G y la tecnología T derive en una relación que llamaremos ‘de apropiación tecnológica’, o relación de apropiación social de la tecnología por parte del grupo considerado. El requerimiento adicional que introducimos, a añadir a los dos requerimientos anteriores, es el siguiente: 3) que la cultura tecnología del grupo G relativa a la tecnología T, no sólo sea incluida de manera satisfactoria en la cultura del grupo (relación de apropiación cultural), sino que además amplíe la cultura del grupo a nuevos entornos prácticos no incluidos en ella. Es decir, consideramos que para llegar a hablar de apropiación tecnológica, la relación de apropiación cultural entre el grupo G y la tecnología T debe producir que nuevos entornos prácticos, en los que T se halla presente y es relevante, entren a formar parte de la cultura del grupo, ampliando así el horizonte discursivo del grupo G a un conjunto mayor de prácticas, representaciones y valores relevantes.

Así pues, lo determinante en el paso de una relación de apropiación cultural a una relación de apropiación tecnológica entre un grupo social G y una tecnología T, es

que, además del discurso favorable del grupo hacia esa tecnología, implícito en la primera relación, la práctica social ligada al uso de la tecnología T por el grupo G incrementa el conjunto de entornos prácticos del grupo, y por ello también el conjunto de todos los valores, representaciones y prácticas desempeñadas en tales entornos por el grupo social, su cultura de grupo.

## Bibliografía

ANDRADE, J. A., CAMPO, M. S. y MANDRILLO, C. (2005): "Discurso y uso de tecnologías de información: herramientas para la hegemonía del poder", *Revista de Ciencias Sociales* (Ve), vol. XI, nº 1, pp. 89-104. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28011106>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

BERMAN, T. (2004): "Cultural appropriation", en BLOIS, Th. (ed): *A companion to the anthropology of American Indians*, Oxford, Blackwell Publishing, pp. 383-397.

BOURDIEU, P. (2008): *El sentido práctico*, Madrid, Siglo XXI.

BRIDGES.ORG (2004): *The Real Access / Real Impact framework for improving the way ICT is used in development*. [http://old.apc.org/english/capacity/policy/mmtk\\_realaccess\\_additional\\_reading.doc](http://old.apc.org/english/capacity/policy/mmtk_realaccess_additional_reading.doc). Consultado el 10 de noviembre de 2013.

47

BRONCANO, F. (2000): *Mundos artificiales. Filosofía del cambio tecnológico*, México D.F., Paidós.

BRONCANO, F. (2006): *Entre ingenieros y ciudadanos. Filosofía de la técnica para días de democracia*, Barcelona, Montesinos.

BRULAND K. (1995): "Patterns of resistance to new technologies in Scandinavia: an historical perspective", en BAUER M, (ed.) *Resistance to new technology*, Cambridge, Cambridge University Press.

CABRERA, D. (2006): *Lo tecnológico y lo imaginario. Las nuevas tecnologías como creencias y esperanzas colectivas*, Buenos Aires, Biblos.

DAVIS, F. D. (1989): "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology", *MIS Quarterly*, 13(3), pp. 319-340.

DE CERTEAU, M. (1996): *La invención de lo cotidiano*, México D.F., Universidad Iberoamericana.

ECHEVERRÍA, J. (1995): "El pluralismo axiológico de la ciencia", *Isegoría*, nº 12, pp. 44-79. <http://isegoria.revistas.csic.es/index.php/isegoria/article/view/240/240>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

ECHEVERRÍA, J. (2002b): “Axiología y Ontología: los valores de la ciencia como funciones no saturadas”, *Argumentos de Razón Técnica*, nº 5, pp. 21-37. [http://institucional.us.es/revistas/argumentos/5/art\\_1.pdf](http://institucional.us.es/revistas/argumentos/5/art_1.pdf). Consultado el 10 de noviembre de 2013.

ECHEVERRÍA, J. (2002a): *Ciencia y valores*, Barcelona, Destino.

ECHEVERRÍA, J. (2003): “Science, technology, and values: towards an axiological analysis of techno-scientific activity”, *Technology in Society*, 25, pp. 205-215.

ECHEVERRÍA, J. (2008): “Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación” *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 4(10), pp. 171-182. <http://oeibolivia.org/files/Volumen%204%20-%20N%C3%BAmero%2010/doss07.pdf>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

FLICHY, P. (2003): *Lo imaginario en Internet*, Madrid, Tecnos.

GARFINKEL, H. (2006): *Estudios en etnometodología*, Barcelona, Anthropos.

GONZÁLEZ, M. I., LÓPEZ CERESO, J. A. y LUJÁN, J. L. (1996): *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Madrid, Tecnos.

HAMEL, J-Y. (2010): *ICT4D and the Human Development and Capabilities Approach: The Potentials of Information and Communication Technology*, United Nations Development Programme, Human Development Reports. [http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2010/trabajos/HDRP\\_2010\\_37.pdf](http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2010/trabajos/HDRP_2010_37.pdf). Consultado el 10 de noviembre de 2013.

HASSAN, Y. y MARTÍN, F. J. (2005): “La experiencia del usuario”, *No Solo usabilidad. Revista multidisciplinar sobre diseño, personas y tecnología*. [http://www.nosolousabilidad.com/articulos/experiencia\\_del\\_usuario.htm](http://www.nosolousabilidad.com/articulos/experiencia_del_usuario.htm). Consultado el 10 de noviembre de 2013.

JORDAN, P. W. (1998): “Human factors for pleasure in product use”, *Applied Ergonomics*, vol. 29, nº 1, pp. 25-33.

LIEVROUW, L. A., (2006): “New media design and development: Diffusion of innovations versus social shaping of technology”, en LIEVROUW, L. A., LIVINGSTONE, S. (eds.), *The Handbook of New Media*, London & New York, Sage Publications, pp. 246–265. <http://polaris.gseis.ucla.edu/lievrouw/LievrouwHbk2e.pdf>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

MARÍ, V. M. (2010): “Crítica del concepto de “capital social” (Putnam) y propuesta del enfoque de “capital informacional” (Hamelink) para el análisis y el diseño de estrategias de apropiación social de las TIC por parte de los movimientos sociales”, *Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información*, vol. XII, nº 1. <http://www.eptic.com.br/arquivos/Revistas/vol.XII,n1,2010/VictorSaez.pdf>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.



MOSCO, V. (2005): *The Digital Sublime. Myth, Power and Ciberspace*, Cambridge (MA), MIT Press.

NEÜMAN, M. I. (2008a): “La apropiación social como práctica de resistencia y negociación con la modernidad”, *Anuario Ininco*, vol. 20, n° 1. [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-29922008000100003&lng=en&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-29922008000100003&lng=en&nrm=iso). Consultado el 10 de noviembre de 2013.

NEÜMAN, M. I. (2008b): “Construcción de la categoría ‘Apropiación Social’”, *Quórum Académico*, vol. 5, n° 2, pp. 67-98. <http://www.revistas.luz.edu.ve/index.php/quac/article/viewFile/2650/2564>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

NIELSEN, J. (1993): *Usability engineering*, Londres, Academic Press

NORMAN, D. A. (2002): “Emotion and Design: Attractive things work better”, *Interactions Magazine*, ix (4), pp. 36-42. [http://www.jnd.org/dn.mss/emotion\\_design\\_attractive\\_things\\_work\\_better.html](http://www.jnd.org/dn.mss/emotion_design_attractive_things_work_better.html). Consultado el 10 de noviembre de 2013.

NORMAN, D. A. (2007): *El Diseño emocional: por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos*, Barcelona, Paidós.

NORRIS, P. (2001): *Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide*, Cambridge University Press.

OUDSHOORN, N. y PINCH, T. (eds.). (2005): *How Users Matter. The Co-construction of Users and Technology*. Cambridge, MA, MIT Press.

QUINCHOA, W. J. (2011): “Apropiación y resistencia social de las TIC en el resguardo indígena de Puracé, Cauca, Colombia”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, n° 18, vol. 6. <http://revistacts.net/files/Volumen%206%20-%20N%C3%BAmero%2018/Quinchoa.pdf>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

QUINTANILLA, M. A. (1989): *Tecnología: Un enfoque filosófico*, Madrid, Fundesco.

RICE, R. y KATZ, J. (2003): “Comparing Internet and mobile phone usage: digital divides of usage, adoption and dropouts”, *Telecommunications Policy*, 27 (8–9), pp. 597–623.

ROGER, R. A. (2006): “From Cultural Exchange to Transculturation: A Review and Reconceptualization of Cultural Appropriation”, *Communication Theory*, 16, pp. 474-503. <http://jan.ucc.nau.edu/~rar/papers/RogersCT2006.pdf>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

ROGERS, E. M. (1995): *Diffusion of Innovations*, Nueva York, Free Press.

RUEDA, E. (2009): “Los adultos y la apropiación de tecnología. Un primer acercamiento”, *Mediaciones Sociales. Revista de Ciencias Sociales y de la Comunicación*, n° 4, primer semestre de 2009, pp. 329-354. <http://www.ucm.es/info>

/mediars/MediacioneS4/Indice/RuedaRamos/ruedaramose.html. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

SAGÁSTEGUI, D. (2005): “Apropiación social de la tecnología: un enfoque sociocultural del conocimiento”, *Razón y Palabra*, nº 49. <http://www.razonypalabra.org.mx/antteriores/n49/bienal/Mesa%2012/DianaSagastegui.pdf>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

SCHNEIDER, A. (2003): “On ‘appropriation’. A critical reappraisal of the concept and its application in global art practices”, *Social Anthropology*, 11 (2), pp. 215-229.

SELWYN, N. (2003): “Apart from technology: understanding people’s non-use of information and communication technologies in everyday life”, *Technology in Society*, vol. 25, pp. 99-116.

SELWYN, N. (2004): “Reconsidering Political and Popular Understandings of the Digital Divide”, *New Media & Society*, Vol. 6, No. 3, pp. 341-362.

SELWYN, N. (2006): “Digital division or digital decision? A study of non-users and low-users of computers”, *Poetics*, 34, pp. 273-292.

SEGARS, A. H. y GROVER, V. (1993): “Re-examining perceived ease of use and usefulness: A confirmatory factor analysis”, *MIS Quarterly*, 17, pp. 517-525.

50

SERRANO, A. y MARTÍNEZ, E. (2003): *La Brecha Digital: Mitos y Realidades*, México D.F., Editorial UABC. [http://labrechadigital.org/labrecha/LaBrechaDigital\\_MitosyRealidades.pdf](http://labrechadigital.org/labrecha/LaBrechaDigital_MitosyRealidades.pdf). Consultado el 10 de noviembre de 2013.

TILES, M., y OBERDIEK, H. (1995): *Living in a technological culture. Human tools and human values*, London, Routledge.

TOBOSO, M. (2013): “Entre el uso y el no uso de la tecnología: un enfoque discursivo de la apropiación tecnológica”, *Intersticios. Revista Sociológica de Pensamiento Crítico*, Vol. 7 (2), pp. 201-214. <http://www.intersticios.es/article/view/11662>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

TOBOSO, M. y ESTÉVEZ, B. (2011): “Propuesta de un sistema de indicadores de apropiación social de tecnologías y su relación con dinámicas de innovación social”, en E. APODAKA, L. MERINO y M. VILLARREAL (eds.): *Crisis y mutaciones de la ‘expertise’. Escenarios, políticas y prácticas del conocimiento experto*, Bilbao, Ed. Ascide.

VEGA, J. (2009): “Estado de la cuestión: Filosofía de la tecnología”, *Theoria*, vol. 24, nº. 3, pp. 323-341. <http://www.ehu.es/ojs/index.php/THEORIA/article/view/709/590>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

VENKATESH, V. y DAVIS, F. D. (2000): “A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies” *Management Science*, 46(2), pp. 186-204.

VENKATESH, V., MORRIS, M. G., DAVIS, G. B., y DAVIS, F. D. (2003): “User acceptance of information technology: Toward a unified view”, *MIS Quarterly*, 27(3), pp. 425-478.

VERDEGEM, P. y DE MAREZ, L. (2011): “Rethinking determinants of ICT acceptance: Towards an integrated and comprehensive overview”, *Technovation*, 31, pp. 411–423.

VON HIPPEL, E. (2005): *Democratizing innovation*, Cambridge (MA), MIT Press. <http://web.mit.edu/evhippel/www/books/DI/DemocrInn.pdf>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

WINNER, L. (1986): “¿Los artefactos tienen política?”, en *La ballena y el reactor*, Barcelona, Gedisa. <http://www.oei.es/salactsi/winner.htm>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

WINNER, L. (2007): “Is there a right to shape technology?”, *Argumentos de Razón Técnica*, nº 10, pp. 305–328. [http://institucional.us.es/revistas/argumentos/10/art\\_11\\_rea10.pdf](http://institucional.us.es/revistas/argumentos/10/art_11_rea10.pdf). Consultado el 10 de noviembre de 2013.

WINOCUR, R. (2006): “Internet en la vida cotidiana de los jóvenes”, *Revista Mexicana de Sociología*, 68, nº 3, pp. 551-580. <http://www.ejournal.unam.mx/rms/2006-3/RMS006000305.pdf>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

WINOCUR, R. (2007): “Nuevas tecnologías y usuarios. La apropiación de las TIC en la vida cotidiana”, *Telos*, nº 73. <http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/telos/articuloexperiencia.asp?idarticulo=1&rev=73.htm>. Consultado el 10 de noviembre de 2013.

51

WIXOM, B. H. y TODD, P. A. (2005): “A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance”, *Information Systems Research*, 16(1), pp. 85-102.

WOOLGAR, S. (1986): “On the Alleged Distinction between Discourse and Praxis”, *Social Studies of Science*, vol. 16, nº 2, pp. 309-317.

WYATT, S. (2005): “Non-users also matter: the construction of users and non-users of the internet”, en OUDSHOORN, N. y PINCH, T. (eds.), *How Users Matter. The Co-construction of Users and Technology*, Cambridge, MIT Press, pp. 67-79.

YOUNG, J. O. y BRUNK, C. G. (Ed.) (2009): *The Ethics of Cultural Appropriation*, UK, Wiley-Blackwell.

ZIFF, B. H. y RAO, P. V. (eds.) (1995): *Borrowed power: Essays on cultural appropriation*, New Brunswick (NJ), Rutgers University Press.



## Función e innovación social: el caso Twitter

### *Social function and social innovation: the Twitter case*

Martín Parselis \*

Twitter es una aplicación que pertenece a las categorías de *microblogging* y redes sociales dentro de lo que se ha denominado web 2.0 y web Social. La exploración de las relaciones entre la aplicación y las comunidades de usuarios dan como resultado comportamientos colectivos con funciones sociales significativas que tienen expresión desde los ámbitos de la comunicación, la semiótica, la construcción social de información y conocimiento y otros fenómenos colectivos. Este trabajo inicia la aproximación al análisis de estas relaciones desde algunas visiones tradicionales de la filosofía de la tecnología, como la visión sistémica y la visión de los objetos técnicos, tomando a Twitter como un caso particular. La identificación y caracterización de algunos elementos clave en el mecanismo tecnosocial que se produce en el uso, muestra problemas cuya respuesta está aún pendiente para una entidad que puede comprenderse tradicionalmente como un objeto formal, pero que tiene comportamiento artefactual.

53

**Palabras clave:** Twitter, innovación social, emergente

*Twitter is a software application that belongs to the microblogging and social networks categories within the boundaries of what has been called web 2.0. The exploration of the relationship between Twitter and user communities shows collective behaviors and significant social functions that have been studied from the fields of communication, semiotics, social construction of information and knowledge and other collective phenomena. This paper analyses these relationships from a set of perspectives that belong to the philosophy of technology, such as the systemic approach and the technical object approach, considering Twitter as a particular case. The characterization of key elements in the techno-social mechanism shows some pending problems within an entity that, while understood traditionally as a formal object, also appears to have an artifactual behavior.*

**Key words:** Twitter, social innovation, emergence

\* Miembro del Programa de Estudios en Comunicación, Medios y Tecnologías de la Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y de la Comunicación de la Universidad Católica Argentina, coordinador de la Revista Tecnología y Sociedad de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica Argentina. Correo electrónico: martin@parselis.com.ar.

## Introducción

Durante algunos años al pedir a algunos estudiantes de comunicación que den de alta su cuenta en Twitter, hacían sistemáticamente la misma pregunta: ¿para qué sirve? Esta es la pregunta que se hace frente a cualquier artefacto que no se conoce, o con el que no se ha tenido experiencia de uso. Responder a ella involucra un alto grado de incertidumbre relacionada con que Twitter sirve (o podría servir) para muchas cosas, y ninguna de ellas depende exclusivamente de cada usuario.

Un medio de comunicación, un sistema de organización de ayuda, un tablón de búsqueda de personas, un mecanismo de tutoría, un espacio de discusión política, un espacio de persuasión, o una zona de construcción de conocimiento. Cualquiera de estas funciones sociales podrían relacionarse con Twitter.<sup>1</sup> En el contexto de lo que se ha denominado web 2.0 y luego web social, categoría a la que Twitter pertenece, existen muchas y muy diversas explicaciones sobre su éxito en términos de apropiación social. Algunas de ellas basadas en características generales de esta nueva etapa de la web, y otras desde las funciones informativas específicas (Bowman, S. y Willis, C., 2003).<sup>2</sup>

Se suele relacionar a la web con las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones). Si bien existe una relación de dependencia tecnológica, una descripción de las TIC no da cuenta de la web y mucho menos de la web 2.0.<sup>3</sup>

54

1. Para una muestra de los medios que han dado cuenta del fenómeno ver:

\* "Los mensajes breves de Twitter amenazan el reinado de Facebook", Clarín, 27 de Abril de 2009, <http://www.clarin.com/diario/2009/04/27/um/m-01906796.htm>

\* "Twitter es todo lo que quieres que sea", La Nación, 25 de Agosto de 2009, <http://www.lanacion.com.ar/1105433>

\* "Twitter, la nueva estrella de la Red", La Nación, 30 de Noviembre de 2008, <http://www.lanacion.com.ar/1075704>

\* "Facebook mide fuerzas contra Google y Twitter", Infobae, 12 de Agosto de 2009, <http://www.infobae.com/contenidos/466002-100918-0-Facebook-mide-fuerzas-contra-Google-y-Twitter>

\* "Los medios, una especie en extinción", Crítica Digital, 17 de Agosto de 2009, <http://www.criticadigital.com.ar/index.php?secc=nota&nid=28171>

\* "El nanoblogging como espacio informativo", Martín Parselis, 27 de Agosto de 2009, <http://www.blog2.com.ar/index.php/2009/08/27/el-nanoblogging-como-espacio-informativo/>

2. La Web es la interfaz hipermedial de Internet basada en el protocolo HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), que permite transferir representaciones de hipertexto a través de código HTML (*Hypertext Markup Language*) por solicitud de un usuario y desde un servidor hasta un navegador (browser) que lo interpreta y lo muestra. El lenguaje HTML es definido por el W3C (<http://www.w3c.org>) y es un lenguaje de representación que permite estructurar contenido y enlaces aprovechando protocolos más básicos como el TCP/IP que conforman una red de nodos y enlaces entre ellos. Un servidor ejecuta solicitudes de usuarios a través de algún *software* que se encuentra compilado en aplicaciones del lado del servidor, como las aplicaciones Java, o a partir de la ejecución de instrucciones a través de lenguajes tipo scripting como ASP o PHP.

3. El término "Web 2.0" es polisémico. Tiene múltiples definiciones que además cambian dinámicamente según transcurre el tiempo y conforme aparecen nuevas aplicaciones en la Web. Sin embargo, es posible asociar el concepto con la idea general de participación de usuarios en la producción y gestión de información y vínculos entre usuarios. Las TIC son un conjunto de tecnologías relacionadas con la infraestructura de telecomunicaciones (fibra óptica, satélites) capaces de traficar información. Sobre las TIC se trafica información de la Web pero también señales de radio y TV, por ejemplo. Esta información, a su vez, se codifica y transmite según protocolos de comunicación con determinadas características. Para el caso de la Web, e independientemente de la infraestructura (distintos *hardwares* pueden traficar la misma información), el protocolo base es el TCP/IP que permite el tráfico de pequeños paquetes de información sobre una red a través de nodos con una dirección única (las direcciones IP). Este protocolo es necesario pero no es suficiente: hay una serie de otros protocolos necesarios que funcionan montados sobre el TCP/IP necesarios para transmitir HTML (el lenguaje de representación de la información sobre la Web) como el HTTP.

Tampoco es correcto caracterizar a la web 2.0 como una evolución tecnológica de la web, sino más bien como un resultado de la combinación de características funcionales de las aplicaciones online que permiten altos grados de intervención de los usuarios, por una parte, y por otra asociada a cierta actitud participativa general. Debido a esta característica se la denomina también web Social.<sup>4</sup>

El meme web 2.0 tiene origen en una observación del estado de la web en un momento dado, precisamente en el año 2004. La referencia por excelencia que la caracteriza es de un artículo de Tim O'Reilly (2005) que enumera, entre otras, las siguientes tendencias:<sup>5</sup>

- \* Utilización de código abierto: acceso gratuito a usuarios y contexto de desarrollo colaborativo;
- \* La inteligencia colectiva: tratada por el *Center for Collective Intelligence* donde Tim Berners-Lee es parte del board, la publicación *We Media* de Bowman y Willis (2003) y Aibar (2008) considerando a la cultura científica como componente de la cultura de Internet;
- \* Gestión de la base de datos y menor importancia del *software*: distintos *softwares* pueden gestionar una misma base de datos;
- \* El beta permanente: las aplicaciones no se cierran, están desarrollándose mientras se están utilizando, modelo que se contrapone con el *software* empaquetado;<sup>6</sup>
- \* Modelos de programación ligeros: desarrollo rápido, simple y abierto para ser ensamblado con otras aplicaciones (fundamental para lo que se denominó *mashup*);<sup>7</sup>
- \* Variedad de dispositivos en los que el *software* funciona: apertura absoluta a lugares y situaciones de interacción;
- \* La experiencia multimedial: enorme cantidad de aplicaciones online para compartir sonido, videos, imágenes.

55

4. Las aplicaciones online son *softwares* que se ejecutan en servidores que se encuentran en un nodo de la red Internet. Google (<http://google.com>) y Facebook (<http://facebook.com>) son ejemplos de aplicaciones online. La Web 2.0 no cambia ninguna de las características de las infraestructuras, servidores, lenguajes, protocolos, o Internet. Se trata de la aparición, más o menos sincrónica, de funciones tecnológicas que abren la posibilidad de participación e interactividad entre usuarios, además de quebrar ciertas prácticas y metodologías hasta hace poco aceptadas en el desarrollo de *software* para la Web. A pesar de ello es importante destacar que hubo una combinación (o recombinación) de tecnologías existentes como el AJAX (*Asynchronous Javascript And XML*) como base para la construcción de interfaces ágiles.

5. Sobre el concepto de meme, véase: Downes (1999).

6. El versionado de *software* identifica etapas de desarrollo, el *software* beta es un *software* que no está terminado pero que puede utilizarse con un nivel razonable de errores en la mayoría de sus funciones mientras se sigue desarrollando. El *software* "enlatado" también pasa por estas etapas y se suelen lanzar al mercado versiones finales que han dejado de ser beta. El producto Office de Microsoft es un *software* empaquetado o enlatado, como el Adobe Acrobat.

7. Los modelos de programación ligeros respetan formas de relación de datos entre muchas aplicaciones que generan los *Web Services*, en forma muy simplificada. Estos modelos de programación permiten la combinación y recombinación de instancias de objetos que a nivel de usuario se denomina mashup. El origen del término probablemente provenga de la música en donde el mashup es una composición creada a partir de dos o más obras. Hay mashups en música en los géneros clásicos y en los contemporáneos.

En el artículo fundacional de O'Reilly (2005) se mencionan especialmente patrones de diseño cuya importancia radica para este trabajo en que el diseño define funciones, que es uno de los nudos principales del problema. El análisis de la web 2.0 es un esfuerzo por hacer teoría en un contexto que se describe como “esta renovación terminológica y conceptual impide la elaboración de un marco teórico estable, capaz de considerar la complejidad y superar las dificultades de un necesario análisis profundo más propio del conocimiento científico.” (Cobo Romaní y Kuklinski, 2007: 34).

Basados en la producción y gestión de la información y el conocimiento existen múltiples análisis sobre los fenómenos colectivos como la “intercreatividad” de Tim Berners-Lee, la “inteligencia colectiva” de Pierre Levy, las “multitudes inteligentes” de Howard Rheingold o la “arquitectura de la participación” de O'Reilly, que conviven con otras lecturas más críticas (Cobo Romaní y Kuklinski, 2007: 16). Incluso se han propuesto mecanismos de construcción de comunidades y cómo procurar que se lleven a cabo prácticas exitosas (Bacon, 2009), la interpretación desde los “nativos e inmigrantes digitales” de Marc Prensky retomada por Alejandro Piscitelli, la visión antropológica de Dannah Boyd o la “etnografía digital” de Michael Wesch.<sup>8</sup> Tal vez una de las aproximaciones que integra una visión tecnológica relevante es:

“[la red social es] la estructura sociotécnica que emerge como forma orgánica sobre la que se observan nuevos patrones de uso de las infotecnologías en el NET (Nuevo Entorno Tecnológico). Una estructura que se impone en todos los ámbitos (personal, laboral/profesional, empresarial o educativo) empujándolos hacia un punto incierto de convergencia. Y con capacidad de autoorganización suficiente para dar cabida a la innovación de usuario como motor de un cambio continuo y sostenible. Eso es lo que conseguirá imprimir una dinámica distinta a la industrial que hoy conocemos” (Fumero, Roca y Sáez Vacas, 2005: 16).

56

Parte del fenómeno podría explicarse desde la sociedad informacional planteada por Castells (2001), donde las comunidades usuarias de Twitter podrían ser análogas al ejemplo del movimiento ecologista organizado en red y de actividad descentralizada, constituido, además, como portador de códigos culturales. Aun siendo tan controversial en términos conceptuales, existe alguna evidencia empírica acerca de la utilidad o el valor del resultado de su uso social. Tal es el valor que le dio la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos integrando los mensajes de Twitter a sus bases de datos en abril de 2010 (*Library of Congress*, 2010).

Twitter es una de las tantas aplicaciones de la web 2.0, categoría que es parte de un problema nuevo en la filosofía de la tecnología tradicional y en los estudios de los artefactos que aún debe ser integrado a su acervo teórico (Quintanilla, 1989; Bunge,

8. Véase respectivamente: <http://www.filosofitis.com.ar>, <http://www.dannah.org> y <http://mediatedcultures.net>.



2004; Lawler, 2003, 2008). Tal vez la simple pregunta de “para qué sirve” no sea del todo relevante en los estudios de las comunidades, la comunicación o las aproximaciones semióticas. Pero desde los estudios de la tecnología es necesario considerar, e integrar, parte del problema de este trabajo: la controversia que surge de considerar que la función de los artefactos está definida desde el diseño, versus la posibilidad de que uno o más usuarios sean agentes de implementación de mecanismos que producen el surgimiento de funciones globales, o al menos sinérgicas con la original, no definidas desde el diseño. Para presentar el problema, y dado el carácter de este trabajo, Twitter será tomado como un caso particular que proporcionará nuevas preguntas para trabajos futuros.

## 1. Aspectos técnicos de Twitter

Según sus propios desarrolladores, Twitter es una red de información en tiempo real potenciada por usuarios de todo el mundo que permite compartir y descubrir qué está sucediendo en este momento. Las respuestas a la pregunta “qué está sucediendo” se difunden a millones de usuarios instantáneamente. En el sitio oficial se ejemplifica sobre posibles usos como tomar mejores decisiones o crear una plataforma para influir sobre lo que se está hablando en el mundo. Y también recuerdan: “El modo en que utilice Twitter depende de usted. Siga a cientos, o siga a docenas. Publique cada hora, o no publique nunca. Busque sus temas favoritos y cree listas, o no. Usted está en control de Twitter”.<sup>9</sup>

Según la descripción en Wikipedia, Twitter es un servicio de red social y microblogging que permite enviar mensajes llamados tweets, que son publicaciones basadas en texto de hasta 140 caracteres y que se muestran en la página del perfil del autor y que es enviado a suscriptores (*followers*). Wikipedia también cita una definición de uno de sus creadores, Evan Williams: “Lo que hacemos es difundir a la gente la mejor, más nueva y más relevante información. Pensamos a Twitter no como una red social sino como una red de información. Le dice a la gente de qué preocuparse a medida que sucede en el mundo” (*Los Angeles Times*, 2009). Esta declaración muestra una clara orientación hacia las noticias, que es un cambio de foco luego de tres años de funcionamiento. Esto se vio reflejado claramente al cambiar la pregunta “qué estás haciendo” por “qué está pasando”.<sup>10</sup>

Según Böhringer (2009), hay distintas aproximaciones a Twitter: desde su descripción y análisis, desde una herramienta de aprendizaje, desde su desarrollo y desde el *microblogging* como aplicación móvil. Esto genera distintas definiciones planteando que el *microblogging* está definido por la limitación de los 140 caracteres

9. Traducción propia sobre texto en: <http://twitter.com/about> [visitado 5 de marzo de 2010] y <http://twitter.com/about> [visitado 5 de marzo de 2010]

10. Para las definiciones de Wikipedia véase: <http://es.wikipedia.org/wiki/Twitter> y <http://es.wikipedia.org/wiki/Microblogging>. El texto original en inglés de *Los Angeles Times* es el siguiente: “*What we have to do is deliver to people the best and freshest most relevant information possible. We think of Twitter as it's not a social network, but it's an information network. It tells people what they care about as it is happening in the world.*”

y otros lo ven como un canal de *broadcasting* sin dirección específica.<sup>11</sup> Todas las descripciones anteriores se desvían de la función técnica hacia objetivos sociales. Desde el punto de vista estrictamente técnico, Twitter es una aplicación que publica mensajes de 140 caracteres de texto visibles para quienes están suscritos al usuario autor. El *software* se ajusta al esquema cliente-servidor, desarrollado sobre el *framework* RubyOnRails adoptando el tipo REST, que cuenta con una API permitiendo a otros desarrolladores la utilización de la información guardada en las bases de datos de Twitter para procesarlas y generar otros tipos de indicadores o aplicaciones.<sup>12</sup>

Algunos ejemplos de las funciones de estas aplicaciones son estadísticas y medición de influencia, representación de determinados mensajes y sus relaciones, representación de la red de cada usuario, amplificación potencial de un mensaje, entre muchas otras.<sup>13</sup>

Esta posibilidad de interactuar con las bases de datos de Twitter también generó nuevos “clientes”, que son las aplicaciones desde las que se pueden leer y escribir los tweets, buscar, filtrar, entre otras acciones. Una particularidad interesante es que algunos de estos clientes funcionan sobre navegadores web como el Twitter original, pero también sobre otros dispositivos y plataformas como *smartphones* (del tipo Blackberry o iPhone), potenciando aún más la ubicuidad en la escritura y lectura de los mensajes y posibilitando responder a la pregunta “qué está pasando” en tiempo real y en el lugar que efectivamente está pasando. Ninguno de los desarrolladores de estas aplicaciones está asociado con Twitter, sino que son terceros que crean, combinan y recombinan funciones con las de Twitter.<sup>14</sup>

58

Algunos datos concretos (*The Huffington Post*, 2010)<sup>15</sup>:

- \* 105 millones usuarios registrados, creciendo a razón de 300.000 por día.
- \* Se generan 55 millones de tweets por día.
- \* 3.000 millones de requests por día a través de la API, 600 millones de queries por día el motor de búsqueda.

11. Para cada caso, Böhringer (2009) menciona a: Barnes y Böhringer, Huberman, Erickson, Krishnamurthy, Java; Ebner y Schiefner, Skiba, Ullrich; Böhringer & Richter, Böhringer y Röhrborn, Passant; Barkhuus, Gaonkar; Krishnamurthy, Java; Böhringer, Richter, Zhao y Rosson.

12. RubyOnRails es un framework de código abierto para el desarrollo de aplicaciones Web; véase: <http://rubyonrails.org/> [visitado el 8 de abril de 2010]. REST es un tipo de arquitectura de *software* especialmente adoptado para la hipermedia distribuida sobre la red; véase: [http://en.wikipedia.org/wiki/Representational\\_State\\_Transfer](http://en.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer) [visitado el 5 de abril de 2010]. API significa *Application Programming Interface* y se trata de una interfaz que permite la interacción de unas aplicaciones con otras; véase: [http://en.wikipedia.org/wiki/Application\\_programming\\_interface](http://en.wikipedia.org/wiki/Application_programming_interface) [visitado 2 de abril de 2010].

13. Véase: <http://trendistic.com>. Otros ejemplos son: <http://twitteranalyzer.com/>, <http://klout.com/>, <http://tweetstats.com/>, <http://www.tweeteffect.com/>, <http://www.trackur.com/> o <http://www.twittermeter.com/>. Véase también: <http://socialcollider.net/>.

14. Véase: <http://www.blackberry.com/> y <http://www.apple.com/iphone/>. Ejemplos de algunos de los clientes son TweetDeck (<http://www.tweetdeck.com/>), Twittrific (<http://ifactory.com/software/twittrific>) y Seesmic (<http://seesmic.com/>), entre otros.

15. Datos presentados por la propia empresa durante la conferencia oficial de desarrolladores de Twitter de abril de 2010: Chirp. Véase: <http://chirp.twitter.com/>.

- \* 180 millones de visitas únicas al sitio por mes, el 75% del tráfico proviene desde fuera de twitter.com.
- \* De los usuarios activos, el 37% tuitea desde teléfonos móviles, el 60% de los tweets proviene de aplicaciones de terceros.
- \* De 2009 a 2010, la empresa creció de 25 a 175 empleados.

## 2. ¿Por qué es un caso relevante?

Curiosamente en el momento de auge de las redes sociales como Facebook y los blogs de alto impacto multimedial, surge Twitter como una aplicación con funcionamiento comparativo aparentemente poco atractivo. Esta forma simple de agregar información secuencialmente para ser vista por otros usuarios comenzó a cosechar distintas denominaciones como *microblogging* o *nanoblogging*. El *blogging* tiene como característica el agregado de información en forma cronológica inversa (lo último que se agrega es lo primero que aparece). Todo el *software* de *blogging* incluye editores de textos capaces de integrar animaciones, presentaciones, audio, video, fotografías, convirtiéndose en un espacio de experiencia multimedial. El *nanoblogging* no es capaz de contener todo este tipo de recursos sino que, al menos en su exponente principal Twitter, solamente es posible escribir 140 caracteres de texto, por lo que hereda del *blogging* la agregación de contenidos y prácticamente deja fuera toda la multimedia.<sup>16</sup>

¿Por qué Twitter es interesante, entonces? La respuesta a esta pregunta puede relacionarse con la idea de que explota al máximo la red: no es un lugar al que “se llega” (como ocurre con Facebook) sino que es un lugar desde el que “se parte”. Lo que queda es la concentración de las relaciones en una forma más pura que en un blog, ya muy lejano a un portal clásico. En resumen, Twitter representa lo más puro de las redes sociales: el vínculo.<sup>17</sup>

59

## 3. ¿Dónde está el artefacto?

El primer problema a enfrentar es terminológico distinguiendo entre “real”, “virtual” y “realidad virtual”. Durante el desarrollo de este trabajo se tomará como objetos de una misma categoría “real” a lo “físico” y a lo “virtual”. La idea de “realidad virtual” suele encerrar otras características relacionadas con la simulación de objetos y propiedades físicas sobre entornos virtuales. El análisis sobre esta última clase no se

16. Véase <http://facebook.com>, una de las redes sociales con mayor cantidad de usuarios y tráfico en el mundo. Los blogs son aplicaciones online que permiten crear espacios propios de usuarios para la publicación cronológica inversa de contenido multimedial. Por lo general, permiten el intercambio información con otros blogs y otros tipos de materiales en línea. Los más utilizados son [blogger.com](http://blogger.com) y [wordpress.com](http://wordpress.com). El *microblogging*, a veces llamado *nanoblogging*, es uno de los múltiples neologismos de la Web; véase: <http://es.wikipedia.org/wiki/Microblogging>. Otras aplicaciones del mismo tipo son Pownce (cerrado en 2008), Identica (<http://identi.ca>), Jaiku (<http://www.jaiku.com>), Plurk (<http://www.plurk.com>), entre otros. Es relevante reflexionar sobre la mezcla de categorías con las que se asocia Twitter: *microblogging* y red social.

17. Una reflexión en: <http://www.blog2.com.ar/index.php/2008/05/15/se-trata-de-la-red-al-extremo/>.

incluye dentro de este trabajo. Haciendo esta consideración, un artefacto físico podría ser comparado con un artefacto virtual. Si se asume este supuesto el *software* puede ser tratado como un artefacto y puede ser analizado tanto desde un enfoque sistémico como desde el enfoque de los objetos técnicos.<sup>18</sup>

Desde el punto de vista sistémico, se acoplan un sistema técnico (Twitter) y un sistema social (una comunidad) dando como resultado un sistema socio-técnico. Un sistema social está compuesto por seres humanos y artefactos en un entorno que es en parte natural y en parte artificial, se trata de lo que Quintanilla (1998) denomina “Sistema Técnico”. Sus mecanismos son los de producción, comunicación, intercambio. El sistema se mantiene unido mediante vínculos del tipo económico, biológico, cultural y político (Bunge, 2004: 98). Tanto para este sistema como para Twitter sería posible identificar las características de cualquier sistema: componentes, mecanismos, acciones, objetivos y resultados. Por otro lado, desde el punto de vista artefactual, Twitter surge artificialmente (no es producido por la naturaleza), requiriendo un agente intencional (Hilpinen en Lawler, 2008) que “materialice” un diseño que estará marcado por los objetivos del agente creador (Lawler, 2008).<sup>19</sup>

Ambos abordajes no son necesariamente excluyentes. El enfoque sistémico es adecuado para la descripción de sistemas y mecanismos en tanto que el enfoque de los objetos técnicos permite acercarse al trabajo de los desarrolladores en el diseño, funcionamiento y función. El artefacto es parte de un sistema técnico con componentes, acciones, objetivos y resultados, que también puede ser comprendido según las características del diseño producido por un agente intencional (que determina los objetivos), funcionamiento (las acciones en la materialización a través de sus componentes: el mecanismo del sistema) y su función (resultados esperados y obtenidos a través del funcionamiento).

60

#### 4. Un caso de innovación social

Desde el estudio de Twitter como red social a través del procesamiento del lenguaje natural (Java, Song, Finin y Tseng, 2007) fue posible categorizar tempranamente algunos comportamientos que pueden resumirse en:<sup>20</sup>

\* *Daily Chatter*. Rutina diaria de los usuarios, el mayor uso en 2007.

\* Conversaciones. En 2007 el 21% de los usuarios ya generaban conversaciones aún sin estar implementada esta función en la aplicación.

18. Esta afirmación tiene peso suficiente para ser tomada como una hipótesis para el desarrollo de trabajos posteriores. A su vez reabre la cuestión de lo material y lo inmaterial, como también vuelve sobre la reflexión acerca de los bienes intangibles o las obras de propiedad intelectual. Esta discusión está muy lejos de cerrarse conceptualmente, basta con observar las discusiones acerca de la patentabilidad del *software*. Quintanilla (1989) y Broncano subrayan la transformación de lo material versus la transformación de la información. Según ellos, esta última transformación no podría dar como resultado un artefacto.

19. La idea de materialización tiene que ver con la tradición de la transformación de la “realidad”, entendida como el mundo físico.

20. Es una categorización del año 2007, cuando Twitter tenía aproximadamente 90.000 usuarios (hacia abril de 2010 ya era 105 millones); esta categorización puede ampliarse según los casos mencionados.

- \* Compartir información y enlaces. El 13% de los tweets incluía referencias a otros sitios ya en 2007.<sup>21</sup>
- \* Noticias. Ya en 2007, muchos usuarios incluían noticias o comentarios sobre hechos recientes.

Dann (2009) los categoriza de este modo:

- \* Conversacional, dirigido a otros usuarios.
- \* *Status*, respondiendo a la pregunta inicial de Twitter.
- \* *Pass along, tweets y retweets* sobre otro contenido.
- \* Noticias, contenido de actualidad.
- \* *Phatic*.
- \* *Spam, tweets* automatizados sin consentimiento de usuarios.

A lo largo del tiempo se añadieron a los mecanismos originales de Twitter otras funciones, cualitativamente distintas, a partir de técnicas utilizadas por los usuarios. A través de las API podían realizarse búsquedas sobre mensajes guardados en la base de datos, y cualquier usuario podía copiar el contenido de un mensaje para reenviarlo. Pero estas funciones, por simples que parezcan, no estaban implementadas en el *software* original. Y aún si se hubieran implementado no lo hubieran hecho necesariamente bajo un sistema de símbolos acuñados colectivamente y cuyos significados son de creación y de apropiación social, como se verá inmediatamente.

Existen muchos casos de lenguajes o pseudolenguajes que surgen en la web, los slangs. En Twitter, la adopción del slang que se utiliza va más allá de un cambio de símbolos para la denotación. Se generó una nueva sintaxis relacionada con mecanismos y procesos que ejercían los usuarios sobre Twitter: era mejor para la comunidad buscar por tema en lugar de buscar entre sus autores o en el tablón general, y se inventó el *hashtag* (*hash* porque utiliza el símbolo #, y *tag* de etiqueta). Cuando muchos usuarios comenzaron a etiquetar sus mensajes, Twitter multiplicó su potencia a través de una nueva función: buscar por tema, mecanismo que fue adoptado inmediatamente por una enorme cantidad de usuarios.<sup>22</sup> Del mismo modo se creó una notación particular para identificar los mensajes de otros autores que eran retransmitidos (se definió socialmente el RT: *retweet*, seguido de la identificación del autor original designado por @nombre\_del\_usuario).<sup>23</sup> A partir de esto se fueron generando nuevos comportamientos (categorizados usualmente como conversación y colaboración) que fomentaron la ampliación de la red social en forma global, pero también la red de cada usuario cuando cada viernes algunos listaban a los usuarios

61

21. Debido al límite de 140 caracteres se difundió el uso de los URL shorteners, procedimientos para que las direcciones de la Web tengan una extensión muy pequeña debido a alguna lógica de codificación. Esta función también se incluyó a partir de la difusión del comportamiento colectivo de incluir enlaces en los *tweets*. Algunos de los más conocidos son <http://bit.ly> y <http://tinyurl.com>.

22. Las jergas generadas en situación de chat, SMS. Si bien hay jergas en todos los idiomas (como el lunfardo porteño de Buenos Aires y Montevideo), es un tema de estudio particular los surgidos en las prácticas de uso de las distintas aplicaciones de la Web.

23. Sobre consideraciones semánticas sobre las conversaciones y el *retweet*, véase: Honeycutt y Herring (2009).

que habían integrado a su red. Así surge un comportamiento social que se identifica con el *hashtag* #followfriday. Un caso similar, aunque con menor éxito, es #musicmonday para publicar qué música está escuchando cada uno los días lunes. Cabe destacar que no hay ningún criterio previo por el que se defina un *hashtag*, sino que se adopta o no se adopta por los usuarios en forma, podría decirse, espontánea. Cuando la cantidad de mensajes relacionados con un *hashtag* determinado llega a un número importante se lo denomina *trend* (tendencia), y hoy Twitter también incluye la función de búsqueda de *trend topics*. Con un click pueden verse los temas de los que más se está hablando en la red. La posibilidad de incluir dentro de los 140 caracteres de texto enlaces a páginas web, además de crearse espacios gratuitos a lo largo de la web para asociar fotografías, multimedia, e incluso la posibilidad de *geotagging*, que además puede ser ubicado a través de los mismos métodos que utiliza GoogleEarth, por ejemplo, amplían el abanico de mecanismos que se ponen a disposición de la comunidad de usuarios.<sup>24</sup>

Todos estos mecanismos se adoptaron colectivamente en casos muy concretos como la elecciones de medio término en Argentina en 2009 (#urna2009) o el terremoto en Chile en 2010 (#terremotochile). En el caso de #urna2009, hay dos momentos medidos de alta densidad de tweets: durante el acto de comicio por una parte (entre las 9:00 y las 18:00) y durante el recuento y posteriores anuncios de los protagonistas por la otra (entre las 18:00 y las 3:00). La densidad de *tweets* que circuló en ambos momentos es similar. Durante el acto eleccionario la información fue de producción de los usuarios como testigos del evento (sobre organización, falta de boletas, irregularidades). Durante el segundo período, en cambio, la comunidad amplificó la información de los medios tradicionales (especialmente la televisión), a la vez que fue soporte de opiniones sobre los resultados parciales. Una observación de comportamiento es que el oficialismo reconoció su derrota públicamente cerca de las tres de la mañana, horario en que los *tweets* se desploman prácticamente a cero (Parselis, 2009). En el caso de #terremotochile, las primeras 48 horas luego del primer sismo fuerte de 8,8 grados Richter se verificó la emergencia explosiva de distintos tipos de mensajes. Durante las primeras horas sólo se informó sobre el sismo, y a medida que se acercaban las primeras 24 horas, Twitter fue vehículo para la generación de información distribuida informando colectivamente sobre réplicas e imágenes de daños al menos media hora antes que cualquier periódico en línea. A las 12 horas del sismo fuerte, Twitter se convirtió simultáneamente en una plataforma de coordinación de ayuda a través de información en directo de la Cruz Roja, la propagación de teléfonos de emergencia y de espacios online para registrar desaparecidos, avisos de tsunamis, además de la organización de cuentas para enviar ayuda. Sobre las 24 horas del primer suceso, Twitter se transformó, también en simultáneo, en un tablón de búsqueda de personas y de pedido de información sobre daños en pueblos particulares. Los días subsiguientes, y con menor intensidad, también se agregaron comentarios y críticas sobre la gestión del gobierno ante la catástrofe y la esperanza de encontrar sobrevivientes (Parselis, 2010). En ambos

24. *Geotagging* significa asociar un mensaje con el lugar geográfico desde el que es enviado, o con el lugar geográfico en el que algo está sucediendo, el tag son datos que permiten ser ubicados en distintos productos como el Google Earth, o el Google Maps, por ejemplo. Véase también: <http://earth.google.com>.

casos las comunidades de usuarios han podido crear vínculos fuertes a través de Twitter a raíz de intereses distintos en cada momento y en cada situación, y se han desvinculado al momento de perder el interés.

Volviendo a las técnicas implementadas por los usuarios que otorgan nuevas funciones a Twitter, es posible afirmar que se trata de innovación: se pueden identificar los momentos de la concepción de la idea, del desarrollo y de la difusión (Quintanilla, 1998). No puede explicarse desde la óptica de los usuarios como fuentes de innovación de Von Hippel (2004) debido a que los usuarios no son expertos, como tampoco puede asociarse a procesos sistematizados y controlados como los propuestos por Freeman (1994) y otros modelos tradicionales.<sup>25</sup> Se trata de un caso de innovación social debido a que la concepción de la idea surge de la comunidad de usuarios, y que aún sin haber sido desarrollada (incluida en el producto) la propia comunidad ha encontrado la forma de utilizarla y difundirla con éxito. Esto podría asociarse a la secuenciación de la innovación de producto (un bien) seguida de la innovación de proceso (la forma en la que se produce el bien). La comunidad de usuarios ha debido contar colectivamente con un “saber cómo” que ha permitido hacer operativas estas funciones, y con un “saber qué” con auténtica capacidad representacional de la técnica utilizada para que el producto tenga una característica funcional distinta. Según Quintanilla (1998), esto es posible si la comunidad cuenta con factores culturales cognitivos, prácticos y valorativos. Ésta es una explicación desde la cultura intrínseca y extrínseca (se menciona como un enfoque relevante, aunque no es objetivo de este trabajo).

La explicación constructivista (que tampoco se desarrolla ampliamente en este trabajo) podría basarse en la teoría del actor-red o tomando elementos del SCOT. En este caso, el actor “comunidad” interactúa y negocia con el actor “Twitter” generando un uso no previsto que a su vez es analizado por el actor “desarrollador”. Incluso otros clientes de Twitter comienzan a incorporar algunas funciones relacionadas con el uso habitual de un grupo de usuarios. Se podría buscar el mecanismo de cierre concreto, o de estabilización, dado que el desarrollador incluye los cambios en el producto. Tal vez lo más relevante de este enfoque no es la simetría entre actores, artefacto y humanos, sino que el mismo actor “desarrollador” abandona su posición clásica de asimetría para incluirse en un proceso que hace más simétricos a los actores “desarrollador” y “comunidad”.<sup>26</sup>

63

## 5. Explorando la relación entre Twitter y las comunidades

Muchos autores se aproximan en general a los efectos de los usuarios en relación con las aplicaciones de la web 2.0. Shirky (2008) se acerca desde la dimensión

25. Es necesario aclarar que en los modelos tradicionales los bienes son materiales y que el *software* se considera en la medida en la que esté “embebido” en el producto.

26. La teoría del actor-red se aplica a casos muy específicos y pretende describir la forma en la que se desarrolla una tecnología en función de los distintos actores y sus relaciones. Dos de sus exponentes principales son Callon y Latour. El SCOT (*Social Construction of Technology*) es la aplicación a la tecnología del programa EPOR (*Empirical Programme of Relativism*), por Bijker, Hughes y Pinch (1984).

comunicacional y sus efectos socioeconómicos, en tanto que las ideas sobre modelos conversacionales como productores de información y conocimiento también son aproximaciones valiosas. Otras aproximaciones de corte jurídico y comercial pueden encontrarse en Zittrain (2008), Tapscott y Williams (2006) y Anderson (Pardo Kuklinski, 2009). Otras alternativas son las ideas del *Open Innovation* (Chesbrough, 2003) para explicar la relación que intencionalmente tiene la empresa con sus usuarios, aprovechando el conocimiento global para innovar sobre procesos y el producto, como las de Leadbeater (2006) desde el emprendimiento y la innovación social.<sup>27</sup> Estas visiones parten de la observación de una serie de comportamientos concretos de los usuarios en el tiempo. Durante el golpe en Honduras, los terremotos en China, Haití y Chile, diversos actos electorales y campañas políticas, la operación de los usuarios sobre Twitter generó distintos resultados: en un momento dado y acoplado a una comunidad de usuarios es un medio de información de actualidad de interés para un grupo social (compitiendo con sus vecinos más cercanos: los portales de noticias en Internet), y en otro es un sistema de coordinación entre usuarios (compitiendo con Facebook, por ejemplo).<sup>28</sup>

La caracterización sistémica de Twitter incluye la regularidad estructural y dinámica. La primera de ellas se refiere al sistema técnico siempre manteniendo su mecanismo y estructura y la segunda se referirá al sistema acoplado. En conjunto definen el espacio de estados posibles de un sistema (Quintanilla, 1989). La regularidad estructural se basa en lo propio constitutivo de la aplicación Twitter implementada y funcionando sobre un servidor de la red. La regularidad dinámica debe verificarse en el acoplamiento con el conjunto de usuarios (comunidad). Los distintos usos del espacio de estados del sistema técnico no cambian aunque sí lo hacen en la forma de apropiación de la comunidad.

El resultado es un sistema socio-técnico acoplado entre Twitter y una comunidad de usuarios en un momento dado, que simultáneamente puede dar origen a otro sistema socio-técnico para otra comunidad de usuarios. Algunas características del sistema socio-técnico resultante son que un agente intencional (los desarrolladores del *software*) define los objetivos del artefacto y son parte del diseño que determina el funcionamiento (que ordenará de algún modo particular y según algunas restricciones los componentes y el mecanismo del sistema técnico). La función de Twitter generará determinados resultados que dependerán de las acciones que realicen los usuarios según la finalidad que persigan. Para Twitter y para una bicicleta, por ejemplo, el diseño está orientado por la función, aunque para la bicicleta es cerrado (al menos en cada versión) y para Twitter es abierto (debido a la API). El funcionamiento está definido desde el diseño también en ambos casos, con las restricciones tecnológicas

27. Véase: <http://www.charlesleadbeater.net>. Para un recorrido por las ideas principales de su libro *We Think*, véase <http://www.youtube.com/watch?v=qiP79vYsfb>.

28. Stephen Dann amplía distintos usos de Twitter y algunos análisis específicos como: health community, public libraries, political campaigns, business, journalism, civil unrest and protests, social activism, live coverage of events, eyewitness accounts, government, education, casual listening platform, creating the illusion of physicality, sense of connectedness and relationship, venue for conversation. Véase: <http://www.slideshare.net/stephendann/twitter-analytics>.



asociadas, además de las restricciones materiales para el primer caso (se incluyen consideraciones económicas). La función general de la bicicleta es la del traslado, aunque hay funciones específicas según el tipo (*mountain bike*, carrera, paseo), en tanto que en Twitter la función técnica siempre es la publicación de mensajes de 140 caracteres. La finalidad que cada usuario tenga será criterio para la selección de algún tipo de bicicleta, y estará asociado a su cultura tecnológica específica incluyendo las habilidades operativas necesarias para dominar cada uno de los tipos. Para cualquiera de las finalidades que llevan al uso de Twitter el artefacto es el mismo, por lo que las técnicas y habilidades son arbitradas por los usuarios y son comunes para todas las finalidades sociales.

Una observación importante puede realizarse sobre la función, la finalidad y la cultura tecnológica: mientras que en el caso de la bicicleta la función principal del traslado se tipifica, y hay una bicicleta que responde más eficientemente a cada función específica de uso, en Twitter se trata siempre del mismo artefacto. Twitter tiene, por lo tanto, una característica de flexibilidad en su función muy amplia, y que no requiere de mayores habilidades operativas para ser utilizado para una finalidad u otra.<sup>29</sup> Otra observación es que en un artefacto como la bicicleta el usuario es individual, en tanto que en Twitter es necesario contar con una comunidad para que el uso sea significativo. Podría compararse esto a un club, aunque en este caso la función que puede atribuirse al sistema es el de ser infraestructura; ante la variedad de finalidades, por parte de los usuarios hay también utilización de funciones específicas (por ejemplo, la mejor forma de jugar al tenis es utilizando una cancha para tal fin).

65

Desde el punto de vista sistémico el vínculo es fundamental debido a que los sistemas se constituyen como tales sólo a partir de vínculos fuertes entre sus componentes (Bunge, 2003). No es posible explicar las distintas funciones adoptadas socialmente sobre Twitter desde su estructura y sus mecanismos particulares. De no haber vínculos fuertes entre los usuarios y Twitter durante el acoplamiento no podría darse la función global del sistema socio-técnico, que es cualitativamente diferente de lo que cada uno de los sistemas es capaz de hacer por su cuenta.<sup>30</sup> Desde el punto de vista artefactual, la descripción funcional explica los mecanismos que generan sus

29. Ortega (1977) dejó clara la diferencia entre la acción de calentarse y de hacer fuego. El objetivo encierra al resultado y a la finalidad, pero están en planos diferentes: el resultado puede medirse en términos tecnológicos, pero la finalidad lo hace en términos sociales/culturales. Conservando esta distinción, la función de los artefactos se orienta a resultados (los artefactos se diseñan para cumplir lo mejor posible con una función determinada, que implica determinados resultados en los estados de los sistemas). En cambio, la intención va mucho más allá. Calentarse es del plano de la finalidad y hacer fuego del plano de la función. Pero, además, la forma en la que se hace fuego es parte de una técnica que se materializa de algún modo (a través de procedimientos con piedras, ramas, fósforos, encendedores).

30. El típico ejemplo citado por Maturana, e incluso por Bunge, es que el choque entre dos animales no produce un vínculo fuerte aunque en un momento hayan entrado en contacto. Habría una explicación desde la característica de los sistemas emergentes: las propiedades globales resultantes de la combinación o integración de sus componentes (precursores) son cualitativamente diferentes de las propiedades de sus precursores y no distributivas (Bunge, 2003). Sin embargo esta explicación exige el cambio de los precursores, mientras que en este trabajo se considera que Twitter (como artefacto o sistema técnico) no cambia su función (al menos instantáneamente), y por lo tanto no cambia su estructura y mecanismos durante el acoplamiento.

funciones específicas, como traficar información entre nodos bajo determinadas reglas. Un artefacto en sentido estricto desde la visión sistémica es el ensamblaje (o acople) artificial de dos o más componentes de la clase artificial (Quintanilla, 1986). Esta definición da información acerca de lo que Twitter es en sentido estricto y describiría sus funciones tal como han sido diseñadas por sus desarrolladores.

Dentro de la caracterización sistémica, las acciones se producen sobre subsistemas intencionales y no intencionales. El subsistema no intencional es el que presenta la regularidad estructural del sistema y está compuesto por el subsistema material. Los subsistemas intencionales son los de ejecución (relacionado con lo operativo) y de gestión (relacionado con los objetivos). El subsistema intencional es el que según finalidad y objetivos operativiza la función. Este subsistema debe analizarse en el sistema acoplado y es donde se verifica parte del problema de este trabajo. La innovación social se explica desde el subsistema de ejecución (encontrando la forma de hacer operativas determinadas funciones) y que en este caso es co-creación de los usuarios. El subsistema de gestión es dinámico debido a que en cada uno de los casos cambian los objetivos e incluso podrían cambiar algunas técnicas operativas. Según los objetivos de una comunidad determinada se realizan distintas acciones sobre el subsistema de gestión para dar como resultado distintas funciones sociales.<sup>31</sup>

66

Según Lawler (2003), “el principal propósito de un diseño es especificar la función del artefacto técnico”. Hay diversas definiciones que en mayor o menor medida asocian al diseño y sus propósitos con la función, como lo proponen Simon, Dipert, Kroes, Quintanilla o Lawler (Lawler, 2008). El usuario es tenido en cuenta como parte de las condiciones de diseño, ya que sin usuario no hay cumplimiento de la función. Esta condición de diseño no debe confundirse con la flexibilidad funcional de Twitter, donde la función diseñada, incluyendo al usuario en los modos de operación, no da cuenta de los casos mencionados.<sup>32</sup> Comprender la función de un artefacto es análogo a comprender la función de un sistema (Lawler, 2003). Para Lawler, existe la función propia y la función latente. La primera es la función del sistema en su conjunto (el sistema socio-técnico), y la segunda es la función de los componentes que contribuyen a la función del sistema. Es decir, la función latente de Twitter es su función técnica (escribir, grabar, mostrar, filtrar mensajes), que además presenta regularidad estructural. La función latente de una determinada comunidad de usuarios en un momento dado es volátil (informar un suceso públicamente, opinar, coordinación o tutoría). La función propia de Twitter acoplado a una comunidad en un momento dado está definido colectivamente, lejos de lo que cualquiera de sus creadores puede predecir: de hecho, los propios creadores fueron casi espectadores,

31. Se podrá discutir posteriormente la relación de estas acciones no intencionales con la materialidad que plantea Quintanilla (1989) en la existencia de los sistemas técnicos, ya que en este caso Twitter puede considerarse tanto material (reduciéndolo a su relación con el *hardware*) como inmaterial (llevándolo a su aspecto formal). Para continuar con el análisis puede ser considerado como un conjunto (*hardware* y *software*, e incluso la infraestructura de la red), para luego plantear nuevos problemas sobre este punto.

32. En todos los casos el diseño es intencional, e incluso es posible elegir entre distintas formas de realización del diseño. El diseño determina la función del artefacto y el funcionamiento está definido por condiciones de materialización.

durante tres años, de los distintos usos colectivos de la herramienta.<sup>33</sup>

La función social puede ser muy diversa y exige técnicas algo distintas según cambie el objetivo. Se trata de información relevante al hablar de noticias, se supone para un público amplio ya que trata sobre temas de interés de muchos. En la dinámica de coordinación, el “público” en principio es más restringido, ya que el interés por la acción es relevante sólo para quienes deseen participar de dicha acción. En el caso de tutoría académica se trata de una comunidad mucho más pequeña, incluso de dos o tres personas. En términos de información, que es lo que en definitiva trafica Twitter, los usuarios producen, amplifican, consumen o realizan alguna interacción entre ellos y con la información. Al cambiar los objetivos deberían cambiar las técnicas debido a que el mecanismo del sistema socio-técnico debe generar otro tipo de resultados.

Integrando la visión sistémica y la artefactual, los distintos grupos de usuarios, incluso en forma simultánea, crean distintas técnicas para que el sistema socio-técnico se comporte globalmente como una cosa u otra. Cada uno de estos sistemas globales tiene, entonces, una función propia (en el sentido de Lawler) que depende de las funciones de sus componentes (de las funciones latentes). Twitter tiene una función latente en el contexto del sistema socio-técnico, que es regular y que no cambia, pero que es muy flexible. La segunda función latente es la creada desde la técnica de las comunidades de usuarios, que es volátil (cuando se debilita el interés; es decir: se debilita el vínculo, desaparece).

La volatilidad de la función social en cuanto a su aparición y extinción suele darse en tiempos muy cortos, y además puede darse múltiples apariciones de funciones sociales en forma simultánea. Incluso varias de ellas pueden ser compartidas por uno o más usuarios.

67

## 6. Algunas observaciones

Este trabajo tiene como objetivo principal la identificación de un caso de artefacto que aparentemente puede extenderse a otros casos y que presenta algunas particularidades en cuanto a su mecanismo; entre ellas la configuración del sistema artefacto-usuarios-comunidad, dando lugar a un mecanismo global del que no puede dar cuenta el mecanismo que fue diseñado originalmente. Es necesario, entonces, que otro mecanismo surgido de la comunidad de usuarios se interrelacione de algún modo para explicar el mecanismo global que da forma en un momento dado a las funciones que se han presentado. El acople entre el sistema técnico y el sistema social debe basarse en la generación de vínculos fuertes entre ambos dando como resultado en un momento dado un sistema socio-técnico. Una comunidad que es capaz de llevar a cabo este proceso de acople hace uso de alguna capacidad colectiva, y que en principio podría estar relacionada con alguna cultura tecnológica

33. Los propios desarrolladores tardaron más de dos años en publicar una guía para utilizar Twitter en las empresas (véase: <http://business.twitter.com/twitter101>), y apenas unos meses después de esta publicación cambiaron la pregunta inicial.

particular. El usuario arbitra los procesos de Twitter para cumplir con una determinada función de se considera de valor social. Un usuario que informa a través de Twitter debe contar con una cultura tecnológica determinada, y causalmente completar una visión composicional que trasciende a la función específica de Twitter desde lo funcional y lo estructural. La visión composicional del usuario es artificial ya que interviene en la gestión de procesos orientada a informar a otros. El usuario co-crea la función global. En Twitter se dan resultados intencionales en un sistema socio-técnico a partir de acciones intencionales de un grupo de usuarios en forma cooperativa. El sistema socio-técnico, entonces, cambia su función propia (global) según la regularidad dinámica definida por la función latente volátil de una comunidad de usuarios en un momento dado.

## 7. Hacia la ampliación de los estudios de objetos virtuales

El derrotero de Twitter en términos de uso y de incorporación de nuevas funciones puede explicarse desde la flexibilidad interpretativa en el estudio relativista de la tecnología y también desde el enfoque sistémico de cultura tecnológica. Si bien este trabajo data de 2010 y la historia de Twitter ha cambiado mucho, estas observaciones no pierden vigencia como problema, y podrían manifestarse en otros sistemas. Es posible también considerar un único sistema social y técnico: el sistema socio-técnico en sentido general (Aibar, 1996, 2008; Fumero, 2005), además de formas alternativas de desarrollo como los modelos abiertos centrados en el libre intercambio de conocimientos y que están íntimamente relacionados con la cultura hacker (Himanen, 2002). Estas observaciones no están resueltas en este trabajo y forman parte de nuevas preguntas sobre un objeto tradicionalmente entendido como objeto formal (puramente abstracto), pero que muestra comportamientos de un objeto material (en términos de diseño, función y funcionamiento). Si bien esta idea puede ser criticada desde la existencia formal del *software* al punto de no diferenciarlo de información, ideas, conceptos o números -basándose en que aquello que no es material tiene existencia formal-, también es posible reducirlo a la existencia material del *hardware* como condición necesaria para la existencia del *software* y describir los procesos desde estados electrónicos en memorias y procesadores. Sin embargo, ambos enfoques pueden converger y separadamente no son suficientes para la caracterización. Esta observación plantea un camino para futuros trabajos.

68

## Bibliografía

AIBAR, E. (2008): "Las culturas de Internet: la configuración sociotécnica de la red de redes", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, vol. 4, n° 11, pp 9-21.

AIBAR, E. (1996): "La vida social de las máquinas: orígenes, desarrollo y perspectivas actuales en la sociología de la tecnología". *Revista Española de Investigaciones Sociológicas* número 76, Octubre-Diciembre. Centro de Investigaciones Sociológicas. Disponible en: <http://goo.gl/vt2XJ3> Consultado 20 de marzo de 2010.

BACON, J. (2009): *The Art of Community*. O'Reilly Media, Inc. United States of America. ISBN 978 0 596 15671 8. Disponible en: <http://goo.gl/zSrf4> Consultado 8 de abril de 2010.

BERNERS-LEE, T. (2007): "Levels of abstraction: Net, web, Graph". Disponible en: <http://goo.gl/fJz0> Consultado 5 de abril de 2010.

BÖHRINGER, M. (2009): "Really Social Syndication: A Conceptual View on Microblogging" . *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 9(31). Disponible en: <http://goo.gl/1JwPxS> Consultado 1 de abril de 2010.

BOWMAN, S. y WILLIS, C. (2003): *We Media. How audiences are shaping the future of news and information*. Editor: J.D. LASICA. Disponible en: <http://goo.gl/Y6szV9> Consultado 8 de marzo de 2010.

BUNGE, M. (2004): *Emergencia y convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento*. Traducción: Rafael González del Solar. Primera edición. Buenos Aires: Gedisa. 398 páginas. ISBN 84-9784-019-4.

BUNGE, M. (2007): *A la caza de la realidad. La controversia sobre el realismo*. Traducción: Rafael González del Solar. Primera edición. Barcelona. Gedisa. 452 páginas. ISBN 84-9784-123-9.

CASTELLS, M. (2001): *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Volumen II: El poder de la identidad*. Siglo XXI Editores Argentina, S.A. Tercera edición en español, 2001. 495 pags.

69

CHESBROUGH, H. (2003): "The Era of Open Innovation". *MIT Sloan Management Review*. April 15, 2003. Disponible en: <http://goo.gl/bdws> Consultado 12 de abril de 2010.

COBO ROMANI, C. y PARDO KUKLINSKI, H. (2007): *Planeta web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food*. Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic. Flacso México. Barcelona / México DF. Disponible en: <http://goo.gl/MNOu0> Consultado 5 de marzo de 2010.

DANN, S. (2009): "Twitter Analytics, A user's guide to interpreting, reinterpreting and misinterpreting the social media service". Disponible en: <http://goo.gl/f7YjtK> Consultado 10 de abril de 2010.

DOWNES, S. (1999): "Hacking Memes". *First Monday*. Disponible en: <http://goo.gl/s0Xyx6> Consultado 20 de marzo de 2010.

FREEMAN, C. (1994): "The economics of technical change". *Cambridge Journal of Economics*. Volume 18, Number 5. Pp. 463-514. Disponible en: <http://goo.gl/MbbtEX> Consultado 9 de abril de 2010.

FUMERO, A.; ROCA, G. y SAEZ VACAS, F. (2005): *Web 2.0. Fundación Orange*. Disponible en: <http://goo.gl/1EyZ> Consultado 6 de marzo de 2010.

HIMANEN, P. (2002): *La ética del hacker y el espíritu de la era de la información*. Destino. Barcelona.

HONEYCUTT, C. y HERRING, S. (2009): "Beyond Microblogging: Conversation and Collaboration via Twitter". *Proceedings of the Forty-Second Hawai'i International Conference on System Sciences (HICSS-42)*. Los Alamitos, CA: IEEE Press. Disponible en: <http://goo.gl/tVorgn> Consultado 5 de abril de 2010.

THE HUFFINGTON POST, (2010): "Twitter user statistics revealed". Disponible en: <http://goo.gl/rpcf> Consultado 16 de abril de 2010.

JAVA, A.; SONG, X.; FININ, T. y TSENG, B. (2007): "Why We Twitter: Understanding Microblogging Usage and Communities". *Joint 9th webKDD and 1st SNA-KDD Workshop, Workshop on web Mining and Social Network Analysis*. Disponible en: <http://goo.gl/ayF98Y> Consultado 5 de abril de 2010.

LAWLER, D. (2003): "Las funciones técnicas de los artefactos y su encuentro con el constructivismo social de la tecnología". *Revista CTS n1*, vol 1, Septiembre de 2003. Disponible en: <http://goo.gl/8Mh730> Consultado 10 de marzo de 2010.

LAWLER, D. (2008): "Una incursión ontológica al mundo de los productos de la acción técnica". *ArtefaCToS* Vol. 1, n.º 1, 4-17. Noviembre 2008. Disponible en: <http://goo.gl/6z7ZIS> Consultado 10 de marzo de 2010.

70

LEADBEATER, C. (2006): "Open Models of Innovation". Disponible en: <http://goo.gl/WKlyuu> Consultado 9 de abril de 2010.

LIBRARY OF CONGRESS (2010): "Twitter Donates Entire Tweet Archive to Library of Congress" [nota de prensa]. 15 de abril de 2010. Disponible en: <http://goo.gl/2XnG> Consultado 17 de abril de 2010.

LOS ANGELES TIMES (2009): *Twitter creator Jack Dorsey illuminates the site's founding document*. Part I. February 18, 2009. Disponible en: <http://goo.gl/rmoDh> Consultado 15 de abril de 2010.

O'REILLY, T. (2005): "What Is web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software". *Revista electrónica Wired*. Disponible en: <http://goo.gl/r4yY> Consultado 22 de marzo de 2010.

ORTEGA Y GASSET, J. (1977): *Meditación de la técnica y otros ensayos*. Séptima edición. Ediciones de la Revista de Occidente. Madrid.

PARSELIS, M. (2009): "El día del hastag #urna2009". Disponible en: <http://goo.gl/zMnHDY> Consultado 10 de abril de 2010.

PARSELIS, M. (2010): "La semana de #terremotochile". Disponible en: <http://goo.gl/rBkZY5> Consultado 20 de abril de 2010.

PINCH, T. y BIJKER, W. (1984): "The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other". *Social Studies of Science* 14: 399-441 (reimpreso en: Bijker, Hughes and Pinch, 1987/1999). Disponible en: <http://goo.gl/6KGr49> Consultado 8 de marzo de 2010.

QUINTANILLA, M. A. (1989): *Tecnología: un enfoque filosófico*. Primera edición. Madrid. Fundesco. 141 páginas. ISBN 84-86094-45-3.

QUINTANILLA, M. A. (1998): "Técnica y cultura". *Revista Teorema. Revista internacional de filosofía. Tecnos*. Vol. XVII/3 1998. Disponible en: <http://goo.gl/LxTej1> Consultado 5 de abril de 2010.

SCOLARI, C. (2004): *Hacer clic: hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales*. Editorial Gedisa (September 30, 2004). ISBN: 8497840615

SHIRKY, C. (2008): *Here Comes Everybody: The Power of Organizing Without Organizations*. Penguin Group. ISBN 978-1-59420-153-0

TAPSCOTT, D. y WILLIAMS, A. (2006): *Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything*. Portfolio. ISBN 1591841933

VON HIPPEL, E. (2004): *Usuarios y suministradores como fuentes de innovación*. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica. España. ISBN: 84-95336-50-2

ZITTRAIN, J. (2008): *The Future of the Internet. And How to Stop It*. Yale University Press; Primera edición 2008. ISBN-10: 0300124872





## **Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales**

### ***Analysis of evaluation criteria for the quality of digital learning materials***

**Irene Aguilar Juárez, Joel Ayala De la Vega,  
Oziel Lugo Espinosa y Alfonso Zarco Hidalgo \***

Las tendencias nacionales e internacionales sobre la evaluación de los sistemas educativos indican su consolidación y expansión en todos los ámbitos del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que una evaluación objetiva facilita la implementación de mecanismos de mejora continua en beneficio de las instituciones. En este artículo se analizan algunos criterios de evaluación para los materiales didácticos digitales, con la finalidad de analizar los distintos enfoques, las divergencias y convergencias conceptuales o metodológicas, y sobre todo identificar los retos vigentes sobre el tema.

73

**Palabras clave:** materiales educativos, *software* educativo, criterios de evaluación

*National and international trends about evaluation of education systems indicate the level of consolidation and expansion that has taken place in all areas of the teaching-learning process. This is due to an objective assessment that has facilitated the implementation of mechanisms for the continuous improvement and benefit of educational institutions. This article discusses some of the evaluation criteria used for digital learning materials, in order to analyze the application of different approaches, divergences and convergences -conceptual or methodological-, and especially to identify the current challenges on the subject.*

**Key words:** educational materials, educational software evaluation criteria

\* Centro Universitario UAEM, Texcoco, México. Correos electrónicos: ireneico@gmail.com, joelayala2001@yahoo.com.mx, ozieluz@hotmail.com, azarcox@hotmail.com.

## Introducción

Con la inserción de la tecnología en la educación, durante las últimas décadas, se generó una amplia diversidad de materiales educativos con estructuras cada vez más complejas y una difusión masiva. En ellos se manifiestan variados enfoques psicopedagógicos, distintos usos y métodos de producción. Por esta situación actualmente existe una gran heterogeneidad y variedad de indicadores que permiten evaluar la calidad de estos recursos.

La evaluación es un proceso sistemático de identificación, recolección y tratamiento de datos sobre elementos y hechos previamente seleccionados, con el objetivo de valorarlos primero y, a partir de dicha valoración, tomar decisiones. La toma de decisiones con bases en datos objetivas del contexto escolar ofrece la ventaja de mejorar las situaciones de aprendizaje de los alumnos; el análisis aquí documentado tiene la finalidad de exponer las distintas tendencias y propuestas de evaluación de los materiales didácticos en la región, con la finalidad de identificar las convergencias metodológicas que permitan resolver los retos que aún existen sobre este tema.

### 1. Los materiales educativos y su clasificación

Los materiales educativos son uno de los elementos del sistema educativo que han evolucionado notoriamente gracias a las nuevas herramientas informáticas y a los avances de los estudios psicopedagógicos, teniendo una mayor diversidad y por consecuencia siendo más complejos. La utilidad de estos materiales en el aprendizaje es incuestionable y tiene origen en la interacción que se logra mediante estos elementos entre los docentes, los alumnos y el currículo. López (1981) señala que los materiales educativos tienen, entre otras características, la posibilidad de permitir la experimentación con modelos análogos a la realidad, simbolizar y abstraer relaciones entre conceptos, así como proveer medios para ejercitar o evaluar nuevos aprendizajes. Para Coll y Solé (1987): “Los contenidos son aquello sobre lo que versa la enseñanza, el eje alrededor del cual se desarrollan las relaciones interactivas entre profesor y alumnos que hacen posible que éstos puedan desarrollarse, crecer, mediante la atribución de significados que caracteriza al aprendizaje significativo”. Aunque es discutible ver a los contenidos como el eje de la enseñanza, es una realidad que en torno a los contenidos educativos se establecen relaciones comunicativas entre docentes y alumnos en las que los contenidos tienen un valor intrínseco que facilita este proceso y sus resultados. Zapata (2009), por su parte, reconoce necesarios a los recursos educativos en la adquisición del aprendizaje: “Cada aprendizaje requiere unas condiciones concretas y diferentes a otro. Condiciones a determinar mediante procesos de planificación y de evaluación. Estas condiciones de aprendizaje están determinadas por dos elementos: los recursos educativos y las estrategias de enseñanza, y por la interacción de ambos”.

Los materiales didácticos o recursos educativos pueden clasificarse bajo varios criterios: por su presentación física, por su formato, por su nivel de abstracción, por su persistencia, por su granularidad o por los objetivos cognitivos que promueve. Según López (1981) los materiales educativos se clasifican en:

- \* Impresos: libros de texto, cuadernos de ejercicios, manuales.
- \* Equipos: grabadora, televisión, radio.
- \* Material manipulable: globos terráqueos, microscopios, instrumentos de medición, maquetas y modelos físicos.
- \* Audiovisuales e informáticos: *software* educativo, animaciones, simuladores, calculadoras, presentaciones, enciclopedias digitales.

Para Marquès (2011), la clasificación a partir de la plataforma tecnológica en la que se sustentan los medios didácticos, y por ende los recursos educativos en general, es la siguiente:

**Tabla 1. Clasificación de los recursos educativos**

Materiales convencionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos...</li> <li>* Tableros didácticos: pizarra, franelograma...</li> <li>* Materiales manipulativos: recortables, cartulinas...</li> <li>* Juegos: arquitecturas, juegos de sobremesa...</li> <li>* Materiales de laboratorio...</li> </ul>
Materiales audiovisuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Imágenes fijas proyectables (fotos): diapositivas, fotografías...</li> <li>* Materiales sonoros (audio): casetes, discos, programas de radio...</li> <li>* Materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión...</li> </ul>
Nuevas tecnologías	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Programas informáticos (CD u on-line) educativos: videojuegos, lenguajes de autor, actividades de aprendizaje, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas...</li> <li>* Servicios telemáticos: páginas web, <i>weblogs</i>, tours virtuales, <i>webquest</i>, cazas del tesoro, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos on-line... TV y vídeo interactivos.</li> </ul>

75

Establecer una clasificación para los materiales didácticos facilita el análisis de los mismos, de su uso e impacto en el aprendizaje. La propuesta de criterios de evaluación con base en propiedades comunes de los materiales de acuerdo a su clasificación tiene la ventaja de usar dichos criterios en un conjunto mayor de recursos. Tomando como base la clasificación de Marquès (2011), que se basa en el soporte físico de los recursos, a continuación se describen algunos de los criterios de evaluación para los materiales didáctico.

### 1.1. Materiales convencionales, equipos, manipulables y materiales impresos

Para la evaluación de este tipo de recursos, los criterios de evaluación se basan en sus propiedades físicas como la calidad de los materiales, su funcionalidad y la ergonomía adecuada al usuario, entre otros. Muchos de estos recursos pueden ser equipos electrónicos o modelos físicos por lo que sus propiedades didácticas tiene origen más en su forma de uso que en sus propiedades individuales. Los materiales

audiovisuales como pistas de audio y películas de video son materiales muy útiles en el aprendizaje, para evaluar su calidad se deben observar las propiedades técnicas de la grabación y de los materiales de manufactura. Durante años, los textos impresos -sean manuales técnicos, glosarios, folletos, atlas geográficos o libros de texto- han sido la base de la educación humana. La evaluación de estos materiales suele realizarse respondiendo a varias necesidades. Por un lado, las editoriales que, por medio de una evaluación especializada tanto de contenidos, estilo e incluso de mercado, usan la evaluación como herramienta para la toma de decisiones sobre publicación y promoción. Por otro lado, las Instituciones educativas públicas o privadas evalúan los materiales didácticos con la finalidad de obtener materiales adecuados a las necesidades específicas de sus planes de estudio, modelo educativo o enfoque teórico–metodológico. En las instituciones educativas estos materiales son elaborados por especialistas de la misma institución; la evaluación permite tomar decisiones sobre su difusión y uso con la finalidad de promover sus modelos educativos, lograr una profundidad conceptual específica para cada área disciplinar e inclusive promover posturas ideológicas.

Con la introducción de la educación en línea y el desarrollo de las plataformas educativas surge la tendencia de digitalizar los libros de texto, razón por la cual en estos materiales surgen nuevas propiedades como la interacción con el usuario mediante la inserción de hipervínculos, la facilidad de acceso a materiales complementarios, anexos o glosarios que enriquecen los contenidos. De igual forma se generan nuevas cuestiones pedagógicas sobre el nuevo papel que toman los libros de texto digitalizados en el aprendizaje de los alumnos. Como criterios de evaluación se miden las propiedades que estos materiales deben conservar como la legibilidad, el uso de imágenes y diagramas, el orden y la estructura de la información. Para los libros digitales se reconoce la influencia en el aprendizaje que la interactividad de estos materiales puede tener.

76

## 1.2. Nuevas tecnologías

En este grupo Marquès (2011), coincidiendo con López (1981), agrupa aquellos materiales generados por alguna tecnología de tipo electrónica; con el uso de las tecnologías de la informática y de las comunicaciones surge una nueva categoría en la clasificación de los materiales didácticos, los CODIE (Contenido Digital Educativo), los cuales conservan las propiedades de cualquier material educativo y además obtienen nuevas características gracias al formato digital que les da propiedades de reusabilidad, intemporalidad, ubicuidad y persistencia. Ruiz-Velasco, a su vez, define al contenido digital de interés educativo como “la información en código binario desarrollada o adquirida con un objetivo preciso de ser intercambiable y estar disponible para favorecer la educación permanente, el diálogo cultural y el desarrollo económico de sus usuarios”.

Los contenidos educativos digitales pueden ser animaciones, presentaciones, simuladores, evaluaciones de aprendizajes, actividades de aprendizaje, enciclopedias, imágenes, esquemas, mapas conceptuales, manuales, entre otros. La amplia variedad de materiales digitales que pueden usarse con fines educativos dificulta hacer definiciones precisas que al mismo tiempo incluyan o aplique a todos

los materiales educativos y la vez los diferencie de otros contenidos, pues prácticamente cualquier archivo digital puede usarse con fines didácticos. En opinión de Area (2009), “las tres principales características de los materiales digitales son: 1) la presencia del hipertexto como un sistema hipotético de organización de documentos no secuenciales; 2) el concepto de la multimedia que se puede definir como un dispositivo o conjunto de dispositivos (*software* y *hardware*) que permiten integrar simultáneamente diversos formatos de información: textual, gráfica, audio y video; 3) la interactividad que se puede definir como el nivel de respuesta de la máquina que permite al alumno un cierto grado de control sobre el proceso de aprendizaje”. Area (2009) reconoce tres factores que influyen en el aprendizaje apoyado por los materiales educativos digitales: las propiedades internas del material, las propiedades de los sujetos que los usan y las características del contexto con que se usan los materiales. En coincidencia con este punto de vista, Zapata (2009) manifiesta que en el uso de medios digitales se asocian los recursos de formación con situaciones específicas de aprendizaje y estrategias didácticas propias.

Reconocer la relación e influencia del contexto escolar en el uso de los materiales educativos es importante para su consideración en la aplicación de los criterios de evaluación. En este sentido, Ruiz-Velasco (s/f) define al contenido digital de calidad a “aquel que satisfaga en su información, los siguientes atributos inherentes a su producción: accesibilidad, interactividad, seguridad, riqueza multimedia contextualización y subjetividad”. El uso de estos materiales depende de equipos electrónicos como los proyectores, las computadoras, las redes de telecomunicación, los equipos reproductores de audio o video. Gracias a esta situación, el uso de los materiales educativos digitales se vuelve un proceso cada vez más complejo y dependiente de la tecnología en el que se entrelazan varias circunstancias las cuales aportan o disminuyen calidad. A este grupo de materiales se le puede dividir en tres subgrupos diferenciados por su nivel de agrupación y complejidad: los recursos digitales, el *software* educativo y los entornos virtuales de aprendizaje; estos grupos se mencionan en orden de menor a mayor agrupación y complejidad.

77

### *1.2.1. Los recursos educativos digitales*

En este grupo se encuentran las imágenes, los esquemas, los textos, las diapositivas, el audio y los videos que pueden usarse con fines educativos. Este grupo se generó a partir de la necesidad de digitalizar los materiales impresos que eran la base de la enseñanza hasta antes de la aparición de la computadora. Su propiedad distintiva es que los archivos pueden manejarse de forma independiente pues su relación con otros archivos se determina a partir de la forma de uso, solo dependen del soporte físico y de la compatibilidad entre el archivo y el *software* de visualización o acceso. Los criterios para la evaluación de materiales impresos pueden ser adaptados para aplicarse a libros de textos digitales. Las adecuaciones tienen que considerar el nivel de interacción que los hipervínculos añaden.

### *1.2.2. Software educativo multimedia*

En un nivel mayor de complejidad, se ubica el *software* educativo multimedia, este concepto se ha usado frecuentemente en los trabajos educativos, sobre todo en los referentes a la educación mediada. Un *software* educativo es un conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en contextos de enseñanza-

aprendizaje. “Estos programas abarcan finalidades muy diversas que pueden ir de la adquisición de conceptos, el desarrollo de destrezas básicas o la resolución de problemas” (SEP, 2009). El *software* educativo puede clasificarse por su “nivel de uso”; este concepto se refiere al rol que se le asigna al *software* en el proceso de enseñanza–aprendizaje, el cual puede ser desde un nivel auxiliar como apoyo a la instrucción que ocurre sin la computadora, hasta el autodidactismo, como apoyo a la auto-instrucción que ocurre con el apoyo de la computadora.

Se pueden identificar los siguientes niveles de uso:

- \* Nivel de referencia: consiste en usar el *software* para aludir a información digital disponible generalmente en unidades de CD-ROM y cuya finalidad es ampliar la información.
- \* Apoyo a la instrucción: este nivel comprende todos aquellos sistemas que son utilizados por un instructor para apoyar su exposición o presentación.
- \* Apoyo al aprendizaje: En esta categoría están todos los sistemas que se diseñan y desarrollan siguiendo un modelo pedagógico en el que se busca el aprendizaje del usuario (SEP, 2009).

Como se ha expresado con anterioridad, el uso de los materiales educativos está determinado por el contexto escolar en el que se realiza, esta situación es reconocida por varios autores como Gorga, Madoz y Pesado (2003) quienes opinan que:

78

“En la tarea de selección de un programa con fines educativos se deben tener en cuenta dos aspectos fundamentales: sus características y su adecuación al contexto en el que se quiere utilizar. La importancia del contexto educativo se debe a que cada situación educativa concreta puede recomendar o no la utilización de determinados programas educativos como generadores de actividades de aprendizaje para los estudiantes y por otra parte, un mismo programa puede convenir utilizarlo de manera distintas en contextos educativos diferentes”.

En la propuesta de estos autores la evaluación se realiza por medio de plantillas en las que se cuestiona al evaluador sobre tres aspectos: la modalidad de enseñanza, el seguimiento y control del alumno y los aspectos técnicos (referentes al diseño, la estructura y la funcionalidad del *software*). Uno de los aportes de esta experiencia es la identificación de la necesidad de aplicar instrumentos de evaluación distintos de acuerdo al rol del evaluador: “Por lo tanto, se puede afirmar que resulta necesario que exista una valoración diferente en la evaluación que se realiza, dependiendo del rol que juega el evaluador en el proceso de enseñanza/aprendizaje” (Gorga et al, 2003).

La necesidad de considerar en la evaluación tanto el contexto como las propiedades técnicas de los materiales se hace presente en varias propuestas. Un ejemplo de este esfuerzo es el trabajo de Reeves (1993, 1997) -citado por Cataldi, Lage, Pessac y García (2002)- quien propone una matriz tridimensional para organizar las dimensiones de análisis básicas para evaluar el *software* educativo:

- \* La dimensión pedagógica.
- \* La matriz de evaluación.
- \* La dimensión de interfaz de usuario.

Cada dimensión se evalúa desglosando en una lista las preguntas sobre los indicadores a evaluar, este enfoque se comprende porque la evaluación del *software* educativo puede realizarse por distintos especialistas, los cuales tendrán un foco de interés distinto entre sí. Los especialistas interesados según Olivares et al -(1990) citado por Cataldi et al (2002)- pueden ser especialistas informáticos, especialistas en comunicación, docentes y alumnos.

Una propuesta que trata de considerar todos los aspectos relacionados con los materiales educativos y reconoce la importancia de la evaluación desde la producción de los materiales es la de Muñoz (2000). En esta propuesta se resalta la naturaleza sistémica de los sistemas multimedia y se presenta la metodología para elaborar multimedia a nivel sistémico. De acuerdo a esta metodología, se puede clasificar a los sistemas multimedia educativos con base en su soporte físico, se consideran tres tipos de soportes electrónicos o digitales: los sistemas multimedia educativo, los sistema hipermedia educativo y los sistema modular multimedia educativo. Un módulo puede estar compuesto de más de un soporte en interconexión, es el caso de un sistema modular multimedia educativo usado en los entornos de aprendizaje virtual (Muñoz, 2000). Esta metodología comprende siete etapas:

- 1- Organización
- 2- Planificación
- 3- Diseño
- 4- Desarrollo
- 5- Producción
- 6- Validación
- 7- Evaluación

79

En la metodología propuesta por Muñoz (2000), la etapa de evaluación se relaciona solo con el educando y comprende tres fases:

1. Evaluación del prototipo en educandos y otros integrantes del proceso, en esta etapa los criterios observados y evaluados son los siguientes:
  - a. Funcionalidad y receptividad de la interface.
  - b. Transparencia de contenidos del prototipo (perceptividad y receptividad).
  - c. Efectividad de la interactividad e interconexión del sistema.
2. Rectificar.
3. Envasado definitivo del sistema multimedia educativo, sistema hipermedia educativo o del sistema modular multimedia educativo.

Una aportación de esta metodología es incluir la evaluación en la metodología de producción, pues así se tiene la ventaja de hacer mejoras y de corregir antes de la publicación definitiva.

## 2. Objetos de aprendizaje

En la categoría de aplicaciones educativas, existe un tipo de material con particular interés en la comunidad científica, esos materiales son los objetos de aprendizaje, los cuales según Wiley (2001) citado por Ruiz, Muñoz y Álvarez (2007) son “cualquier recurso digital que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje”.

Ante una definición tan abierta cabe resaltar que en opinión de algunos autores como Ruiz, Muñoz y Álvarez (2007) y Prendes, Martínez y Gutiérrez (2008) los objetos de aprendizaje cuentan con propiedades que los diferencian de otros materiales como el modelo de trabajo sobre su diseño y producción, su clasificación, escalabilidad, almacenamiento, adaptación y reutilización. En estas propiedades innovadoras radica la importancia y potencialidad del concepto y de ellas se derivan sus beneficios.

Alvarado (2004) citado por Prendes y otros (2008), reconoce a esta innovación conceptual “con una forma de pensar en el diseño que permita la flexibilización en el desarrollo de contenidos, disminución de costos, optimización de la pérdida de vigencia de contenidos por dificultades de actualización”.

El modelo de los objetos de aprendizaje, en opinión de Ruiz, Muñoz y Álvarez (2006), aún está en etapa de definición, estudio y desarrollo; por esta razón existen pocos trabajos sobre metodologías para el óptimo desarrollo de los objetos de aprendizaje, así como de estándares de evaluación que aseguren su calidad. A pesar de estas carencias metodológicas se han hecho esfuerzos por evaluar la calidad de los objetos de aprendizaje resaltando su naturaleza híbrida; como productos de *software* y como recurso educativo.

Con este enfoque, Abud (2005) aborda una carencia existente en el ámbito informático: la falta de estándares internacionales específicos para la evaluación de *software* educativo. Ella propone un conjunto de métricas basadas en el estándar ISO-9126, que es el estándar internacional para evaluar la calidad de los productos de *software*. En su propuesta, se ordenan los factores del estándar de acuerdo al grado de influencia de dichos factores en el *software* educativo. El orden propuesto se muestra en la siguiente tabla.



**Tabla 2. Orden de importancia propuesto para la evaluación del software educativo**

<b>Factores de calidad según el estándar ISO 9126</b>	
Mayor importancia	1. Usabilidad 2. Funcionalidad 3. Eficiencia
Menor importancia	4. Confiabilidad 5. Mantenibilidad 6. Transportabilidad
<b>Aspectos del software educativo</b>	
Mayor importancia	1. Pedagógico 2. Interfaz H-M 3. Contenido
Menor importancia	4. Técnico

Abud (2005) propone una escala para criterios binarios y multinivel en la que asigna 40% para el aspecto pedagógico, 36% para la interfaz humano-computadora, 12% para el contenido y 12% para el aspecto técnico. Por último establece una escala de aceptabilidad que van del 0 a 3, basada también en los rangos de satisfacción que establece el estándar ISO9126.

81

Ruiz, Muñoz y Álvarez (2007) proponen cuatro aspectos a evaluar en la calidad de un objeto de aprendizaje, estos aspectos son: el objetivo pedagógico, la granularidad, el contexto de aplicación, la estética y la funcionalidad. Además de estos aspectos ellos también recalcan la necesidad de agregar criterios de evaluación relacionados a las dimensiones del objeto de aprendizaje; desde su punto de vista los aspectos de contenido temático, los aspectos del diseño instruccional y los aspectos del metadato son los criterios que deben agregarse. Como resultado de su análisis, Ruiz, Muñoz y Álvarez proponen un formato para evaluar objetos de aprendizaje que se caracteriza por organizar los indicadores de acuerdo a los tres aspectos de la composición del objeto de aprendizaje, para asignar puntajes que van del 0 al tres y que determina la calidad del recurso de acuerdo cinco rangos sobre el puntaje de la sumatoria. La calidad del objeto de aprendizaje evaluado puede ser excelente (puntaje mayor a 85), muy buena (puntaje entre 77 y 85), buena (puntaje de 68 a 76), aceptable (puntaje de 54 a 67) y no aceptable (puntaje menor de 54).

**Tabla 3. Análisis del formato de evaluación de objetos de aprendizaje propuesto por Ruiz y otros (2011)**

Aspecto del OA	Número de Indicadores	Puntaje máximo	Puntaje mínimo para considerarse aceptable
Pertinencia de contenidos	14	42	25
Diseño estético	9	27	16
Diseño instruccional	7	21	13
Total	30	90	54

Una de las propiedades más importantes de los objetos de aprendizaje es la reusabilidad, esta propiedad se refiere a la posibilidad de volver usar el recurso en otros contextos educativos. Para evaluar esta propiedad, López, Maestre y Sánchez (2007) exponen una propuesta. En ella seleccionan a la granularidad, la independencia entre la presentación y el contenido, la interacción persona–objeto de aprendizaje, la generalidad del lenguaje utilizado, los elementos de interfaz, la uniformidad de la presentación y la organización de contenidos. Ellos aplican su propuesta en la evaluación de 70 objetos de aprendizaje almacenados en Merlot (un reconocido repositorio) y como resultado descubren que existe una gran brecha entre el acceso a los objetos de aprendizaje y su reusabilidad pues “la mayoría tienen muy pocos metadatos definidos de forma explícita (según los estándares existentes), y al mismo tiempo los niveles de granularidad de muchos de los objetos de aprendizaje es demasiado alto como para permitir su reutilización en otros contextos de enseñanza–aprendizaje” (López, Maestre y Sánchez, 2007). Su trabajo muestra algunos retos presentes en el uso de los metadatos y la aplicación de estándares. En la siguiente tabla se organiza las principales características de los instrumentos aquí analizados.

Tabla 4. Resumen de las propuestas de evaluación para *software* educativo y OA

Autor (es)	Instrumento de evaluación	Evaluadores	Momento de evaluación	Dimensiones a evaluar
Gorga y otros (2003)	planillas	instrumentos diferenciados para alumnos y docentes	después de usar el <i>software</i>	* modalidad * seguimiento y control del alumno * aspectos técnicos /diseño, estructura y funcionalidad del <i>software</i>
Reeves (1993,1997) citado por Cataldi y cols. 2002	una lista de preguntas por cada dimensión	especialistas Informáticos especialistas en comunicación docentes alumnos	después de usar el <i>software</i>	* dimensión pedagógica * matriz de evaluación * dimensión de la interfaz de usuario
Muñoz Henríquez (2000)	no se especifica	alumnos	en la producción del <i>software</i>	* funcionalidad y receptividad de la interface * transparencia de contenidos del prototipo * efectividad de la interactividad e interconexión del sistema.
López, Mestre y Sánchez (2007)	evaluación de reusabilidad lista de factores con puntaje por categoría	investigadores	después de la publicación del OA	* metadatos * independencia entre presentación y contenidos * granularidad * interacción persona-objeto de aprendizaje * generalidad del lenguaje y elementos de la interfaz * organización de contenidos * uniformidad de presentación
Ruiz, Muñoz y Alvarez (2007)	formato tipo lista con división por dimensión	especialista	después de la publicación	* pertinencia de los contenidos * diseño estético * diseño Instruccional
Abud Figueroa (2005)	formato con criterios y puntajes establecidos	investigador	después de usar los OA	* pedagógico * interfaz humano-computadora * de contenido * técnico

### 3. Entornos virtuales de aprendizaje

Existen diferentes nombres para hacer referencia al tema: plataformas para la teleformación, *webtool*, ambientes virtuales de aprendizaje, plataformas virtuales, entorno

virtual de enseñanza/aprendizaje, entre otros. De acuerdo con el *Centre d'Educació i Noves Tecnologies* de la UJI (2004), se puede definir como una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea este completamente a distancia, presencial o de una naturaleza mixta que combine ambas modalidades.

Un entorno virtual de aprendizaje, según Barberà, Badia y Mominó (2001) -citado por Sigalés (2004)-, “no debería ser una réplica mimética de lo que sucede en un salón de clase presencial, aunque debería garantizar, en cualquier caso, una interacción comunicativa ágil y fluida entre profesor y estudiantes, y de los estudiantes entre sí”. En un entorno virtual se tiene que tomar en cuenta que depende de herramientas de comunicación, de gestión de materiales de aprendizaje y del personal que participa. El entorno virtual de aprendizaje debería estar sustentado en una plataforma tecnológica accesible. El origen de las plataformas de *e-learning* basadas en web se debe a una especialización de los sistemas de gestión de contenidos, son sistemas orientados a la gestión de contenidos para el aprendizaje a distancia.

Las plataformas didácticas tecnológicas o plataformas telemáticas, son desarrollos informáticos que buscan representar la acción educativa en su conjunto, acceso integrado a los contenidos a través de materiales multimedia, guías de estudio y herramientas para la planificación y el desarrollo de actividades de aprendizaje, y de evaluación, así como a una biblioteca digital, a bases de datos y a otros recursos complementarios.

84

Sigalés (2004) comenta que la virtualización parcial o total de una actividad formativa lleva implícita un significativo conjunto de transformaciones en la organización de la docencia que deberán acometerse teniendo en cuenta al menos los siguientes factores:

- \* En relación a los estudiantes.
- \* El grado de familiarización y de conocimiento previo de los contenidos del curso.
- \* Su nivel de competencias en cuanto al dominio de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC).
- \* El grado de motivación, auto aprendizaje y auto organizar su tiempo en otras ocupaciones personales y profesionales.
- \* Acceder a actividades presenciales y coincidir con sus profesores y compañeros de estudio.
- \* El tipo y grado de accesibilidad telemática en el lugar de estudio.
- \* En relación a los contenidos
- \* Los cambios en los procedimientos de acceso a la información y a los contenidos de estudio.

Las TIC y especialmente Internet ponen al alcance de los estudiantes el acceso a bases de datos, bibliotecas digitales y materiales multimedia e hipermedia que pueden estar integrados a los programas de estudio y a las actividades de aprendizaje y de evaluación previstas a lo largo de las distintas unidades. También pueden contribuir a la mejora substancial del conocimiento, ayudar a generar

soluciones reales, simular cómo se resuelven problemas o bien a ayudar a la comprensión de sistemas conceptuales complejos.

Saavedra (2011) hace énfasis en señalar que el papel más importante en la enseñanza mediada por los espacios virtuales de aprendizaje es desempeñado por el docente, pues es el directo responsable de generar estrategias, establecer actividades y generar oportunidades y entornos propicios para el aprendizaje del alumno.

Con la intención de proponer instrumentos que permitan evaluar la calidad de los espacios virtuales de aprendizaje, el grupo EDU-GRINTIE liderado por Elena Barberá presenta un conjunto de pautas para analizar la intervención de los espacios virtuales de aprendizaje en el ámbito escolar. En su propuesta el grupo reconoce la necesidad de diferenciar la función que tiene el uso de las computadoras en el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que en la actualidad sucede que mientras algunas escuelas usan las computadoras para proveer de información a los alumnos, otras usan la tecnología como parte metodológica por medio de simulaciones o casos prácticos, y en otras más se usan para facilitar la comunicación y la gestión entre las personas de la institución. Elena Barberá (2004) y su grupo de investigación identifican dos aspectos de análisis para los espacios virtuales de aprendizaje, el aspecto tecnológico y el pedagógico; así como dos planos, el plano del diseño y el plano de uso. De estos planos y aspectos se obtiene información relevante para la evaluación por medio de instrumentos que se aplican a los diseñadores, los usuarios (alumnos y docentes) y los evaluadores expertos. La información recopilada se agrupa en dos planos, el plano de diseño y de uso.

85

**Tabla 5. Estructura de los instrumentos de evaluación para espacios virtuales de aprendizaje (Barberá, 2004)**

Tipo de usuario	Aspecto		Tecnológico	Pedagógico
	Plano			
Diseñadores	Diseño			
	Uso			
Usuarios (docentes y alumnos)	Diseño			
	Uso			
Evaluadores expertos	Diseño			
	Uso			

Además de esta estructura, el grupo propone la generación de instrumentos para cada tipo de propuesta formativa de los espacios virtuales de aprendizaje; de esta forma proponen instrumentos para tres tipos de entornos:

\* *Tipo I*: entornos donde se presentan y desarrollan contenidos de aprendizaje para alumnos y docentes en formatos multimedia e hipermedia que promueven el autoaprendizaje.

\* *Tipo II*: entornos para presentación y desarrollo de contenidos de aprendizaje con formato multimedia e hipermedia para docentes y alumnos en situación presencial.

\* *Tipo III*: entornos educativos de propuesta *e-learning*.

En opinión de Ruiz, Muñoz y Álvarez, existe una correlación entre recursos educativos, los objetos de aprendizaje y los sitios web didácticos por su naturaleza digital y su intención formadora; razón por la cual se pueden retomar algunos criterios ya establecidos como la facilidad de uso, la calidad del entorno visual y la interacción, para evaluar la calidad de otros recursos educativos como los espacios virtuales de aprendizaje.

## Conclusiones

Como resultado de esta exploración documental sobre los criterios de evaluación para material didáctico se puede concluir lo siguiente:

\* La evaluación de los materiales didácticos debe considerar el contexto de uso de estos materiales, considerando las características del usuario, las estrategias de enseñanza, además de las propiedades internas del material como su estructura lógica, su presentación, su nivel de interactividad y la presencia o ausencia de metadatos.

86

\* La evaluación puede realizarse por distintos perfiles profesionales de acuerdo a su rol frente a los recursos educativos. Los evaluadores pueden ser especialistas informáticos, especialistas disciplinares, especialistas pedagogos, alumnos o docentes. Cada uno de ellos tiene puntos de interés a evaluar por lo que pueden separarse los criterios de evaluación por dimensión o componente conceptual.

\* La evaluación considerada puede realizarse en distintos momentos del ciclo de vida de los materiales; puede ser después del uso de los materiales o desde el momento de desarrollo; esta última evaluación permite mejorar o corregir antes de la publicación.

\* La aplicación de la evaluación permite obtener información relevante para mejorar los materiales, modificar el proceso de desarrollo, o corregir el modo de uso de los mismos.

\* La evaluación de los materiales no se debe limitar a las características de los materiales; también debe considerar la influencia de estos materiales en el aprendizaje de los alumnos; es decir, se debe evaluar la efectividad del diseño instruccional en beneficio del aprendizaje de los alumnos.

\* El estudio de la evaluación de materiales específicos -como los objetos de aprendizaje- permite extender el conocimiento hacia materiales que poseen propiedades comunes, en beneficio de un conjunto mayor de contenidos.

\* La calidad de un objeto de aprendizaje es determinado por la suma de los indicadores de calidad en cada aspecto de ellos. Es necesario que las universidades sean dinámicas y desarrollen tecnología innovadora para promover competencias en los alumnos de las distintas áreas del conocimiento. También deben apostar en las nuevas tecnologías de la información para la divulgación de sus diferentes quehaceres sin omitir la evaluación sobre el uso y los beneficios de estas tecnologías en el aprendizaje de su comunidad.

## Bibliografía

AREA MOREIRA, M. (2009): *Manual electrónico Introducción a la Tecnología educativa*, Universidad de la Laguna. Disponible en: [webpages.ull.es/users/manarea/ebookte.pdf](http://webpages.ull.es/users/manarea/ebookte.pdf).

CATALDI, Z. (2000): *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*, Tesis de Magister en Informática (Versión resumida), Facultad de Informática, Universidad de Buenos Aires. Disponible en: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/cataldi-tesisdemagistereninformatica.pdf>.

CATALDI, Z.; LAGE, F; PESSAC, R. y GARCÍA Martínez R (s/f): *Ingeniería del software Educativo*, Centro de Ingeniería del software e Ingeniería del Conocimiento, Universidad de Buenos Aires, Disponible en: <http://www.iidia.com.ar/rgm/comunicaciones/c-icie99-ingenieriasoftwareeducativo.pdf>.

87

CENTRE D'EDUCACIÓ I NOVES TECNOLOGIES DE LA UJI (2004): *Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume*". Disponible en: [http://cent.uji.es/doc/eveauji\\_es.pdf](http://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf).

COLL, S. C. y SOLÉ GALLART, I. (1987): *La importancia de los contenidos en la enseñanza*, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://www.emp-virtual.com/datampu/Didactica/Contenidos.pdf>.

BARBERÀ E. (2004). *Pautas para el análisis de la intervención en entornos de aprendizaje virtual: dimensiones relevantes e instrumentos de evaluación*" [documento de proyecto en línea], IN3: UOC. (Discussion Paper Series: DP04-002) [Fecha de consulta: 15/11/2011]. Disponible en: <http://www.uoc.edu/in3/dt/esp/barbera0704.html>.

LÓPEZ REGALADO, O. (1981): *Medios y Materiales educativos*, Facultad de ciencias Histórico Sociales y Educación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Disponible en: <http://writer.zoho.com/public/adrysylvav/los-medios-y-materiales-educativos-2/noband>.

LÓPEZ, M. G. y MAESTRE ESCALANTE, A. J. y SÁNCHEZ-ALONSO, S. (2007): *Reusabilidad de los Objetos de Aprendizaje almacenados en Repositorios de Libre Acceso*, IV Simposium Pluridisciplinar sobre Diseño, evaluación y desarrollo de contenidos educativos reutilizables (SPDECE), Bilbao. Disponible en: <http://spdece07.ehu.es/actas/Lopez.pdf>.

GORGA, G.; MADDOZ C. y PESADO P. (2003): *Una métrica para evaluación de software educativo. Evolución y resultados experimentales*, CACIC, Disponible en: [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=buscador.VisualizaResultadoBuscadorIU.visualiza&seccion=8&articulo\\_id=6432&PHPSESSID=613ca496703fd11732ee7422d4f8ab25](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=buscador.VisualizaResultadoBuscadorIU.visualiza&seccion=8&articulo_id=6432&PHPSESSID=613ca496703fd11732ee7422d4f8ab25).

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2011): *Standard ISO 25000*. Disponible en: [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=35683](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=35683).

IEEE STD (1993): *software Engineering Standard: Glossary of software Engineering Terminology*, IEEE Computer Society Press.

MARQUÉS P. (2011): *Los recursos didácticos: concepto, taxonomías, funciones, evaluación y uso contextualizado*. Disponible en: <http://dl.dropbox.com/u/20875810/personal/temas2/t2.html>.

88

MÉNDEZ GARRIDO, J. M. (2010): *Pautas y criterios para el análisis y evaluación de materiales curriculares*, Universidad de Huelva. Disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3451/b15760480.pdf?sequence=1>.

MUÑOZ HENRÍQUEZ, L. M. (2000): *Metodología para elaborar multimedia a nivel académico (MEMS)*. Universitat de Barcelona, Jornadas Multimedia Educativo Barcelona 2000. Disponible en: [http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/metodologia-elaborar-multimedia-nivel-academico-mems/id/38111252.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/metodologia-elaborar-multimedia-nivel-academico-mems/id/38111252.html).

PRENDES ESPINOSA, M. P.; MARTÍNEZ SÁNCHEZ, F. y GUTIÉRREZ PORLÁN, I. (2008): *Producción de material didáctico: Los objetos de Aprendizaje*, Universidad de Murcia. Disponible en: <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumen11/Martinez-Prendes.pdf>.

RUIZ González, MUÑOZ Arteaga, ÁLVAREZ Rodríguez, (2006), “La calidad de los objetos de aprendizaje”, *Avances en la Ciencia de la Computación 2006*, pp. 352-357, disponible [On-Line] <http://ixil.izt.uam.mx/pd/lib/exe/fetch.php/art3tatoaje4to.pdf>

RUIZ GONZÁLEZ, R. E.; MUÑOZ ARTEAGA, J. y ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, F. J. (2007): *Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del aseguramiento de competencias educativas*, Virtuaeduca Brasil. Disponible en: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19233&dsID=n03ruizgonz07.pdf>.



RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, E. (S/F): *Elementos para orientar el uso y la producción de contenidos digitales con certidumbre y calidad*. Disponible en: <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/coleccion/documentos/somece/09.pdf>.

SAAVEDRA ABADÍA, A. L. (2011): *Diseño e implementación de ambientes virtuales de Aprendizaje a través de la construcción de un curso virtual en la asignatura de química para estudiantes de grado de la institución educativa José Asunción Silva municipio de Palmira*, Universidad de Colombia. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6129/1/albaluciasaavedraabadia.2011.pdf>.

SANZ RODRÍGUEZ, J. (2010): *Evaluación apriorística de la reusabilidad de los objetos de aprendizaje*, Universidad de Alcalá de Henares España. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=20960>.

SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2009): *Telecurso Introducción al uso de los multimedia en la educación*.

SIGALÉS, C. (2004): "Formación universitaria y TIC: nuevos usos y nuevos roles", *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento RUSC*, vol. 1, nº 1. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/sigales0704.pdf>.

ZAPATA ROS, M. (2009): *Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje*, *Revista de Educación a Distancia (RED)*. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M2/>.



# **Análisis de los aspectos epistemológicos y sociales presentes en el discurso tecno-científico referido a los organismos genéticamente modificados (OGM) cultivados en la Argentina**

## ***Analysis of epistemological and social aspects in the techno-scientific discourse referring to genetically modified organisms (GMOs) grown in Argentina***

**Guillermo Folguera, Erica Carrizo y Alicia Massarini \***

En este trabajo se analizan los principales ejes argumentales del discurso tecno-científico referido al cultivo de organismos genéticamente modificados (OGM) en la Argentina, tanto en relación con los supuestos epistemológicos subyacentes, como en cuanto a los vínculos entre la tecno-ciencia y la sociedad. En particular, nuestro análisis se centra en dos aspectos complementarios: los factores epistemológicos relativos al origen y al creciente prestigio de la genética molecular y la argumentación utilizada en la revista *Ciencia Hoy* por científicos y tecnócratas, que constituirían un pilar significativo en la construcción de la legitimidad social de la introducción y creciente expansión de cultivos GM durante los últimos quince años en la Argentina.

91

**Palabras clave:** biología molecular, genética, legitimidad social, OGM

*In this paper, we analyze the main arguments that are present in the techno-scientific discourse of biotechnology specialists about genetically modified organisms (GMO) grown in Argentina, with regard both to its epistemic assumptions and to its reference to the relationships between techno-science and society. In particular, our work focuses on two complementary aspects of this discourse: the epistemic factors related to the origin and the growing prestige of molecular genetics as a biological subdiscipline, and the argumentations presented by scientific and technocrats in the *Ciencia Hoy* journal. These supported the legitimacy of the introduction and expansion of GM cultures that has taken place in Argentina during the last fifteen years.*

**Key words:** molecular biology, genetics, social legitimacy, GMO

\* Guillermo Folguera es investigador del Grupo de Investigación de Historia de la Ciencia y del Grupo de Filosofía de la Biología, FCEN-FFyL, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: guillefolguera@yahoo.com.ar. Erica Carrizo es investigadora del Centro de Estudios de Historia de la Ciencia y la Técnica José Babini, Universidad Nacional de San Martín, Argentina. Correo electrónico: acire999@gmail.com. Alicia Massarini es investigadora de la Maestría en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología, FfyB, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Correo electrónico: aliciamassarini@yahoo.com.ar. Esta investigación fue financiada por el proyecto de investigación UBACyT X029. Se agradece a Javier Rodríguez Alcazar, Olimpia Lombardi, Manuel Alejandro Sánchez, Micaela Godoy Herz y a Ana Fiszbein, por todos los comentarios realizados que sin dudas han enriquecido al presente trabajo. A su vez, se agradecen los comentarios de un revisor anónimo.

## Introducción

Si bien algunos autores han propuesto diferentes relaciones entre ciencia y tecnología (Niiniluoto, 1997), en las últimas décadas se ha generalizado la noción de que tal distinción resulta difícil de delimitar (Rodríguez Alcázar, 2009). Así, por ejemplo la noción de tecno-ciencia, concebida como un cuerpo de conocimientos integrados en los que tanto los aspectos científicos como los técnicos se presentan profundamente articulados en todas las etapas del proceso de construcción, resulta apropiada para caracterizar la actividad científica contemporánea (Hottois, 1999). Ciertamente, este vínculo se pone de manifiesto en aspectos tales como la atracción que generan determinadas “promesas” tecnológicas para la obtención de importantes inversiones destinadas a investigaciones. En el mismo sentido, la justificación de estas inversiones se refuerza a través de la adjudicación al contexto tecnológico de valores presumiblemente positivos, los cuales clásicamente han sido atribuidos al ámbito de la investigación científica.

En cuanto al rol que ocupa la tecno-ciencia en las sociedades contemporáneas, quizás uno de los aspectos más significativos sea la legitimación de un sistema que presenta gran inversión económica, importante prestigio y efectos directos sobre la sociedad (Lelas, 2000). En palabras de Lelas, el problema de la legitimación presenta dos claves centrales a ser analizadas, la referida a la relación entre las teorías y la “realidad” y la otra dada entre la ciencia y la sociedad (Lelas, 2000). En una interesante referencia a estos aspectos, Marcos (2005) denomina a estos vínculos, respectivamente, “relación epistémica con la naturaleza” y “relación práctica con la sociedad”. Ciertamente, resulta importante la indagación de ambos a los fines de la comprensión del status tecno-científico. No obstante, este análisis cobra aún más relevancia en el contexto de algunas problemáticas que forman parte de la denominada “Gran Ciencia” (*Big Science*), en referencia a la actual modalidad de producción científica en el marco de amplios y ambiciosos proyectos, en muchos casos multinacionales, que requieren grandes montos de financiamiento. Sin dudas, una de las áreas tecno-científicas que han presentado un mayor impacto sobre las sociedades contemporáneas ha sido la de la biotecnología aplicada a la producción de organismos genéticamente modificados (OGM).

La pregunta central que motiva el presente trabajo es: ¿cómo ha contribuido el discurso tecno-científico a la búsqueda y a la construcción de legitimidad para el caso de los OGM tanto en lo referido a la relación epistémica con la naturaleza como a su relación con la sociedad? Para dar respuesta a estos interrogantes nos focalizaremos en los argumentos más frecuentemente empleados por los especialistas en biotecnología en Argentina para justificar la conveniencia del empleo de OGM en la agricultura, ya que consideramos que este discurso constituye un pilar de central importancia en la construcción de las actuales representaciones sociales hegemónicas sobre este tema. Las concepciones presentes en el discurso de los especialistas serán consideradas mediante dos tipos de análisis. El primero se basará en el uso de metáforas presentes en el discurso divulgativo siguiendo las categorías señaladas por Liakopoulos (2002). Posteriormente, se analizarán las principales estrategias argumentativas consideradas en los artículos revisados. En particular, el análisis se focalizará en el caso de Argentina, dado que fue uno de los países en los

que los OGM fueron recibidos más tempranamente y con gran aceptación tanto por parte de la comunidad académica como por parte del sector productivo. Respecto a los textos considerados, el análisis se basó en los artículos de divulgación relativos a los OGM publicados entre 1996 y 2011 por la revista *Ciencia Hoy*, una de las más importantes de Argentina en materia de divulgación científica. Cabe señalar que esta revista es producida por la comunidad académica de Argentina, con una amplia difusión y continuidad en dicho país. Su propósito está orientado a establecer un canal de comunicación de la comunidad científica fundamentalmente interno; pero a la vez representa una vía de acercamiento a otros sectores de la sociedad, en particular maestros y profesores del sistema educativo, a partir de la divulgación del estado actual y los avances logrados en la producción científica y tecnológica de nuestro país.

Con el fin de organizar el análisis propuesto, el trabajo presenta tres secciones. En la primera, se abordará la relación epistémica con la naturaleza que se refleja en el discurso de los especialistas referido a los OGM. Aquí nos centraremos en las características generales de la genética y la genética molecular en tanto áreas del conocimiento, como en su relación con el resto del contexto disciplinar de la biología. La segunda parte del trabajo se focalizará en el modo de conceptualizar la relación entre la agrobiotecnología y la sociedad presente en el discurso tecnocientífico plasmado en los artículos de la revista *Ciencia Hoy* mediante el análisis de metáforas y de las estrategias argumentativas presentes en los discursos. Por último, el trabajo relacionará las dos secciones anteriores, tratando de reconocer el modo en que son articuladas las legitimidades epistémicas y las sociales configuradas desde el discurso de especialistas cercanos a la problemática de los OGM en Argentina durante los últimos quince años.

93

## **1. Relaciones disciplinarias y niveles inferiores de las jerarquías biológicas: acerca de la legitimidad y los OGM**

### **1.1. Introducción: el lugar central de la genética en la biología contemporánea**

Durante la Modernidad, la física se presentó como el modelo disciplinar del conocimiento científico. Esta tendencia se consolidó durante la etapa positivista en la segunda mitad del siglo XIX, a partir de una jerarquización de las diferentes áreas del conocimiento que ya incluían el estudio de los seres vivos. ¿Qué sucedía por entonces en la joven biología? Algunas décadas después de la publicación de *El origen de las especies*, las ideas de Darwin no terminaban de ser asumidas por la comunidad académica. Así, en las primeras décadas del siglo XX, los estudios realizados por Darwin y los de Mendel -reinterpretados por los primeros genetistas clásicos- eran aún concebidos como irreconciliables. La recuperación de las ideas darwinianas encontró su cauce a partir del trabajo de investigadores provenientes de dos corrientes diferentes. La primera se originó en los trabajos iniciales de la genética, realizados por Mendel, Morgan y algunos de sus seguidores. Estas investigaciones se desarrollaron en el marco de lo que se conocerá posteriormente como genética clásica. La otra corriente fundamental que dio origen a la síntesis estuvo impulsada por los trabajos en modelos matemáticos formulados por autores como Haldane,

Wright y Fisher (Waddington, 1957; Provine, 1986). A partir de la confluencia de ambas corrientes, en menos de veinte años se consolidó un esquema de gran poder unificador a los ojos de la propia comunidad científica de la época. Entre los principales trabajos que expresan esta confluencia aparece la mencionada obra de Dobzhansky (1937), *Genetics and the Origin of Species*. Otras obras que merecen mencionarse son *Systematics and the Origin of Species*, de Mayr (1942), y *The Modern Synthesis*, de Huxley (1942). También pueden recordarse *Tempo and Mode in Evolution* de Simpson (1944), así como *Variation and Evolution in Plants* de Stebbins (1950).

Así, la síntesis biológica fue reuniendo y organizando otros campos del saber a los que se les adjudicó oportunamente determinados roles. En este sentido, por ejemplo, mientras la genética de poblaciones aportaba modelos y algoritmos para estudiar los mecanismos de evolución, otras disciplinas debían “limitarse” a la presentación fenoménica tanto diacrónica (paleontología) como sincrónica (sistemática) (Ghiselin, 1980; Arthur, 1997; Folguera y di Pasquo, 2008; Folguera, 2010). De este modo, la genética de poblaciones se consolidó ocupando un lugar central dentro de la biología contemporánea. Sin embargo, simultáneamente a este proceso, otros tipos de abordajes se estaban originando. Su importancia epistémica sería ciertamente significativa, aunque también lo sería su impacto económico.

## 1.2. Origen y consolidación de los estudios moleculares

94

Respecto al origen y consolidación de la biología molecular, fueron señalados diferentes periodos (véase Stent en Thullier (1985)). En el primer período (“romántico”), comprendido entre 1935 y 1953, pueden reconocerse investigaciones tales como las realizadas por Delbrück, Astbury (1937), Chargaff (1950, 1951 y 1952), así como los experimentos de Hershey y Chase (1952) y los propios de Rosalind Franklin (1953). A su vez, cabe mencionar el experimento de Avery, MacLeod y MacCarthy (1944), en el que es propuesto que el material genético se encuentra en el ADN. El segundo período (“dogmático”) está originado en la formulación del modelo de estructura tridimensional de la molécula de ADN en 1953, así como por la propuesta de Meselson y Stahl (1958) acerca del modelo de replicación semi-conservativa del ADN, finalizando en 1963. En este período es acuñado el llamado “dogma central”, modelo que supone el flujo lineal y unidireccional de información desde la molécula de ADN hacia las proteínas, pasando por el ARN. Por último durante el tercer período (“académico”), marcado por una creciente institucionalización, las principales líneas de investigación de la biología y la genética molecular, los modelos y técnicas que las sustentaron, así como los desafíos y preguntas que las inspiraron se centraron en la búsqueda de explicaciones relativas a las interacciones entre moléculas. En esta dirección, fueron reconocidos y caracterizados diversos procesos a nivel molecular, tales como los involucrados en la replicación del ADN, en la síntesis y procesamiento del ARN, en la regulación génica y en los controles post-transcripcionales, entre otros (Alberts et al, 1996).

A partir de estos eventos (y de algunos otros no mencionados por cuestiones de espacio), el campo de la genética pasó a comprender distintas especialidades que abordan el problema de la herencia en diferentes escalas espacio-temporales: la

genética clásica o mendeliana, los estudios genéticos que indagan la dimensión cromosómica, la genética de poblaciones y la genética molecular. A pesar del (inevitable, por cierto) sesgo y recorte que constituye cualquier aproximación a los fenómenos de la vida, este tipo de indagación -con una fuerte impronta reduccionista- resultó particularmente exitosa para la comprensión de diversos procesos celulares al mismo tiempo que sustentó teóricamente aplicaciones tecnológicas impactantes por su gran importancia económica. Particularmente, nos referimos a las innovaciones introducidas por las tecnologías del ADN recombinante y su impacto en diversas actividades productivas, en especial en la industria farmacéutica y en la producción agropecuaria. En este escenario, la genética molecular fue alcanzando un creciente predominio dentro de la biología.

Así, entre las décadas de 1950 y 1980, tanto en el campo de la investigación como en el de la comunicación pública, fueron imponiéndose nuevas representaciones de “la lógica de lo viviente”, según las cuales los genes se encontrarían en el nivel fundamental de la jerarquía en los sistemas vivos al ser portadores de aquella clave a la que actualmente se asigna un máximo valor para el ejercicio del poder: la información. En esta metáfora se asume que los genes tienen atributos tales como producirse a sí mismos, ser depositarios del monopolio de la información, dirigir a través de órdenes toda la maquinaria celular, crear el organismo, perpetuar las especies. Esta representación, a la que Fox Keller (1995) ha denominado “discurso de acción de los genes”, reforzó la creencia de que todo lo que se espera comprender acerca de los seres vivos está contenido en la secuencia del ADN. Uno de los principales resultados prácticos de esta visión del mundo biológico es la noción de que ningún problema “está por fuera” del análisis de los genetistas permitiendo (al menos en términos de “promesas”) el completo conocimiento de aspectos tan diversos como la identidad de las especies biológicas, las características principales de nuestra humanidad o la comprensión de las principales enfermedades humanas (Lewontin, 2000). Sin embargo, en la biología del siglo XX convivieron diversas subdisciplinas o enfoques que continuaron indagando el fenómeno de la vida desde distintas perspectivas. Veamos entonces el modo en el que esta diversidad fue “ordenada” y “jerarquizada”, elemento epistemológico relevante para comprender uno de los aspectos contextuales en que los OGM obtienen su legitimidad.

95

### **1.3. La biología y la genética molecular en el contexto disciplinar de la biología contemporánea**

Si bien la visión de una ciencia biológica estratificada -conforme a los llamados niveles de organización de los sistemas biológicos- no es reciente, cierto es que ha sido a partir de la segunda mitad del siglo XX cuando ésta terminó de adoptar su estructura actual a través de la conformación y consolidación de disciplinas tales como la genética o la biología molecular (Feibleman, 1965; Pattee, 1976; Milsum, 1978). La relación entre dichos niveles y las subdisciplinas que los indagan dista de ser trivial. En la actualidad pueden reconocerse subdisciplinas que comprenden el estudio de diversos niveles, tal como la genética que, como hemos expuesto, presenta áreas que indagan tanto fenómenos propiamente moleculares como otras en las que se intenta dar cuenta de la dinámica poblacional. Así, frente al análisis de cualquier fenómeno biológico se debe reconocer la complejidad de lo viviente (Di

Pasquo y Folguera, 2009). A modo de ejemplo, resulta interesante recordar el caso de las investigaciones sobre cierto tipo de anemia (Salthe, 1985). En este estudio, Salthe señala que los niveles molecular, genético, celular, orgánico, démico y ecosistémico juegan roles fundamentales en la dinámica de la enfermedad.

Respecto a las relaciones entre niveles y (sub)disciplinas dentro de la jerarquía, Bunge sugiere que cada uno de los niveles presenta un conjunto de particularidades, a la vez que tienen una cierta “autonomía” respecto a los restantes (Bunge, 1961 y 2004). Por lo tanto, adquiere sentido y legitimidad la investigación científica en cada nivel, donde regiría una cierta autonomía tanto en cuanto a las teorías como al campo fenoménico particular al que tales teorías refieren (Eble, 2005). En este sentido, en principio, la idea de jerarquía no implicaría la existencia de relaciones de prioridad o dependencia entre los niveles que la conforman, pese a que en ocasiones se reconoce la vigencia de cierta prioridad de un nivel sobre los demás, situación caracterizada como “fundamentalismo” (Wilson, 2003). En el caso de la biología contemporánea, el principio de autonomía no parece haber predominado, a la vez que se reconoce el predominio de la genética molecular por sobre otras aproximaciones al mundo biológico reproduciendo al interior de la disciplina el enfoque reduccionista propio de la física. A partir de lo considerado, a continuación analizaremos entonces los elementos epistemológicos, metodológicos y ontológicos presentes en el discurso tecno-científico referido a los OGM, que han coadyuvado al privilegio otorgado a los niveles inferiores y a las subdisciplinas correspondientes que los indagan.

96

#### **1.4. El privilegio de los niveles inferiores y las “promesas” epistemológicas, metodológicas y ontológicas**

A partir del predominio de la genética molecular, resulta importante analizar en los discursos tecno-científicos relativos a los OGM el privilegio de los niveles de organización más básicos de la jerarquía biológica. En Argentina, siguiendo la misma orientación que las tendencias globales en las últimas décadas, la asimetría en la jerarquía asignada a las diferentes ramas de la biología presenta también un claro privilegio hacia la biología molecular. Por ejemplo, Goldstein, biólogo molecular de gran prestigio en la tradición científica de Argentina, sostenía a comienzos de la década de 1980: “[La biotecnología] está basada en la biología molecular, la disciplina que crea la frontera en permanente expansión del conocimiento biológico, y crea, además tanto la teoría como los instrumentos necesarios para permitir su propio desarrollo y el del resto de las disciplinas biológicas” (Goldstein, 1982: 190). En términos internos, este privilegio disciplinar puede explicarse, por razones epistemológicas, metodológicas u ontológicas. Veamos a continuación un repaso de algunos de estos elementos.

Ciertamente, las razones epistemológicas parecen relacionarse de manera directa con el problema de los roles disciplinarios mencionado anteriormente. Al respecto, las teorías que conformaban el *corpus* de la genética de poblaciones parecieron ocupar un lugar dentro del “núcleo duro” del sistema teórico de la síntesis biológica (Love, 2010). Así, es muy interesante advertir justamente cómo en ciertas problemáticas se produce un proceso de exclusión de ciertos saberes y enfoques dentro del propio ámbito científico. Un ejemplo de ello es la ausencia casi total en los discursos sobre



los OGM de los especialistas en biotecnología, de referencias a la necesidad de realizar estudios focalizados en niveles de mayor complejidad que requieren marcos teóricos y modelos de otras subdisciplinas. Esta omisión se hace aún más significativa en la medida en que diversos estudios de campo han reconocido evidencias de fenómenos e impactos contrastantes con los criterios y supuestos referidos en el discurso biotecnológico asociado a los OGM, tal como es el caso de la presencia de flujo génico entre organismos genéticamente modificados y variedades nativas (Quist y Chapela, 2001). Otro aspecto epistemológico importante a ser considerado es el del determinismo, expresado por ejemplo, en la discusión acerca del rol relativo de la selección natural y de la deriva génica en los procesos microevolutivos. Mientras la selección natural, en su variante direccional, es un mecanismo fuertemente determinista en el sentido de que el modelo asume la posibilidad de dar cuenta de un estado final a partir de las condiciones iniciales, la deriva génica presenta al respecto características opuestas. Este determinismo, que siguiendo la clasificación realizada por Lombardi (2002) se enmarca en un determinismo gnoseológico, pareciera sugerir que, frente al conocimiento de un estado inicial, sería posible conocer el estado posterior dentro de un margen de error acotado. Pese a que en las últimas décadas la idea acerca de la predictividad en los fenómenos de la vida fue puesta en tensión (Bergel, 1999), en el caso del discurso asociado a los OGM, los esquemas deterministas no parecen haber sido revisados (Permingeat y Margarit, 2005). En principio, este determinismo parece también estar íntimamente ligado a la asimetría disciplinar mencionada, en la medida en que las subdisciplinas que atañen al estudio de los niveles inferiores dentro de la jerarquía en la biología están atravesadas por tradiciones reduccionistas que se vinculan fuertemente con explicaciones lineales y deterministas de tipo causa-efecto. A su vez, al igual que para el caso de la genética de poblaciones, cabe aquí el interrogante acerca del tipo de determinismo subyacente en la argumentación de los biotecnólogos para el caso de los OGM. En principio, además de tratarse de un determinismo gnoseológico en el sentido antes mencionado, pueden encontrarse señales que sugieren una dimensión ontológica, por lo que el compromiso acerca de qué es lo real recaería en las entidades de los niveles inferiores, esto es, los genes y las moléculas en el caso de la biología contemporánea. A su vez, cabe señalar que en el discurso asociado a los OGM estaría presente un tipo de realismo “fuerte” o también denominado “metafísico”. Según Putnam (1988), para esta posición los objetos existen independientemente de nuestro conocimiento y constituyen una totalidad determinada, por lo que habría una única descripción verdadera y completa del mundo. En el mismo sentido, la posición que prevalece en el discurso asociado a los OGM parece corresponder a la concepción denominada reduccionista ontológica, entendiendo por ella “la idea de que cada sistema biológico particular (ejemplo: un organismo) está constituido nada más que por moléculas y sus interacciones” (Griffiths, 2008). Así, las características del fisicalismo adjudicado a la biología se identifican con un reduccionismo ontológico de las entidades de los niveles inferiores. Este fisicalismo, sumado a un reduccionismo ontológico, sustenta la idea de que las pequeñas entidades constituyentes de lo orgánico serían los elementos fundamentales. De este modo, se relacionan los compromisos ontológicos con las investigaciones epistémicas: si efectivamente son las moléculas y los genes los elementos fundamentales de la vida, es su estudio el que nos ofrecerá el conocimiento más básico y significativo.

Respecto a los aspectos metodológicos que pudieron haber incidido en la consolidación de dicha asimetría disciplinar, cabe incluir que sus abordajes se basan de manera casi exclusiva en la experimentación artificial en el laboratorio (Pestre, 2003). Es interesante cómo estos estudios han asumido el privilegio de los niveles inferiores, tanto en el ámbito de la investigación llamada “pura”, como en los casos claramente tecnológicos. Entre estos últimos, resulta muy clara la cita de uno de los biotecnólogos más importantes de Argentina en relación con el modo de reconocer posibles efectos no deseados por parte de los OGM: “Todos los riesgos que pudieran tener los alimentos derivados de transgénicos son mensurables con la tecnología de la que disponemos actualmente. Podemos detectar hasta una única molécula, de modo que cualquier riesgo que exista es evitable” (Mentaberry, 2004). En esta afirmación no sólo se reconoce una noción empirista extrema, sino también la exclusión de las otras subdisciplinas biológicas que pudieran estudiar, por ejemplo, los efectos de los OGM en los niveles superiores o en otras escalas temporales o espaciales.

### **1.5. Problemas en la relación epistémica con la naturaleza: el reconocimiento de la complejidad**

Tal como se ha mencionado, la atracción que han despertado la biología molecular y la genética (en cualquiera de sus subáreas) es explicable en gran medida por razones que trascienden la discusión al interior de la disciplina, enmarcándose en otra cuestión más general: sus marcos conceptuales y procedimentales han permitido responder en gran medida a la expectativa epistemológica, metodológica y ontológica que los biólogos, enmarcados en la tradición del empirismo lógico, esperaban y deseaban para una disciplina científica (Folguera, 2008). Sin embargo, tal como hemos adelantado, en las últimas dos décadas se ha consolidado dentro de la biología una significativa crítica al programa reduccionista (V.V.A.A., 2002a y 2002b). En términos generales, entre los aspectos problemáticos del abordaje clásico reduccionista dentro de la genética molecular pueden mencionarse: la complejidad de las relaciones entre genes y proteínas, el genoma como sistema dinámico y jerárquico, la relación entre genes estructurales y reguladores, las interacciones complejas entre genes, la transferencia horizontal de genes, las relaciones entre genes y ambiente, la expresión génica diferencial a lo largo de la ontogenia. Así, dichos ítems se refieren al conocimiento profundo de la estructura y la dinámica del genoma, entendido como un sistema jerárquico, complejo e integrado, cuya dinámica sólo puede comprenderse en estrecha vinculación con el ambiente en diferentes escalas: celular, tisular, organísmica, entre otras.

Por otro lado, en la última década se ha establecido y consolidado una nueva área asociada a la genética, vinculada y a su vez diferenciada de la tradición anterior: la genómica. Ciertamente, esta área se origina a partir de la crisis del programa reduccionista asumiendo una relación de gran complejidad entre el genotipo y el fenotipo (Wray, 2010). Sin embargo, aún incluyendo algunos cambios respecto a las tradiciones anteriores, el enfoque de la genómica no consigue superar las limitaciones del reduccionismo (Bialy, 2005) y los elementos centrales hasta aquí abordados (asimetría disciplinar, fisicalismo, desconocimiento o minimización de la complejidad de los fenómenos biológicos), siguen estando presentes. Otros enfoques alternativos

han sugerido la idea de conceptualizar a las células como sistemas complejos (Hanahan, 2000). Pese a la abundante cantidad de datos presentes en la bibliografía especializada que muestran la pertinencia del enfoque complejo del comportamiento celular, y de la expresión de la información contenida en el ADN, resulta llamativa la persistencia y la extensiva presencia de los enfoques alternativos a la biología de sistemas (Nurse, 2008). Esta permanencia puede explicarse en la medida en que el ingreso de la noción de complejidad genera dificultades no sólo en el ámbito conceptual de la biología en general y la genética molecular en particular, sino también en el campo de sus aplicaciones tecnológicas: “las implicaciones reales de considerar a la célula y al organismo como sistemas verdaderamente conectados e interdependientes (es decir, complejos) son profundas y enormemente perturbadoras para las ideas que subyacen a buena parte de la biotecnología” (Bialy, 2005: 312). Hasta aquí han sido presentados los aspectos (epistemológicos, metodológicos y ontológicos) considerados para la búsqueda de legitimidad de los OGM dados en el seno de la propia investigación científica.

## **2. Los OGM y su relación con la sociedad: el caso de la Argentina**

### **2.1. Análisis de metáforas y de las estrategias argumentativas en el discurso de los especialistas**

Centraremos el análisis empírico de este trabajo en las principales metáforas y estrategias argumentativas empleadas por los especialistas en trabajos relativos a los OGM publicados en la revista *Ciencia Hoy*. En total fueron analizados 22 artículos publicados desde 1996 (**Tabla 1**), que acompañaron la introducción y expansión del modelo de producción agropecuaria basado en cultivos transgénicos -particularmente la soja RR resistente al herbicida glifosato-, en ausencia de un debate social, jugando el discurso de los especialistas un rol clave en el curso del proceso de su legitimación social. Si bien la colección se relevó a partir de 1996, resulta significativo destacar que durante los primeros años de introducción y expansión del modelo de agrobiotecnología, la problemática no fue tratada, ya que los primeros artículos sobre este tema fueron publicados en junio de 2000. A los fines de mostrar lo relevante del análisis en el contexto local, resulta significativa la afirmación realizada en un artículo de apertura de un número especial sobre esta problemática de dicha revista: “Si se recuerda que el puñado de autores (más los revisores que evaluarán en forma anónima estos textos), constituye una gran proporción de los expertos científicos con/que cuenta este país en la materia, se concluirá que las ciencias agropecuarias en Argentina disponen de recursos llamativamente reducidos para la envergadura de los problemas que deben abordar” (Oesterheld, 2005). A continuación se presentan los análisis relativos a las metáforas y a las estrategias argumentativas.

**Tabla 1. Artículos publicados en la revista *Ciencia Hoy* relacionados con la problemática de los cultivos GM durante el periodo 1996-2011**

	Artículo y referencia	Autor/es	Especialidad	Institución
1	"La biología molecular en la Argentina", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.10, N° 57, Junio/Julio. 2000. pp.10-17.	Robert Perry David Sabatini Torsten Wiese	Biólogo molecular Biólogo molecular Neurobiólogo	FCCC, Philadelphia New York University Rockefeller University
2	"Ciudadanos, políticos y científicos", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.11, N° 62 Abril/Mayo 2001, pp.9-10.	Editorial		
3	"Las plantas transgénicas y la agricultura mundial", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.11 - N° 62, Abril/Mayo 2001, pp. 20-21.	Academias de Ciencias del Reino Unido, Estados Unidos, Brasil, China, India, México y otras		
4	"La revolución genética y la agricultura", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.11, N° 62, Abril/Mayo 2001, pp.22-34.	Alejandro Mentaberry	Dr. en Química	INGEBI-CONICET. FCEN-UBA
5	"El pan nuestro de cada día", <i>Ciencia Hoy</i> . Vol. 11, N° 62, Abril/Mayo 2001, pp. 35-43.	M. Lucrecia Álvarez Rubén H. Vallejos	Bioquímica/ Dra. en Biología Dr. en Farmacia y Bioquímica	Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos - UNR
6	"La sustentabilidad de la agricultura pampeana: ¿oportunidad o pesadilla?", <i>Ciencia Hoy</i> . Vol.11, N° 62, Abril / Mayo 2001, pp. 38-51.	Ernesto F. Viglizzo Anibal J. Pordomingo Mónica G. Castro Fabian A. Lértora	Ingenieros Agrónomos	INTA-CONICET INTA Dir. de Ecología, La Pampa UNLPam
7	"Cartas de Lectores. Alimentos Transgénicos", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.11, N° 64, Agosto/septiembre 2001. p.10.	Norma Giarracca Miguel Teubal	Socióloga Economista	Grupo de Estudios Rurales-UBA Grupo de Estudios Rurales-UBA
8	"Sobre organismos transgénicos. Asuntos económicos y éticos", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol. 12, N° 67, Diciembre/Enero 2003, pp. 56-61.	a. Liliana Iriarte b. Roberto Cittadini	Especialista en Comercialización y Políticas Sociólogo y Dr. en Desarrollo Rural	Facultad de Ciencias Agrarias. UNMDP-INTA Balcarce
9	"Impacto ambiental de los cultivos transgénicos", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol. 13, N° 75, Junio - Julio 2003, pp. 26-36.	Mónica Poverene Miguel Cantamutto	Ingenieros Agrónomos	Departamento de Agronomía-UNS
10	"La nueva agricultura y los cultivos transgénicos en la prensa", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.15, N° 87, Junio/Julio 2005., p. 7.	a. Elsa Camadro b. Alejandro Mentaberry	Ing. Agrónoma Dr. en Química	Facultad de Ciencias Agrarias de la UNMdP INGEBI-CONICET. FCEN-UBA
11	"Los cambios de la agricultura Argentina y sus consecuencias", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.15, N° 87, Junio/Julio 2005., pp. 6-12.	Martín Oesterheld a. Fernando Pacín	Ingeniero agrónomo Asesor de Productores	Facultad de Agronomía UBA CREA

	Subnota: "La visión de los productores", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.15, N° 87, Junio/Julio 2005., pp. 8-9.	b. Gustavo Grobocopatel c. Jorge Romagnoli	Empresario Empresario	Los Grobo S.A. Presidente de AAPRESID
12	"La expansión agrícola y los cambios en el uso del suelo", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol 15, N° 87, Junio-Julio 2005, pp. 14-23.	a. José Paruelo Juan Guerschman Santiago Verón b. Ricardo Grau Ignacio Gasparri T. Mitchell Aide	Biólogos Dr. en Geografía Ingeniero Forestal Dr. en Biología	Facultad de Agronomía UBA Fac. de Cs. Ns. de la UNT Univ. Nac. de La Plata Universidad de Puerto Rico
13	"Cambios tecnológicos en la agricultura actual", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol 15, N° 87, Junio-Julio 2005, pp. 24-31. Subnota: "Cultivos obtenidos por ingeniería genética", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol 15, N° 87, Junio-Julio 2005, pp. 26-27.	Emilio Satorre a. Esteban Hopp	Ingeniero agrónomo Dr. en Ciencias Biológicas	Facultad de Agronomía UBA INTA
14	"Modernización agrícola y nuevos actores sociales", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol. 15, N° 87, Junio/Julio 2005, pp. 32-36.	Martín Piñeiro Federico Villarreal	Dr. en Economía Agraria Lic. en Economía Agraria	Grupo CEO Fac. de Filosofía y Letras UBA
15	"Consecuencias de los recientes cambios agrícolas", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.15., N° 87, Junio/Julio 2005, pp. 37 a 45.	M. Alejandra Martínez Ghera Claudio M. Ghera	Dra. Cs. del Ambiente Ingeniero agrónomo	Fac. de Agronomía UBA – CONICET
16	"Consecuencias económicas de la transformación agrícola", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.15, N° 87, Junio/Julio 2005, pp. 46-51.	Eduardo Trigo	Dr. en Economía agrícola	Grupo CEO
17	"Efectos sociales de los cambios en la agricultura", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol. 15, N° 87, Junio/Julio 2005, pp. 52-61. Subnota: "Alimentos genéticamente modificados y salud humana: ¿la comida Frankenstein?", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol.15 N° 87, Junio/Julio 2005, pp.54-55.	Carlos Reboratti a. <i>Ciencia Hoy</i>	Licenciado en Geografía	Fac. de Agronomía UBA – CONICET
18	"Ciencia y sociedad", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol. 15, N° 90, Diciembre 2005- Enero 2006, pp. 10-11.	Editorial		
19	"La transformación del campo argentino", <i>Ciencia Hoy</i> , Vol. 18, N° 106, 2008, pp. 6-15.	Roberto Oscar Bisang	Master en Economía	UNGS

20	“Agricultura y biodiversidad”, <i>Ciencia Hoy</i> , Vol 18, N° 106, 2008, pp. 27-35.	F. Weyland S. Poggio C. Ghersa	Biólogo Ingeniero agrónomo Ingeniero agrónomo	Fac. de Agronomía UBA – CONICET
21	“Glifosato, cómo se toman las decisiones y se informa al público”, <i>Ciencia Hoy</i> , Vol 19, N° 112, Agosto 2009. pp: 4-5.	Editorial		
22	“Conocimientos e insumos en la agricultura moderna”, <i>Ciencia Hoy</i> , Vol 21, N° 122, 2011. pp.17-22.	Diego O. Ferraro Florencia Rositano	Dr. en Cs. Agropecuarias Ingeniera Agrónoma	Fac. de Agronomía UBA – CONICET

### 2.1.1. Metáforas

El análisis de las metáforas aporta importantes claves para comprender los procesos de construcción social del conocimiento científico y tecnológico, ya que permiten explorar las complejas interacciones entre este tipo de conocimiento, otros campos del saber, la cultura y la sociedad (Lizcano, 2006). En cuanto al “origen” de las metáforas, es un aspecto complejo de establecer, ya que frecuentemente son “tomadas prestadas” de ámbitos y disciplinas diversos, por lo que en ese intercambio se refuerzan, se deforman, e incluso se las confunde con la realidad misma, hasta que terminan por “naturalizarse”, de forma tal que operan como poderosas lentes que orientan las percepciones y concepciones acerca del mundo en el imaginario social. En los casos más extremos es olvidado su carácter metafórico, naturalizándose. Presentes en diferentes tipos de discursos, las metáforas también modelan las representaciones acerca de la ciencia y de los científicos. Y son también instituciones sociales cuya doble actividad –instuyente (metáforas vivas) e instituida (metáforas naturalizadas)- nos permite acceder a través de un análisis crítico, a los presupuestos, intereses, estrategias, conflictos sociales y culturales de los grupos que las construyen o las utilizan (Lizcano, 1999).

En nuestro análisis nos hemos centrado en la búsqueda de metáforas siguiendo las categorías propuestas por Liakopoulos (2002). Notablemente, de todas las categorías propuestas por dicho autor, en los artículos analizados sólo se han reconocido las correspondientes a las referidas a la noción de “progreso”. Respecto al análisis cuantitativo, los resultados son sintetizados en la **Tabla 2** y muestran dos conclusiones de relevancia: a) una importante presencia de metáforas relativas al “progreso” en los discursos (23 referencias en total); y b) la amplia distribución de estas metáforas en gran parte de los artículos analizados (50 %).

**Tabla 2. Cuantificación de las metáforas y estrategias argumentativas presentes en los artículos analizados<sup>1</sup>**

	Artículos y citas	Total
<b>Metáforas</b>		
Progreso	3 (1), 4 (2), 11b (1), 11c (2), 13 (2), 13a (1), 14 (1), 15 (4), 16 (4), 17 (1), 19 (4)	11 (23)
<b>Estrategias argumentativas</b>		
Promesas	1 (3), 3 (3), 4 (2), 5 (1), 9 (1), 11b (1), 12a (1), 13a (3), 17 (1), 18 (1), 19 (1)	11 (18)
Beneficios sin conflicto	1 (1), 3 (2), 4 (2), 5 (1), 13a (1), 17 (1), 19 (1)	7 (9)
Reconocimiento del conflicto	12 (1), 12a (1), 17 (2), 18 (1), 21 (1)	5 (6)
Negación de la incertidumbre y del riesgo	4 (9), 9 (1), 11 (1), 13a (1), 15 (3), 17a (3)	6 (18)
Reconocimiento del riesgo	3 (1), 7 (1)	2 (2)
Trascendencia/ Neutralidad/ autoridad del conocimiento CyT	2 (2), 3 (2), 4 (3), 8a (3), 10 (3), 10a (1), 11 (1), 11b (1), 12 (3), 12a (2), 13 (1), 18 (1), 21 (4), 22 (2)	14 (29)
Visión economicista de la relación hombre-naturaleza /determinismo tecnológico	6 (2), 12a (2), 13 (2), 13a (4), 15 (1), 16 (1), 17 (2), 19 (2), 20 (2), 22 (2)	10 (20)
Reconocimiento de la complejidad/ falta de estudios de la relación hombre-naturaleza	6 (1), 20 (2)	2 (3)
Descalificación de la postura crítica o de quienes la sostienen	4 (3), 7 (1), 8a (1), 10 (1), 10a (1), 11 (3), 17 (3)	7 (13)
Reclamo de intervención del Estado	4 (2), 8a (1), 11 (1)	3 (4)
Reconocimiento de la necesidad de participación de la ciudadanía	4 (1)	1 (1)
Mención a los pueblos originarios como actores	17 (1)	1 (1)
Mención al exterminio de los pueblos originarios como factor de progreso	15 (1)	1 (1)

103

1. Entre paréntesis figuran la cantidad de citas para cada caso. Entre paréntesis figuran la cantidad de citas para cada caso.

Veamos algunos de los ejemplos correspondientes a esta categoría:

“Será necesario resolver los problemas mundiales de hambre y pobreza (...) A fin de enfrentar estos retos, será necesario disponer de nuevos conocimientos derivados del avance científico ininterrumpido, el desarrollo de nuevas tecnologías adecuadas y una amplia difusión de los conocimientos y tecnologías así como la capacidad de utilizarlos en todo el mundo” (Artículo 3: 20).

O bien:

“En la segunda mitad del siglo XX se produjeron avances tecnológicos que permitieron revertir la situación, tanto mediante el desarrollo de variedades híbridas de cultivos como por el control de las malezas y por la potencia y capacidad de la maquinaria para cultivar el suelo” (Artículo 15: 40).

En estos casos, las metáforas empleadas parecen remitir a la imagen de un proceso incesante e irrefrenable de constante mejora, que se vendría a responder a supuestas demandas sociales. Asimismo, las metáforas referidas al progreso también aluden al avance tecno-científico: “Las innovaciones tecnológicas de los últimos años, incluida la siembra directa, han permitido el avance de las fronteras productivas” (Artículo 11 c: 9). O bien: “La ingeniería genética permite superar esta barrera y transferir genes horizontalmente” (Artículo 13 a: 26). En estos casos es frecuente la presencia de imágenes tales como la de “barreras” o “fronteras” que son continuamente desafiadas y superadas gracias a los avances de la ciencia y la tecnología. A su vez, vinculadas a la idea de progreso se presentan las metáforas referidas a promesas:

104

“La primera ola de OGM liberada al mercado... tiene ciertas características agronómicas, como resistencia a plagas, enfermedades y herbicidas. La segunda, aun no disponible comercialmente, beneficiará más a los consumidores que a los productores. (...) Esta segunda ola, más que apuntar a que se disponga de más cantidad de comida, se propone alimentar más saludablemente (...) La tercera procuraría conseguir efectos medicinales y ambientales (biorremediación y fitorremediación)” (Artículo 13a: 27).

O bien:

“La siguiente generación de productos transgénicos, que se halla actualmente en etapa de desarrollo, estará orientada a explotar otros nichos económicos y promete beneficios más directos para los consumidores” (Artículo 4: 29). Sin dudas, la predominancia de las metáforas de “progreso” debe ser considerada en términos más generales. Así, la ausencia de metáforas correspondientes a las otras categorías señaladas por Liakopoulos (2002), exceptuando aquellas que hacen referencia a “promesas”, puede interpretarse como un emergente del carácter del discurso asumido en la propia



línea editorial de la revista de *Ciencia Hoy*, en la medida en que esta línea pareciera intentar reproducir el tipo de lenguaje que la comunidad científica utiliza en las propias revistas especializadas (*journals*).

### 2.1.2. Estrategias argumentativas

Posteriormente, se realizó una indagación de las principales estrategias argumentativas presentes en los artículos analizados (véase la **Tabla 2** para los resultados generales). Una de las principales estrategias reconocidas, tiene que ver con el modo de caracterizar los conflictos relativos a la implementación de los OGM en Argentina. En este sentido, es muy interesante reconocer cómo las categorías “beneficios sin conflicto” y “reconocimiento del conflicto” agrupan expresiones que reflejan dos miradas contrapuestas del problema: la de una techno-ciencia cuyos efectos son homogéneos y necesariamente positivos para toda la humanidad en contraste con la imagen de la existencia de conflictos de intereses entre los actores involucrados, dada la desigual distribución de “bienes y males” de los impactos de los desarrollos techno-científicos. Un ejemplo del primer caso es: “Llamativamente, la investigación biomédica y la biología humana parecen haber ignorado el avance espectacular que el uso de la biología molecular trajo en todo el mundo a muchas áreas de esos campos” (Artículo 1: 11). En contraste, “todo cambio productivo tiene un efecto social, planificado o espontáneo, buscado o sorpresivo, directo o indirecto, positivo o negativo, de diferente valor según la posición de quien lo mire” (Artículo 17: 52). O bien: “es decir la percepción de los inconvenientes y las bondades del proceso varía según los grupos sociales o de interés que se consideren” (Artículo 12: 22).

105

A su vez, el par “negación de la incertidumbre y del riesgo” / “reconocimiento del riesgo” sugiere una estrategia que parece desestimar o negar posibles daños potenciales, en contraste con aquellas que incorporan estos aspectos o advierten acerca de sus alcances. En cuanto a la negación del riesgo, encontramos expresiones tales como: “Millones de personas están consumiendo plantas transgénicas desde hace más de cinco años sin que se haya reportado hasta ahora ningún efecto nocivo” (Artículo 10 b: 31). O bien: “La composición de las plantas transgénicas introducidas en la agricultura ha sido analizada exhaustivamente y es tan apta para el consumo como la de su equivalentes no transgénicas” (Artículo 10 b: 33).

En un sentido complementario, la negación de la incertidumbre asociada a esta tecnología se manifiesta en expresiones tales como: “OGM no conlleva riesgo por ser tal, si bien podría tenerlo por el transgén específico que tenga incorporado” (Artículo 13 a: 27). Así como: “La transgénesis representa un cambio radical respecto del cruzamiento tradicional, ya que se apoya en el conocimiento previo de los genes a introducir y en la predictibilidad de los efectos que se procuran obtener” (Artículo 10 b: 24). O bien: “Afortunadamente, un transgén es una construcción genética exhaustivamente estudiada; se conoce de antemano su expresión y su diseño molecular, lo que proporciona importantes pistas acerca de las funciones que podría afectar en su nuevo huésped” (Artículo 9: 37). Asimismo, aun aceptando la existencia de riesgo, se acuñan expresiones que apuntan a su desestimación tales como: “en

todo caso, la incidencia real de estos riesgos está muy lejos de obligar a la consideración de un abandono de los cultivos OGMs” (Artículo 13 a: 27).

En contraste, en dos artículos encontramos expresiones que asumen o advierten acerca de los posibles riesgos: “Deben hacerse esfuerzos concentrados y organizados para investigar los posibles efectos ambientales (tanto positivos como negativos) de las tecnologías MG (...) comprándolos con los causados por las tecnologías agrícolas ordinarias en uso” (Artículo 3: 21). Del mismo modo:

“El mismo desarrollo económico y social, provocado en gran medida por los avances del conocimiento, trae repercusiones ambientales como la contaminación y el cambio climático, cuyas consecuencias para las generaciones futuras se necesita tomar en serio, aunque sean poco menos que imprevisibles” (Artículo 7: 10).

A su vez, la categoría “trascendencia/neutralidad/autoridad del conocimiento CyT” se refiere a aquellas estrategias que parecen asumir al conocimiento científico o a la racionalidad científica como un saber o como un método universal, neutral y objetivo, situado por sobre cualquier otro saber, constituyendo una verdad inobjetable, de modo que no puede ser interpelado por otras lógicas u otros saberes erigiéndose, en consecuencia, como autoridad. A modo de ejemplo: “La tarea del científico y del técnico es proporcionar evidencias y análisis que permitan iluminar y hacer más racional el debate eminentemente político entre esos grupos; requerido para tomar las decisiones colectivas del caso” (Artículo 12: 22). Asimismo: “El desafío de la ciencia es producir información de calidad y procesarla de manera objetiva para transferirla a la sociedad” (Artículo 12 a: 17).

106

Respecto a la relación entre las sociedades y la naturaleza, situamos dos grupos de estrategias que representan miradas alternativas: una claramente antropocéntrica, que agrupa la “visión economicista” en la que la rentabilidad aparece como el valor virtuoso, junto a la idea del “determinismo tecnológico” que concibe al avance inexorable de la tecno-ciencia como motor de la apropiación del mundo natural por el hombre. En contraste con esta imagen, una visión alternativa “reconoce la complejidad” de los vínculos hombre-naturaleza para evaluar los impactos de la tecno-ciencia y plantea “la necesidad de más estudios” sobre estos vínculos. Algunos ejemplos de la visión economicista son: “Tucumán ha deforestado toda su selva pedemontana y gran parte de su ambiente chaqueño, con claros beneficios económicos” (Artículo 12: 17). O bien: “La búsqueda de alternativas para reducir costos de producción y aumentar la productividad –otra vez, cambio tecnológico– resulta el camino obligado para aumentar los ingresos del sector” (Artículo 16: 46). Así como: “Tal avance de la agricultura sobre el bosque y la ganadería difícilmente se detenga, a menos que el bosque adquiera valor como tal” (Artículo 16: 51). O bien: “La mayor productividad de los recursos productivos es necesaria para sostener o aumentar la rentabilidad de las explotaciones y diluir los costos fijos en una mayor producción por unidad de superficie” (Artículo 13: 31). Y: “en realidad hace más de medio siglo que la región pampeana viene expulsando (para seguir con el uso de este

término algo melodramático) población rural, por los sucesivos pasos de modernización y de la producción agropecuaria” (Artículo 17: 56).

La mirada que asume la complejidad de los vínculos en los agro-ecosistemas se refleja en expresiones tales como: “La información disponible más verosímil indica que la agricultura y la biodiversidad están relacionadas de manera compleja con la vida humana y con los ecosistemas naturales” (Artículo 8: 28). A su vez:

“Diversas preguntas vienen a la mente cuando se reflexiona sobre la sustentabilidad de la agricultura pampeana. ¿Cómo estaba antes y cómo está hoy en materia ambiental? ¿Qué tendencias se advierten? ¿Cuáles son los problemas más graves y las zonas más críticas? ¿Qué se debe hacer? Ninguna de esas preguntas tiene hoy respuesta sencilla, porque hay poca información confiable en la que sustentarla” (Artículo 6: 39).

En cuanto a los ejes más claramente políticos de esta problemática se destacan algunos ítems significativos. Por ejemplo, en relación con la desarticulación de un potencial debate social se presenta un grupo de metáforas e imágenes que apuntan a la “descalificación de la postura crítica y/o de quienes la sostienen”, frecuentemente vinculada con el rol de autoridad que se asigna a la ciencia: “Las campañas de los grupos ecológicos fundamentalistas, particularmente europeos, sobre los presuntos riesgos inherentes a los nuevos cultivos, no guardan relación alguna con la realidad” (Artículo 4: 31). A su vez: “Los oponentes de los cultivos transgénicos no esgrimen argumentos de base científica seria, sino que explotan la ignorancia del público suscitando dudas e interrogantes que en muchos casos han sido ya resueltos por años de experimentación” (Artículo 4: 31).

107

En relación con el debate en el ámbito de las políticas públicas se identifican expresiones referidas a “la ausencia” o la “presencia” del Estado. En el mismo sentido, la “necesidad de participación ciudadana” también es omitida o destacada en el discurso de distintos autores. Las siguientes expresiones reflejan el rechazo (en el primer caso) o bien el reclamo (en los otros dos) de la participación activa del Estado en la promoción y/o regulación del modelo productivo: “Habría que reconocer que los productores pampeanos tienen derecho (y tendencia) a actuar inteligentemente y no como simples marionetas de un sistema superior” (Artículo 17: 56). A su vez: “Por incapacidad o por ignorancia, las elites políticas y económicas de la Argentina parecen suponer que los cambios tecnológicos llegarán espontáneamente desde afuera, y que lo único que se puede hacer localmente es esperarlos de forma pasiva” (Artículo 4:34). A su vez: “El estado formó parte de este contexto; no fue el motor de esta transformación. Su ausencia es una conclusión importante” (Artículo 11: 12).

En lo referido al rol de la ciudadanía, sólo se hace referencia a ella en una editorial empleando expresiones tales como:

“Si se pasa revista a los ejemplos citados, se concluirá que entre nosotros las decisiones que se tomaron u omitieron fueron producto más de presiones políticas o del cabildeo de grupos de interés que de una reflexión serena y madura sobre los riesgos y beneficios. Pero ¿es posible tal reflexión en circunstancias en que el público y los políticos están en la oscuridad sobre las bases científicas y tecnológicas de las cuestiones?” (Artículo 2: 9).

Finalmente, el reconocimiento de la “presencia o ausencia de los pueblos originarios” entendidos como actores, cuyos territorios en muchos casos han sido desplazados o apropiados por el actual modelo de producción agropecuaria basado en OGM, ha sido analizada en el discurso de los especialistas como un aspecto relevante. Sólo dos artículos hacen referencia a este tema asumiendo posturas contrastantes. En el primer caso, presentándolos despectivamente como un obstáculo para el progreso, en el segundo reconociéndolos como actores de un conflicto en el que se enfrentan dos modelos productivos, dos diferentes tipos de vínculos con la naturaleza: “Coincidentemente, en la región pampeana, la gradual desaparición de los latifundios, la eliminación de los malones y la fuerte inmigración europea, crearon las condiciones...”, “Se intensificó entonces el uso de la tierra y se extendió la agricultura” (Artículo 15: 38). Del mismo modo:

“(…) pequeños productores criollos e indígenas enfrentados con grandes empresas. Ambos compiten por el mismo espacio con fines diferentes. En un caso se trata de economías de subsistencia, de muy pequeña escala y con fuerte apoyo en la recolección de recursos naturales del monte; en el otro se trata de economías capitalistas para las cuales el bosque es un obstáculo” (Artículo 17: 58).

108

Aunque en ninguno de los artículos hace referencia a los derechos de las comunidades originarias sobre sus territorios avasallados, cabe mencionar una de las citas, cuya metáfora está expresada justamente mediante la propuesta de otra metáfora: “La expansión de la soja en el noroeste se ha transformado en una metáfora del conflicto entre dos países diferentes, que parecen no poder convivir” (Artículo 17: 58).

Los resultados del análisis cuantitativo de las estrategias argumentativas son presentados en la **Tabla 2**. El análisis muestra que la categoría más representada fue la correspondiente a trascendencia/neutralidad/autoridad del conocimiento CyT, con 29 referencias distribuidas en el 64% de los artículos. Otras de las categorías frecuentes fue la de “promesas”, que con 18 referencias estuvo presente en el 50% de los artículos. Respecto a la problemática del riesgo y la incertidumbre, se observaron 20 referencias vinculadas con la negación/desestimación en el 27% de los artículos, mientras que se identificaron sólo dos referencias advirtiendo sobre la necesidad de abordar éstos ítems, presentes en el 9% de la muestra analizada. Respecto a la categoría relación hombre-naturaleza, las imágenes vinculadas con la visión economicista cuentan con 20 citas que abarcan el 45% de los artículos, mientras que la postura alternativa, que sugiere/advierte acerca de la complejidad de

ese vínculo sólo cuenta con tres citas, presentes en el 9% de los trabajos analizados. Las metáforas o expresiones que descalifican la postura crítica del modelo o de algunos de sus aspectos, cuentan con 13 representaciones, en el 32% de los artículos. Por otro lado, sólo se observaron cuatro referencias vinculadas con el reclamo de intervención de las políticas públicas presentes en tres artículos (14%) y una única cita referida a la necesidad de una mayor participación ciudadana. Respecto a la presencia/ausencia de los pueblos originarios como actores de esta problemática se encontraron sólo dos referencias: una que los identifica como un factor de conflicto y otra que los menciona indirectamente, refiriéndose a su exterminio como un factor de progreso. No se observaron referencias que hagan mención al avasallamiento de los derechos de las comunidades originarias que están siendo desplazadas de sus territorios.

## 2.2. El discurso tecno-científico, metáforas, estrategias argumentativas y la legitimación social

Luego del análisis realizado, cabe ahora presentar una reflexión relativa a la estrategia de legitimidad del discurso tecno-científico en el ámbito social. Al respecto, nos detendremos en tres aspectos: la tecnología como “estrategia de salvación de la humanidad”, la “fluctuación” ética y la consideración de una ausencia total de efectos perniciosos de los OGM.

### 2.2.1. La tecnología como “estrategia de salvación de la humanidad”

En principio, este aspecto se basa tanto en las metáforas dadas en términos de progreso como en las estrategias argumentativas que incluyen elementos “trascendentes”. Una de las promesas en términos sociales que se presentan, se relaciona con el modo en que los OGM fueron presentados por empresarios, políticos y científicos de diferentes países como una vía para “resolver” los problemas del hambre y como estrategia para mejorar la calidad de la alimentación y de la salud humana a escala global. El discurso de los especialistas en biotecnología en Argentina parece reproducir dicha idea, presentando a los OGM como inherentemente progresivos, asumiendo y reforzando la noción de que esta tecnología representa un bien en sí mismo. Tal como hemos visto, en el proceso de introducción, consolidación y expansión del modelo de agricultura industrial basado en el cultivo de OGM en el escenario latinoamericano, y más aun en el de la Argentina, esta “promesa” social está fuertemente representada. Independientemente de que no se haya cumplido, es interesante observar cómo fue instalada la noción de que el uso de esta tecnología tiene implicancias necesariamente positivas. En este sentido, en un informe realizado por una comisión del CONICET constituida *ad hoc* por dicho organismo a partir de las denuncias de los efectos del glifosato –herbicida asociado al paquete tecnológico de la Soja Transgénica RR- realizadas por el Dr. Andrés Carrasco, se afirma, por ejemplo, que los recursos biotecnológicos “permiten el avance de la ciencia para beneficiar la calidad de la vida humana a través de la mayor y mejor producción de alimentos” (Informe CONICET, 2009).<sup>2</sup> Desde esta

109

2. CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Argentina.

postura, el origen y la expansión de los OGM se explican no sólo como una vía beneficiosa sino, incluso, como una estrategia necesaria a ser adoptada a los fines de cubrir los requerimientos alimenticios poblacionales. Así, esta “necesidad” parece imponerse como resultado de la naturalización de los procesos de “avance” tecnológico. De todos modos, es evidente que la noción de “necesidad” merece y necesita ser revisada a los fines de comprender el fenómeno de los OGM, aún cuando no podamos realizarlo aquí por problemas de espacio.

### 2.2.2. *Relación con la dimensión ética*

Otro de los aspectos que surgen del análisis anterior, se relaciona con la propuesta de un bien inherente a los OGM. ¿A qué nos referimos? A que en términos generales, reproduciendo determinados valores de cierta ingenuidad heredados del positivismo, en un primer sentido, el posicionamiento de quienes exponen este discurso parece reproducir la imagen del tecno-científico como mero descriptor del mundo, una especie de “espejo” cuyo rol es el de “reflejar” lo que acaece. Así, los positivistas lógicos trazaron una férrea línea divisoria entre ciencia y valores (Echeverría, 2003). A propósito, resulta pertinente recordar las palabras de Marcuse: “La cuantificación de la naturaleza, que llevó a su explicación en términos de estructuras matemáticas, separó a la realidad de todos sus fines, inherentes, y consecuentemente separó lo verdadero de lo bueno, la ciencia de la ética” (Marcuse, 1968: 163).

En el contexto actual la invocada neutralidad de la tecno-ciencia encubre que los presupuestos teóricos, los propósitos y los usos de sus desarrollos son aspectos íntimamente vinculados entre sí e imposibles de ser distinguidos, de modo que las consecuencias sociales y los aspectos éticos de los mismos, no pueden ser soslayados o confinados exclusivamente a sus aplicaciones. De este modo, “[la] *praxis* es éticamente problemática. Las cuestiones éticas se sitúan hoy en el nivel de la investigación llamada básica, debido a que el proyecto del saber es hacer y poder” (Hottois, 1999: 28). En el caso de los OGM, los discursos tecno-científicos parecen haber asumido la neutralidad ética y política. Por ejemplo, Camadro (2005) refiriéndose al carácter neutral de la tecnología OGM y atribuyendo cualquier daño potencial exclusivamente a uso incorrecto, plantea: “A mi entender, la publicación creó confusión porque mezcla dos conceptos en este análisis: la tecnología y su uso” (Artículo 10 a: 7; véase la **Tabla 1**).

Es muy interesante cómo este aspecto habitualmente adjudicado a las investigaciones “básicas”, se aplica aquí también a prácticas tecno-científicas. De este modo, parece asumirse que “la neutralidad esencial de la ciencia, se extiende también a la técnica. La máquina es indiferente a los usos sociales que se hagan de ella, en tanto esos usos estén dentro de sus capacidades técnicas” (Marcuse, 1968: 171). Esta tensión entre la neutralidad -tanto ética como política- y el carácter positivo *per se* que se atribuye a este desarrollo tecno-científico parece constituir un marco que explícita o tácitamente estructura los discursos de los especialistas locales acerca de los OGM.

### 2.2.3. *La confianza del no-daño y del beneficio generalizado*

El tercer y último aspecto que nos interesa marcar es la confianza en que los OGM no generarán efectos negativos y que, a su vez, los efectos beneficiosos terminarán

por incidir sobre toda la sociedad. Esto representa un aspecto que no debe ser soslayado y que se hace presente incluso frente a la falta de conocimiento. Por ejemplo, frente a la supuesta inocuidad de los alimentos derivados, un reconocido biotecnólogo de Argentina se refiere a la ausencia de evidencia científica sobre los riesgos o efectos imprevistos señalando que: “Los argumentos esgrimidos sobre sus riesgos presuntos o reales no suponen problemas cualitativamente nuevos respecto de otros alimentos y vienen siendo adecuadamente respondidos mediante experimentación con los instrumentos y métodos corrientemente disponibles” (Mentaberry, 2003). De este modo, es asumido *a priori* el denominado “principio de equivalencia sustancial”, criterio fuertemente cuestionado en la literatura científica (Millstone, 1999). En general, aun en los casos en que se admita la necesidad de realizar más investigaciones (tal como en el mencionado informe del CONICET acerca de los efectos del glifosato), no se contempla la posibilidad de detener las aplicaciones tecnológicas, lo cual resultaría pertinente conforme a lo previsto por el “principio precautorio”.<sup>3</sup>

Esta confianza incluso logra invertir la lógica del ‘principio precautorio’, esto es: que se debe demostrar que las aplicaciones de esta tecnología causan efectivamente algún tipo de daño. En relación con este punto, cabe recordar que las investigaciones disponibles y que actualmente se encuentran orientadas a evaluar los potenciales impactos de esta tecnología son particularmente escasas, siendo gran parte de las realizadas hasta el momento, mayoritariamente diseñadas y solventadas por las propias empresas que la producen y comercializan. Por su parte, las investigaciones independientes sobre los OGM o sobre los químicos asociados a su uso han generado grandes controversias y fuertes resistencias (tales son los casos de las investigaciones de Pusztai en Gran Bretaña, Sérallini y Bellé en Francia, Carrasco en Argentina, entre otros). En relación con este problema, diversos autores han destacado la necesidad de la regulación pública de la ciencia y la tecnología, y la democratización de los procesos de toma de decisiones en cuestiones concernientes a las políticas científico-tecnológicas (Carpenter, 1997; Fiorino, 1990; López Cerezo y Luján, 2000; Nelkin, 1984, 1987; Olivé, 2007; Winner, 1979, 1987; Wynne, 1992, entre otros).

111

## Apuntes finales

En este trabajo, hemos intentado reconocer y analizar algunos elementos presentes en el discurso de los especialistas, que atañen a la búsqueda de “legitimidad” en la práctica tecno-científica en el caso de los OGM en Argentina. Así, respecto a los aspectos epistemológicos, es interesante remarcar que la base científica que opera “fundamentando” dicho discurso, asume una reducción de las teorías consideradas en el campo de la biología a aquellas correspondientes a la genética, y en particular

3. Constitución Nacional de la Nación Argentina. Artículo 41º, Ley General de Ambiente, 25.675. El “principio precautorio” es entendido como la obligación de suspender o cancelar actividades que amenacen el medio ambiente pese a que no existan suficientes pruebas científicas.

a la genética molecular, relegando o soslayando aquellas correspondientes a los niveles superiores. En relación con este aspecto, es fundamental interrogarse acerca del alcance de los problemas que deben ser analizados, es decir, si la comprensión de los potenciales efectos en el mundo biológico involucrados en esta tecnología sólo atañe a las disciplinas propias de los niveles inferiores. Por otro lado, hemos señalado que esta postura propicia una cierta “invisibilidad” en cuanto a los pilares teóricos involucrados, presentándolos como los únicos posibles para el desarrollo exitoso tanto de la práctica científica como de la tecnológica.

En relación con la otra dimensión analizada -esto es, los aspectos sociales presentes en el discurso de los especialistas en biotecnología acerca de los OGM-, las referencias analizadas en la revista *Ciencia Hoy* en cuanto a la relación entre tecno-ciencia y sociedad revelan en su mayor parte una imagen en que la evolución tecnológica posee un curso inexorable en que el desarrollo lineal y regido por leyes internas conduce a una eficiencia técnica creciente y necesariamente progresiva. En este mismo sentido, respecto al mundo natural, la tecnología es concebida como una fuerza externa que se rige por sus propias reglas y que, independiente de la sociedad, impacta sobre ella. Históricamente, esta concepción corresponde al llamado “modelo lineal de innovación” -punto de vista que aparece con toda claridad en el informe de Vannevar Bush, *Science. The Endless Frontier*, el cual se erigió como un “nuevo contrato social” para la ciencia al finalizar la Segunda Guerra Mundial. Este modo particular de entender las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad establece una secuencia que va desde la generación de conocimiento científico básico hasta el bienestar social “pasando” por la innovación tecnológica y el aumento de la producción. En esta relación unidireccional, la tecnología no puede estar sujeta a ningún tipo de selección o valoración, ya que debido a su relación subsidiaria con la ciencia, al igual que ésta es neutral y su inevitable desarrollo hará incuestionable su avance.

112

En contraste con este modelo, desarrollos teóricos en el campo de la sociología y la epistemología de la ciencia y la tecnología han cuestionado la postura que concibe a la tecnología como una expresión terminal de ciencia aplicada. En particular, de acuerdo con el análisis que realiza Staudenmaier (1985) desde el campo de la historiografía de la tecnología, la tecnología modifica los conceptos científicos, utiliza datos problemáticos diferentes a los de la ciencia, y en muchos casos se sustenta en un conocimiento específico que depende de desarrollos y habilidades técnicas que tienen su propia lógica. Estos argumentos no niegan que exista relación entre la ciencia y la tecnología, sino que cuestionan el tipo de relación que expresa el modelo lineal de innovación. Así se asume la existencia de vínculos más complejos e intrincados donde el conocimiento científico y el tecnológico se articulan en escenarios particulares en los que intervienen valores y circunstancias políticas, económicas y sociales. En cada ámbito de desarrollo tecnológico particular, la combinación de estos factores puede variar substancialmente. En el caso de los OGM, la inextricable relación ciencia-tecnología remite claramente a la definición de tecno-ciencia referida previamente (Hottois, 1999).

Por otro lado se asignan a la tecno-ciencia “propiedades” y “valores” -tales como su neutralidad o su carácter intrínsecamente benéfico- que revelan una concepción



acerca de la naturaleza de la ciencia y del llamado progreso científico y tecnológico que los actuales estudios sociales de la ciencia y la tecnología cuestionan profundamente. Como parte de la corriente crítica que reconsidera las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, algunos autores enfatizan la necesidad de reconocer el vínculo existente entre dos esferas consideradas habitualmente separadas: la esfera de la representación científica de la naturaleza y la de los intereses políticos. Shapin y Shaffer (2005), por ejemplo, plantean que: “las soluciones al problema del conocimiento están incorporadas a las soluciones prácticas dadas al problema del orden social, y que diferentes soluciones prácticas al problema del orden social involucran soluciones prácticas distintas al problema del conocimiento” (p. 44). Así, la manera de concebir el modo de construir conocimiento se relaciona con el modo en que planteamos el fundamento de la política y el orden social pero a su vez las cuestiones prácticas, involucran un determinado modo de posicionarse frente a los problemas gnoseológicos. La no neutralidad de la ciencia y la tecnología, el reconocimiento de su condición de cuerpos de conocimientos socialmente construidos, contextualizados histórica, social y culturalmente, sujetos a controversias, conflictos de intereses e incertidumbres, es actualmente una mirada convergente que convoca a diversas corrientes críticas de epistemólogos, historiadores de la ciencia y especialistas en estudios del campo CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) (López Cerezo, 1998; Olivé, 2007).

Notablemente, en el caso del discurso acerca de los OGM en Argentina, los aspectos ético-políticos son desestimados aun en la esfera práctica, delegando este ámbito a los denominados “decididores”, quienes a través de resoluciones particulares dan o no curso a las prácticas tecnológicas (Heler, 1998). Esta mirada no sólo desalienta la necesidad de implementar evaluaciones en diferentes escalas temporales y espaciales previas a su aplicación, seguimiento y control, sino que también bloquea la posibilidad de un análisis crítico acerca de las ventajas, los costos sociales y los riesgos potenciales asumidos al adoptar esta tecnología. En última instancia, desdibuja la legitimidad de decidir socialmente la conveniencia o inconveniencia de adoptarla. Esta manera de presentar el problema se relaciona directamente con un enfoque conocido como “determinismo tecnológico” postura que pareciera constituir otro de los supuestos básicos en los que se sustenta el discurso de los especialistas en torno al desarrollo y expansión de los OGM. Este enfoque teórico, en su versión extrema denominada “determinismo tecnológico fuerte”, considera que la base técnica de la sociedad determina la existencia social, como sostenía Marx: “Adquiriendo nuevas fuerzas productivas, los hombres cambian de modo de producción, y al cambiar el modo de producción, la manera de ganarse la vida, cambian todas sus relaciones sociales. El molino movido a brazo nos da la sociedad del señor feudal; el molino de vapor la sociedad del capitalista industrial” (Marx 1987 (1847): 68). Este escenario refuerza la idea del desarrollo lineal y progresivo de una ciencia neutral, que en sus versiones aplicadas conduce inexorablemente al avance tecnológico, el cual siempre es entendido como una fuerza transformadora inherentemente positiva.

Sin embargo, diferentes actores y conflictos sociales expresan señales de malestar y disenso que cuestionan estos supuestos. A pesar de la pretendida “necesidad” de los OGM, se erige una actitud de desconfianza y desencanto frente a la tecno-ciencia,

vinculada a sentimientos de desposesión que muchos de estos desarrollos han generado en la sociedad (Pestre, 2003). A quince años de la introducción de OGM en las prácticas agronómicas, este desencanto es asumido, incluso, en el discurso de *Nature*, una de las revistas científicas estadounidenses que más han bregado por las bondades de esta tecnología. En una editorial del 2010 se afirma:

“Los granos GM son una parte importante de la agricultura sostenible pero no son la panacea para el mundo hambriento más allá de muchas aseveraciones en contrario de sus defensores (...) En la práctica la primer generación de granos GM ha sido largamente irrelevante para los países pobres. Exagerar sus beneficios sólo puede incrementar la desconfianza pública sobre los OGM, tal como lo muestra la preocupación sobre la percepción de privatización y monopolización de la agricultura focalizado en la ganancia (...) Ni la ciencia ni la tecnología por sí mismas son panacea para la solución del hambre. Es la pobreza, no la falta de producción de alimentos, la causa del hambre” (2010: 531-532).

Por cierto, las soluciones alternativas propuestas desde esta revista se orientan al desarrollo de nuevas y más sofisticadas respuestas tecnológicas. Desde otra perspectiva, que apunta a la democratización y a la reapropiación social de la ciencia y la tecnología, esta situación plantea la “necesidad” de trabajar socialmente, de modo amplio y continuo sobre los procesos de decisión, control, seguimiento y evaluación de las elecciones científicas y tecnológicas, así como en la explicitación y definición de los espacios y responsabilidades que deben asumir en este contexto, no sólo la comunidad académica, sino también los funcionarios y gestores de los organismos de ciencia y tecnología, y la sociedad civil.

114

En este escenario se pone de manifiesto la imperiosa necesidad de recuperar el análisis crítico de los enfoques teóricos mencionados, a los fines de evitar la cristalización y la naturalización de una conceptualización de la biología en extremo reduccionista e ingenua, que opera como legitimador epistemológico de posturas sesgadas que, tal como hemos desarrollado, deben ser reconsideradas desde un abordaje plural tomando en cuenta su complejidad. Y a su vez ello se relaciona con el estilo divulgativo propio de los problemas tecno-científicos. La progresiva especialización del conocimiento científico ha reforzado el papel del experto y su autoridad a la hora de filtrar los detalles que “deben” ser comunicados o divulgados a las diferentes audiencias. Según Hilgartner (1990), vivimos en un mundo sometido a la *dominant view* de la divulgación, en el que por paradójico que parezca, la divulgación diseñada por los expertos (“desde arriba”) ha eliminado poco a poco la sabiduría popular sobre la naturaleza (“desde abajo”) y ha alejado a una buena parte de la sociedad del conocimiento científico, a pesar de los ambiciosos proyectos de divulgación contemporáneos. Por último, se plantea la necesidad de deconstruir la idea de una tecno-ciencia idealizada que “avanza” a gran velocidad y en base a mecanismos de acción ajenos a la reflexión ético-política sin posibilidad de medir las consecuencias de sus impactos, evidenciándose las modificaciones y desplazamientos que generan sus intervenciones completamente a destiempo (Beck, 1994). Por todo ello, creemos que, en vistas de democratizar el debate social, resulta

crucial contribuir a lograr cierta “visibilidad” de las controversias relativas a los aspectos teóricos, políticos y éticos involucrados en esta temática, cuestionando el carácter “necesario” que adoptan estos ejes en la versión hegemónica del discurso de los especialistas. En este marco, la innegable tendencia a la uniformización de estructuras de producción de conocimientos, a través de la sumisión a las reglas del mercado, plantea como desafío y como política prioritaria la recuperación de la pluralidad y heterogeneidad en la investigación científica, la inversión pública en investigación independiente y la urgente reflexión sobre la dimensión ético-política de estos temas, cuyo destino no puede quedar exclusivamente bajo las decisiones de expertos y tecnólogos, ya que sus consecuencias afectan a toda la sociedad.

## Bibliografía

- ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K. y WATSON, J. D. (1996): *Biología molecular de la célula*, Barcelona, Ediciones Omega.
- ARTHUR, W. (1997): *The Origin of Animal Body Plans: A Study in Evolutionary Developmental Biology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- BECK, U. (1994): *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, Barcelona, Paidós.
- BERGEL, S. (1999): “Las variedades transgénicas y el principio de precaución”, Cátedra de Bioética de la UNESCO, Comunicación en Seminario Internacional “Biotecnología y Sociedad”, 16 y 17-11-1999, Facultad de Derecho, Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina.
- BIALY, H. (2005): *Oncogenes, Aneuploidía y SIDA. Peter H. Duesberg: Su vida científica y sus tiempos*, México D. F., Universidad Nacional Autónoma de México UNAM.
- BUNGE, M. (1961): “La metafísica, epistemología y metodología de los niveles”, en L.L. Whyte, A.G. Wilson y D. Wilson (eds.): *Las estructuras jerárquicas*, Madrid, Alianza Editorial, pp. 33-46.
- BUNGE, M. (2004): *Emergencia y convergencia*, Barcelona, Gedisa Editorial.
- BUSH, V. (1945): *The Endless Frontier. A report to the president on a Program for Postwar scientific research*, National Science Foundation.
- CAMADRO, E. L. (2005): “La nueva agricultura y los cultivos transgénicos en la prensa”, *Ciencia Hoy*, vol. 14, p. 7.
- CARPENTER, S. R. (1997): “Philosophical Issues in Technology Assessment”, *Philosophy of Science*, vol. 44, pp. 574-593.

CONICET. (2009): "Evaluación de la información científica vinculada al glifosato en su incidencia sobre la salud humana y el ambiente", *Comisión Nacional de Investigación en Agroquímicos*, Consejo Científico Interdisciplinario.

DI PASQUO, F. y FOLGUERA, G. (2009): "Tres dimensiones del reduccionismo en el contexto de la Teoría Metabólica Ecológica", *Principia. An International Journal of Epistemology*, vol. 13, pp. 51-65.

ECHEVERRÍA, J. (2003): "Science, technology, and values: towards an axiological analysis of techno-scientific activity", *Technology in society*, vol. 25, pp. 205-215.

Editorial (2001): "Editorial", *Ciencia Hoy*, vol. 11, pp. 9-10.

Editorial (2010): "Editorial", *Nature*, vol. 466, pp. 531-532.

EBLE, G. J. (2005): *Morphological Modularity and Macroevolution: Conceptual and Empirical Aspect en Modularity Understanding the Development and Evolution of Natural Complex Systems*, Cambridge, The MIT Press.

FEIBLEMAN, J. K. (1965): "The integrative levels in nature", en B. Kyle (ed.): *Focus on Information & Communication*, Londres, ASLIB, pp. 27-41.

FIORINO, D. J. (1990): "Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms", *Science, Technology, and Human Values*, vol. 15, pp. 226-243.

FOLGUERA, G. (2008): "La genética y su predominio disciplinar dentro de la Teoría Sintética" en H. Faas y H. Severgnini (eds.): *Epistemología e Historia de la Ciencia* Vol. 14, Córdoba, Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba, pp. 206-211.

FOLGUERA, G. y DI PASQUO, F. (2008): "La relación disciplinar entre la genética de poblaciones y la paleontología en el marco de la teoría sintética de la evolución", *Episteme. Revista Brasileira de Filosofia e Historia das Ciencias*, vol. 28, pp. 47-69.

FOLGUERA, G. (2010): "La relación entre microevolución y macroevolución desde la síntesis biológica: entre las diferencias y las similitudes", *Filosofia e História da Biologia*, vol. 5, pp. 277-294.

FOX KELLER, E. (1995): *Lenguaje y vida. Metáforas de la biología en el siglo XX*, Buenos Aires, Editorial Manantial.

GHISELIN, M. T. (1980): "The failure of morphology to assimilate Darwinism" en E. Mayr y W. B. Provine (eds.): *The Evolutionary Synthesis: Perspectives on the Unification of Biology*, Cambridge, Harvard University Press, pp. 180-193.

GOLDSTEIN, D. J. (1982): *Biotecnología, universidad y política*, México D.F., Siglo XXI.

GRIFFITHS, P. (2008): *Philosophy of biology*, ed. E. Zalta., The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2008 Edition), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2008/entries/biology-philosophy/>>.

HANAHAN D. y WEINBERG, R. A. (2000): "The hallmarks of cancer", *Cell*, vol. 100, pp. 57-70.

HELER, M. (1998): *Ética y ciencia: la responsabilidad del martillo*, Buenos Aires, Biblos.

HILGARTNER, S. (1990): "The dominant view of popularization: conceptual problems, political issues", *Social Studies of Science*, vol. 20, pp. 519-539.

HOTTOIS, G. (1999): *El paradigma bioético. Una ética para la tecnociencia*, Barcelona, Editorial Anthropos.

LELAS, S. (2000): *Science and Modernity. Towards an Integral Theory of Science*, Dordrecht, Kluwer academic Publishers.

LEWONTIN, R. (2000): *El sueño del genoma humano*, Editorial Paidós, Barcelona.

LIAKOPOULOS, M. (2002): "Pandora's Box or panacea? Using metaphors to create the public representations of biotechnology", *Public Understanding of Science*, vol. 11, pp. 5-32.

LIZCANO, E. (1999): "La metáfora como analizador social", *Empiria*, vol. 2, pp. 29-60.

LIZCANO, E. (2006): *Metáforas que nos piensan. Sobre ciencia, democracia y otras poderosas ficciones*, Madrid, Ediciones Bajo Cero.

LOMBARDI, O. (2002): "¿Es la mecánica clásica una teoría determinista?", *Theoria. Revista de Teoría, Historia y Fundamentos de la Ciencia*, vol. 17, pp. 5-34.

LÓPEZ CERREZO, J. A. y LUJÁN, J. L. (2000): *Ciencia y política del riesgo*, Madrid, Editorial Alianza.

LÓPEZ CERREZO, J. A. (1998): "Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos", *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 18, pp. 41-68.

LOVE, A. C. (2010): "Rethinking the structure of evolutionary theory for an extended synthesis", en M. Pigliucci y G. B. Müller (eds): *Evolution. The Extended Synthesis*, Cambridge, The MIT Press, pp. 403-441.

MARCOS, A. (2005): *Coloquio Internacional de Filosofía Política de la Ciencia y la Tecnología*. En: "La filosofía política de la ciencia y el principio de precaución." UNAM / México D.F.

MARCUSE, H. (1968): *El hombre unidimensional. Ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*, México D.F., Editorial Joaquín Mortiz.

MARX, K. (1970): *Miseria de la Filosofía. Respuesta a la Filosofía de la Miseria de P. J Proudhon*, Primera Edición 1847, México D.F., Siglo XXI.

MENTABERRY, A. (2005): “La nueva agricultura y los cultivos transgénicos en la prensa”, *Ciencia Hoy*, vol. 14, p. 7.

MENTABERRY, A. (29-7-2004): “Transgénicos: no son más riesgosos”, *La Nación*.

MENTABERRY, A. (23-7-2003): “Los transgénicos no son inseguros”, *Clarín*.

MESELSON, M. y STAHL, F. W. (1958): “The replication of DNA in Escherichia Coli”, *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, vol. 44, pp. 671–682.

MILSUM, J. H. (1978): *La base jerárquica de los sistemas vivientes. Tendencia en la teoría general de los sistemas*, Madrid, Alianza Editorial.

MILLSTONE, E.; BRUNNER, E. y MAYER, S. (1999): “Beyond Substantial Equivalence”, *Nature*, vol. 401, pp. 525-526.

NIINILUOTO, I. (1997): “Ciencia frente a Tecnología: ¿Diferencia o Identidad?”, *Arbor*, vol. 620, pp. 285-299.

NELKIN, D. (1984): “Science and Technology Policy and the Democratic Process” en J. C. Petersen (ed.): *Citizen participation in science policy*, Amherst, University of Massachusetts Press, pp. 18-39.

NELKIN, D. (1987): *La ciencia en el escaparate*, Madrid, Fundesco.

NURSE, P. (2000): “Life, logic and information”, *Nature*, vol. 454, pp. 424-426.

OLIVÉ, L. (2007): *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*, México D.F., Editorial Fondo de Cultura Económica.

PAGANELLI, A.; GNAZZO, V.; ACOSTA, H.; LÓPEZ, S. L. y CARRASCO, A. E. (2010): “Glyphosatebased herbicides produce teratogenic effects on vertebrates by impairing retinoic acid signalling”. *Chemical research in Toxicology* <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/tx1001749>

PATTEE, H. H. (1976): *El problema de la jerarquía biológica. Hacia una biológica teórica*, Madrid, Alianza Editorial.

PERMINGEAT, H. y MARGARIT, E. (2005): “Impacto ambiental de los cultivos genéticamente modificados: el caso de maíz BT”, *Revista de investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias*, vol. 7, pp. 33-44.

PESTRE, D. (2003): Ciencia, dinero y política, Buenos Aires, Ediciones Nueva Visión.  
POVERENE, M. M. y CANTAMUTTO, M. A. (2003): "Impacto ambiental de los cultivos transgénicos", *Ciencia Hoy*, vol. 13, pp. 26-37.

PROVINE, W. B. (1986): *Sewall Wright and Evolutionary Biology*, Chicago, University of Chicago Press.

PUTNAM, H. (1988): *Razón, verdad e historia*, Madrid, Tecnos.

QUIST, D. y CHAPELA, I. H. (2001): "Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico", *Nature*, vol. 414, pp. 541-543.

RODRÍGUEZ ALCÁZAR, F. J. (2009): "Ciencia, tecnología y sociedad en el mundo contemporáneo", *Archivos filosóficos del sur*, vol. 1, pp. 107-139.

SALTHER, S. N. (1985): *Evolving Hierarchical Systems. Their Structure and Representation*, Nueva York, Columbia University Press.

SHAPIN, S. y SCHAFFER, S. (2005): *El Leviathan y la bomba de vacío*, Buenos Aires, Edición Universidad Nacional de Quilmes.

STAUDENMAIER, J. M. (1985): *Technology's storytellers: reweaving the human fabric*, Cambridge, MIT Press.

THULLIER, P. (1985): "Cómo nació la biología molecular", En: *Biología molecular*, Buenos Aires, Hyspamérica.

VV.AA. (2002a): "Systems Biology", *Science*, vol. 295, pp. 1661-1682.

VV.AA. (2002b): "The Puzzle of Complex Diseases", *Science*, vol. 296, pp. 685-703.

WADDINGTON, C. H. (1957): *The Strategy of the Genes. A Discussion of Some Aspects of Theoretical Biology*, Londres, George Allen & Unwin.

WILSON, R. A. (2003): "Pluralism, Entwinement, and The Levels of Selection", *Philosophy of Science*, vol. 70, pp. 531-552.

WINNER, L. (1979): *Tecnología autónoma*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili.

WINNER, L. (1987): *La ballena y el reactor*, Barcelona, Editorial Gedisa.

WRAY, G. A. (2010): "Integrating genomics into evolutionary theory", en M. Pigliucci y G. B. Müller (eds.): *Evolution. The Extended Synthesis*, Cambridge, The MIT Press, pp. 97-116.

WYNNE, B. (1992): "Uncertainty and Environmental Learning", *Global Environmental Change*, vol. 2, pp. 111-127.





DOSSIER *C/S*



# PRESENTACIÓN

## Conocimiento científico, desastres y política pública

### *Scientific knowledge, disasters and public policy*

María Elina Estébanez \*

La propuesta de este dossier es acercar a los lectores de *CTS* un campo de investigación y reflexión incipiente en la región iberoamericana, así como también contribuir a su desarrollo y difusión. Los artículos incluidos en esta compilación han sido preparados por autores iberoamericanos que, aplicando un enfoque basado en el análisis de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (CTS), abordan algunas de las muy diversas dimensiones en que se expresa la relación entre desastres y conocimiento científico y tecnológico.<sup>1</sup>

123

El análisis social de desastres o catástrofes es una línea de trabajo desarrollada desde distintas perspectivas teóricas y metodológicas a nivel internacional, particularmente en Estados Unidos y la Unión Europea, que ha generado un espacio fértil de investigación interdisciplinaria y que se encuentra consolidada como un campo de especialidad científica.<sup>2</sup> La tendencia creciente de la producción académica

\* Investigadora del Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior. Profesora de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires.

1. La organización del dossier fue una de las propuestas surgidas durante el III Taller "Ciencia, Tecnología y Desarrollo Social" realizado en el Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior de Buenos Aires, Argentina, como parte del trabajo en red de un grupo de investigadores iberoamericanos. La edición 2011 del Taller se ocupó del tema "Gestión de conocimiento y riesgo social" y entre los trabajos expuestos se encontraban versiones preliminares de artículos que se incluyen en la presente compilación. Véase: <http://www.centroredes.org.ar/>.

2. Por ejemplo, la comunidad sociológica internacional ha instituido una línea de trabajo específica en el marco de la Asociación Internacional de Sociología (<http://www.isa-sociology.org/rc39.htm>) a partir de la creación de un comité de investigación sobre desastres en 1986, que tiene a cargo la edición de la revista especializada *International Journal of Mass Emergencies and Disasters* (IJMED - <http://www.ijmed.ordeg>) y que organiza paneles propios de presentación de *papers* en cada reunión anual de la ISA. En la región latinoamericana opera la Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina: <http://www.desenredando.org/lared/estrategia.html>.

en este tema acompaña el crecimiento global de episodios naturales encuadrados en la categoría de desastres naturales en las últimas décadas, en las que se ha pasado de 120 episodios anuales a 500 entre los años 80 y la actualidad.<sup>3</sup> Los estudios CTS también incorporaron a los desastres en su agenda de investigación, brindando una reflexión específica sobre la incidencia del conocimiento científico y tecnológico en la previsión, la asistencia y la reparación de los impactos negativos de un desastre. Esta incidencia también se ha vinculado en muy diversas dimensiones a las líneas de investigación sobre expertos, asesoramiento científico y procesos de democratización de la ciencia.<sup>4</sup> Asimismo, hay un área convergente entre estudios sobre desastres y estudios sobre riesgos desde la perspectiva CTS, dentro de la cual pueden mencionarse temas como la incertidumbre en la ciencia, las controversias tecnológicas, los impactos negativos de la aplicación nuevas tecnologías y, en términos más generales, los desastres de origen tecnológico.<sup>5</sup>

Provisoriamente entenderemos por desastre o catástrofe a un suceso de excepcional gravedad y ocurrencia que impacta negativamente en los seres humanos y el medio ambiente, produciendo muertes, daños materiales y desorganización social. Es ocasionado por un conjunto de factores de origen natural, humano o una asociación de ambos. Esta primera aproximación conceptual incluye a sucesos tan variados como los fenómenos meteorológicos extremos y los accidentes tecnológicos.<sup>6</sup> Por ejemplo: el terremoto de Haití en el año 2010; el tsunami en el océano Índico de 2005; el huracán Katrina y la posterior inundación de la ciudad de Nueva Orleans, Estados Unidos, en el mismo año; y el accidente nuclear en la central atómica de generación eléctrica de Fukuyima, Japón, ocurrido luego de un tsunami en 2011.<sup>7</sup>

Los desastres de mayor envergadura provocan importantes disrupciones en el funcionamiento de los sistemas políticos y sociales, y la infraestructura física de un territorio, limitando la generación de una respuesta organizada ante la emergencia y debilitando la agencia pública y ciudadana. Inmediatamente después de la ocurrencia

3. Datos relevados por el Centro de Desastres y Análisis de Riesgo de la Universidad Estatal de Colorado, Estados Unidos: <http://disaster.colostate.edu>.

4. En la reunión anual 2013 de la sociedad abocada a los estudios sociales de la ciencia 4S - *Society for Social Studies of Science*- se organizaron dos sesiones específicas para discutir la relación entre conocimiento científico y desastres Véase: [http://www.4sonline.org/open\\_sessions](http://www.4sonline.org/open_sessions) . El tema tiene menor visibilidad en los ámbitos académicos latinoamericanos de estudios de la ciencia y la tecnología.

5. Para una revisión de literatura sociológica sobre desastres que incluye autores afines al campo de estudio CTS, véase Zinn (2004). En Krinsky y Gloding (1992) se presenta un panorama de las teorías sociales sobre riesgo. También desde el campo CTS, véase: Lopez Cerezo y Luján (2000): <http://fukushima-references.wikispaces.com/STS+Studies+of+Disaster>.

6. Si bien esta amplia definición admite la inclusión de desastres sanitarios como las epidemias, los actos terroristas (por ejemplo, el 11S), las explosiones e incendios, los cortes masivos de energía eléctrica, la contaminación, el envenenamiento por químicos tóxicos, la radiación nuclear, entre otros episodios, en el dossier haremos referencia a un conjunto más acotado de desastres pertenecientes a las categorías de desastres naturales de origen climático, sísmico, hidrológico, y desastres tecnológicos por actividad industrial.

7. El caso del huracán Katrina y sus impactos en la ciudad de Nueva Orleans fue tratado por Frodeman (2007), en el volumen 13 de esta revista. Para una discusión CTS del caso de Fukuyima, véanse los trabajos presentados en el foro organizado por la Universidad de California (*Center for Science, Technology, Medicine and Society*) entre el 12 y el 14 de mayo de 2013: *STS Forum on the 2011 Fukushima/East Japan Disaster*. Disponible en: <http://fukushimaforum.wordpress.com>.

del desastre, pueden producirse intensos debates respecto al rol de gobiernos y expertos en la gestión de conocimientos para su previsión y atención, y sobre la calidad y accesibilidad de información relevante por parte de los ciudadanos y afectados.

Eventualmente, el debate público se convierte en una controversia que se desarrolla en torno a diferentes aspectos del conocimiento involucrado: no hay acuerdo sobre la calidad y el alcance de la información disponible para la previsión del desastre; expertos científicos y decisores políticos discuten sobre sus respectivas responsabilidades; los ciudadanos afectados reclaman el derecho a participar de las decisiones técnicas que tienen impacto potencial en la preservación de sus vidas y bienes. Por ejemplo, algunas de estas tensiones estuvieron presentes en el debate público posterior al terremoto en L'Aquila, Italia, en 2009, que produjo más de 200 muertos y 1600 heridos. El caso tuvo una amplia repercusión en la comunidad científica internacional a raíz del juzgamiento de los miembros científicos del comité de asesoramiento gubernamental italiano para la prevención de este tipo de riesgos. Siete de sus integrantes fueron finalmente sentenciados por fallar en sus responsabilidades específicas de proveer información precisa acerca de la probabilidad del terremoto.<sup>8</sup>

Como en este caso, en situaciones de desastres el componente “conocimiento” aparece como un factor de indudable importancia a la hora de evaluar las dimensiones e impactos del problema. ¿Quiénes producen y disponen del conocimiento relevante? ¿Cuál es la vinculación entre los expertos, los gobiernos y los ciudadanos? ¿Cómo se fijan los estándares de seguridad y sobre qué valores sociales y cognitivos? ¿Cómo y quiénes definen una situación como desastre? La definición de un desastre contiene información sobre personas fallecidas, costo económico de los bienes materiales afectados, extensión geográfica de los daños, entre otros indicadores que producen principalmente técnicos y expertos. Pero también la valoración subjetiva de los daños y de la gravedad de la situación, que se distribuye de maneras más diversas entre distintos grupos sociales vinculados al desastre, sean o no afectados, interviene en dicha definición, agregando otras connotaciones a la identificación y caracterización de un episodio como desastre.

Hasta aquí podemos identificar algunas dimensiones significativas de la relación entre conocimiento científico y tecnológico y desastres:<sup>9</sup>

8. Este episodio ha dado lugar a la organización de una de las sesiones específicas ya mencionadas en la reunión anual 2013 de la 4S para discutir la relación entre conocimiento científico y catástrofes a partir del caso de L'Aquila; y en particular, para revisar la actuación y responsabilidad de los expertos asesores en la previsión del fenómeno. Véase: Michael Yeo (2013).

9. Las que se desarrollan a continuación son sólo algunas de las múltiples dimensiones en que se expresa la relación entre conocimiento y desastres. En particular, se trata de aquellas que están presentes en las contribuciones al dossier. Por lo significativo del caso, vale la pena también mencionar otra dimensión: el uso innovador de determinadas tecnologías en situaciones de desastre como recurso de apoyo a la asistencia humanitaria. Por ejemplo, durante el terremoto de Haití en 2010 los teléfonos celulares fueron usados como mecanismos de detección de personas atrapadas bajo escombros, o bien para conformar redes de información sobre la llegada de ayuda humanitaria, o bien como soporte psicológico de personas afectadas. Sobre usos innovadores de TIC en crisis humanitarias, y en particular en el caso de Haití, véanse: Imogen Wall (s/f) y <http://irevolution.net/2011/10/13/flowminder-haiti/>.

*i. El conocimiento científico como fuente de información sobre desastres.*

Permite identificar escenarios de potencial riesgo de desastre, realizar el seguimiento empírico de la ocurrencia de estos fenómenos, clasificarlos y mejorar el conocimiento de su comportamiento, afrontar sus impactos negativos. Proviene de la investigación disciplinaria e interdisciplinaria en los campos abocados a las diversas manifestaciones de un desastre. Por ejemplo: climatológicas, hidrológicas, geológicas, entre muchas otras áreas otras disciplinarias, y también la investigación en ciencias sociales y el trabajo interdisciplinario específico sobre desastres. Este conocimiento se difunde a través de diversos canales y formatos de socialización, y forma parte de los recursos utilizados por gobiernos, profesionales y expertos, organizaciones civiles y ciudadanos, entre otros actores, para enfrentar situaciones reales de desastres y diseñar estrategias preventivas y paliativas, darle significación de desastre a un acontecimiento y orientar la toma de decisiones. Los sistemas de alarmas tempranas (para inundaciones y tsunamis, por ejemplo) y los servicios climatológicos son aplicaciones de este tipo de recursos.

*ii. La dimensión tecnológica de las catástrofes*

Las catástrofes pueden producirse por fallas de las tecnologías en uso, por efectos negativos no previstos, por inadecuada o insuficiente evaluación de nuevas tecnologías, por la propia concepción y trama valorativa de un diseño tecnológico o -en términos generales- por la vulnerabilidad arraigada en la cultura tecnológica.<sup>10</sup> Son dimensiones tecnológicas presentes directamente en desastres ocasionados por la tecnología en uso. Por ejemplo: la catástrofe en la planta nuclear de Chernobil en 1986; desastres “silenciosos” como la contaminación que se produce en personas y medio ambiente en la agricultura por la aplicación de agroquímicos prohibidos o escasamente testeados. En otro sentido, la tecnología puede tener un rol indirecto en el desenlace de una catástrofe de origen inicial en factores naturales. La falla de infraestructura de contención hídrica durante una inundación o el inadecuado diseño del sistema de atención de emergencias (un tipo de tecnología organizacional) pueden conducir a una intensificación del carácter catastrófico de un terremoto. En ambos sentidos, las tecnologías en cuestión son factores de generación de vulnerabilidad social.

Para la preparación del dossier, inicialmente invitamos a los autores a escribir un artículo sobre los aspectos sociales de la producción y gestión de conocimiento científico en la prevención y mitigación de catástrofes naturales, incluyendo resultados de investigación empírica que ilustraran las posibilidades interpretativas de algunos conceptos de amplia difusión en el campo CTS, como los de riesgo, asesoramiento científico, redes de conocimiento, conocimiento experto y controversias socio-técnicas. Dado que un desastre implica afectación severa de bienes públicos, también solicitamos contribuciones específicas sobre las

10. El concepto fue utilizado por Bijker (2006) para hacer una reflexión sobre el 11S (el atentado a las Torres Gemelas en Estados Unidos en 2001).

modalidades de vinculación entre conocimiento científico y políticas públicas, así como también el análisis y la evaluación de la intervención de agentes gubernamentales y decisores políticos frente a desastres.

Esta invitación, a su vez, se vinculaba con el interés de discutir los resultados de recientes evaluaciones sobre causas y consecuencias de algunas catástrofes ocurridas en la región, como el terremoto y posterior tsunami que afectó a Chile en 2010 o las inundaciones excepcionales ocurridas durante 2013 en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Aceptando la multi-causalidad de estos fenómenos y sus posteriores impactos sociales y ambientales, se invitaba a focalizar el análisis en los factores vinculados a la gestión de conocimiento científico. En particular, se interrogaba sobre los patrones de vinculación entre la información científica existente y disponible sobre el riesgo de estas catástrofes y su uso en la toma de decisiones para su prevención. Mientras el conocimiento estaba disponible y formaba parte de servicios informativos o mecanismos de asesoramiento al Estado, la catástrofe sorprendía a la población y sus gobernantes generando daños muchos más intensos por la falta de respuestas organizadas y el desconocimiento de las medidas de defensa. El uso de este conocimiento por parte del gobierno era deficiente o inexistente y su acceso público era problemático.

¿Cuáles eran las razones más profundas para ignorar o no actuar en función de lo indicado por servicios informativos e informes técnicos sobre riesgos de la ocurrencia de tales fenómenos? ¿Qué valoración social y política adquiere el conocimiento científico como recurso para enfrentar estas situaciones? ¿Qué lugar ocupan los expertos en la comunicación de riesgos y cómo se vinculan las diversas fuentes de expertise? ¿Se puede encuadrar el problema como un caso de baja apropiación ciudadana del conocimiento científico disponible sobre las catástrofes? ¿Se trata de un caso de fallas en la aplicación de dicho conocimiento o fallas en el diseño de dispositivos de alerta y defensa?

127

En un segundo momento el campo de interrogación se amplió, al incluir dentro del análisis a casos que mostraban relaciones más complejas y menos visibles entre el conocimiento y su uso. De este modo, el conocimiento científico, y específicamente aquel inscripto en nuevas tecnologías, no aparecía primariamente como recurso para enfrentar una catástrofe sino que era parte del problema y de sus factores desencadenantes.

Los autores que finalmente aceptaron participar en este dossier han contribuido desde diferentes ángulos a responder estos interrogantes: algunos a partir de información empírica que proviene de investigaciones en curso y terminadas; otros realizando una labor de relevamiento teórico y elaboración conceptual. Todos muestran las posibilidades interpretativas y metodológicas de algunos enfoques provenientes del campo CTS, haciendo referencia a desastres naturales y tecnológicos que tuvieron lugar en Latinoamérica y en África en los últimos años.

En el artículo “Apropiación social de la ciencia: toma de decisiones y provisión de servicios climáticos a sectores sensibles al clima en el sudeste de América del Sur”, Cecilia Hidalgo y Claudia Natenzon -de la Facultad de Filosofía y Letras de la

Universidad de Buenos Aires, Argentina- se ocupan del fenómeno del cambio climático global, sus dimensiones humanas y la producción de conocimiento relevante para la atención de las necesidades y expectativas de distintos actores sociales sensibles al clima, su variabilidad e incidencia en el riesgo de desastres. Las autoras basan sus reflexiones en la experiencia de proyecto multidisciplinario de investigación y extensión colaborativo, de alcance regional y multinacional, abocado al seguimiento de la producción de servicios de información sobre el clima y la predicción de episodios meteorológicos de potencial daño a la producción regional y al asesoramiento sobre la toma de decisiones relevantes para la producción agrícola y la gestión de recursos hídricos en el sudeste de Sudamérica. Acompañando la ejecución del proyecto, se sistematizó la experiencia de diálogo y articulación entre científicos sociales y naturales mostrando la potencialidad de los procesos colaborativos y de la investigación horizontal para generar nuevos modos de apropiación social del conocimiento.

Oscar Vallejos, Gabriel Matharán y María Eugenia Marichal -de la Universidad Nacional del Litoral, en Santa Fe, Argentina- trabajaron sobre las catástrofes hídricas recurrentes de esta ciudad (particularmente, la gran inundación de 2007). Santa Fe, rodeada por dos grandes ríos -el Salado y el Paraná-, era considerada según expertos en hidrología una de las ciudades del mundo con mayor criticidad hídrica. En 2007 se produjo un fenómeno convectivo estacionario que generó volúmenes extraordinarios de lluvia, y produjo el desborde del Río Salado, dejando a la ciudad totalmente inundada y con los sistemas de defensa hídrica inoperantes. En el artículo “Las inundaciones en la ciudad de Santa Fe (Argentina) vistas desde una perspectiva CTS”, los autores analizan el proceso social de redefinición de un desastre climático en un problema cognitivo. Apelando al concepto de “modelo disciplinar”, los autores explican la forma de producción de conocimiento hidrológico en las tradiciones académicas de la Universidad Nacional del Litoral y sus alcances y limitaciones para traducir este acervo en conocimiento útil para la toma de decisiones gubernamentales. Se compara este conocimiento experto con otras formas de conocimiento que surgieron, a partir de la emergencia, entre la población afectada. Los autores identifican una serie de problemas de concepción, comunicación y aplicación del conocimiento científico vinculado a las obras hídricas de defensa que confrontan a expertos y gobierno con pobladores afectados por las inundaciones.

A partir de la catástrofe de origen sísmico que tuvo lugar en 2010, Ronald Cancino Salas y Andrés Seguel -de las universidades chilenas de La Frontera y Temuco, respectivamente- se ocupan de una controversia científica y social en el artículo “Condicionantes socio técnicas de las decisiones políticas. El tsunami del 27F en Chile”. Los autores analizan lo ocurrido con el terremoto de magnitud 8.8 M.w, y posterior tsunami ocurrido en el mar chileno al noroeste de la ciudad de Concepción, que causó más de 500 víctimas fatales y alrededor de dos millones de pobladores damnificados. En particular, se enfocaron en la ocurrencia de fallas en los sistemas de alarma que debían dar aviso a la población, y que fueron el eje de un encendido debate público durante los meses siguientes al episodio. Una vez producido el terremoto, las agencias de gobierno encargadas del aviso de un posible tsunami no alertaron a las poblaciones costeras. El hecho se produjo media hora después y provocó una catástrofe humana y material de dimensiones imprevistas. Utilizando una



metodología de análisis de redes de conocimiento científico, los autores reconstruyen la producción y difusión de información a escala internacional y nacional sobre terremotos y tsunamis y asocian su dinámica, implicada en los procesos de toma de decisiones, a determinadas características del proceso de estructuración del sistema de ciencia, tecnología e innovación chileno.

“La electrónica como catástrofe silenciosa: del excepcionalismo a la evaluación de impacto social de la tecnología” es el caso que exponen Francisco Javier Gómez González, Aleixandre Mendizábal, Santiago Cáceres Gómez y Cristina Durlan de la Universidad de Valladolid en España. A diferencia de los casos analizados en los artículos precedentes, aquí la catástrofe tiene origen principal en la acción humana. Los autores realizan una clasificación de los desastres como objeto analítico según los factores de origen y los visibilidad de sus impactos en el corto plazo, problematizando las distinciones entre factores naturales, humanos y tecnológicos. A partir del concepto excepcionalismo como valor característico de los desastres, discuten la relevancia de otros valores asociados a la ocurrencia de desastres que son observados a partir de una evaluación integral de las tecnologías que se diseñan y aplican en procesos industriales. Proponen tomar a los desastres tecnológicos silenciosos como un caso particular que se distinguen de los desastres o catástrofes excepcionales, por diversas razones: a) tener una menor presencia mediática; b) presentar una evolución más desplegada en el tiempo y más dispersa en el espacio; y c) producir efectos sobre las personas y el medio ambiente de menor visibilidad pública aunque no menor gravedad. Para ejemplificar el desarrollo de una catástrofe silenciosa, los autores presentan el caso de la explotación, en la República Democrática del Congo, de ciertos recursos naturales utilizados en la industria electrónica mundial: el tántalo, el tungsteno, el cobalto y el oro, entre otros.

129

Los trabajos presentados utilizan diversos enfoques teórico-metodológicos. En el caso de las inundaciones de Santa Fe, la referencia a modos o regímenes disciplinares de producción de conocimiento (Gibbons et al, 2004; Shinn, 2000) permite caracterizar a las actividades de investigación y extensión que llevan adelante en las instituciones que operan como consultoras o proveedoras de información especializada sobre catástrofes, y valorar el potencial de uso de ese conocimiento en su prevención o mitigación. La transdisciplina también es una categoría presente en la identificación de un tipo de producción de conocimiento superior de la ciencia académica, presente en la ciencia “posnormal” (Funtowicz y Ravetz 1992) y también en el concepto de coproducción (Jassanof 2004), que se basa en procesos de interacción entre expertos y ciudadanos. Estas ideas se vinculan, en el caso de la producción de servicios de información climática para Sudamérica, a la posibilidad de pensar nuevas estrategias de participación ciudadana en los procesos decisivos fundados en conocimiento científico y que tienen un potencial de aplicación a escenarios de desastres de origen natural y humano.

Los sucesos posteriores a la ocurrencia del tsunami en Chile y de las inundaciones en Argentina -con la participación de expertos, gobierno y ciudadanos en debates públicos sobre de las causas de la catástrofe- se analizaron desde un enfoque de controversias, identificando sus componentes sociales, políticos y científicos, y apelando a fuentes primarias y secundarias de información. En los casos

mencionados, forma parte del desarrollo de la controversia la confrontación de significados asignados por distintos actores a los dispositivos de intervención social basados en el manejo de información científica. De este modo, los sistemas de alarma de tsunamis y las obras de defensa hídrica son caracterizados como artefactos socio-técnicos que expresan tanto especificaciones técnicas como relaciones sociales que constituyen su diseño e inciden en su aplicación.

La noción artefactual aquí presente, que se vincula con los aportes conceptuales de la sociología de la tecnología, también alcanza a otros constructos presentes en los casos de de los servicios climáticos y de la industria electrónica, aunque despojados de aquella connotación controversial. En estos casos, se trata de dispositivos que se presentan como propuestas de política para mejorar la toma de decisiones dirigida a mejorar los impactos de la ciencia y la tecnología. Los servicios climáticos expresan una concepción nueva dentro de iniciativas existentes abocadas al estudio del cambio global que se basa en la atención de las expectativas de distintos actores sociales sensibles al clima, y que permite mejorar la comunicación entre científicos, decisores y legos y democratizar las decisiones.

A su vez, en el caso de la industria electrónica, la metodología de evaluación del impacto social es una propuesta tendiente a producir una valoración ex ante (análisis de riesgo y vulnerabilidad) y ex post (análisis de los impactos) de las catástrofes, y por lo tanto fortalece los procesos decisorios. Considerando las similitudes y las diferencias que existen entre proyectos tecnológicos y catástrofes silenciosas, se propone una adaptación de la metodología de evaluación de impacto social de proyectos tecnológicos que han desarrollado como grupo en la Universidad de Valladolid. La ausencia de estudio de los efectos sociales y medioambientales en un proceso de desarrollo y aplicación de tecnología aumenta el riesgo a catástrofes silenciosas. Con esta herramienta es posible prever posibles impactos negativos de la tecnología.

Todos los artículos hacen evidente la centralidad de las variables políticas en la relación entre conocimiento científico y catástrofes. Estas variables refieren tanto a la diversidad de estructuras de poder que se construyen en torno a esta relación, al carácter político del conocimiento como factor de incidencia en el cambio social, a las dimensiones políticas de la actuación de los actores sociales que participan en estas relaciones, entre tantas otras. Todos estos planos de acción social remiten al problema de los procesos decisorios y sugieren la existencia de un nudo problemático en la relación entre gobierno y expertos.

Como aporte a una mejor comprensión de esta relación se incluye un artículo específico: “La interacción entre investigación y política: aproximaciones conceptuales”, de Yamila Kababe (Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior, de Buenos Aires, Argentina). En este trabajo se realiza una revisión de literatura sobre la interacción entre el ámbito de la ciencia y el de la política pública identificando los alcances y las limitaciones de los procesos de influencia de la investigación en la producción y diseño de políticas públicas. La autora apela a fuentes del campo CTS y también del campo de estudios sobre la administración pública. Se sistematizan trabajos que desde la teoría de la innovación, la sociología

de la ciencia o la teoría del cambio social contribuyen a iluminar el proceso complejo de constitución de las políticas públicas. Como síntesis de los trabajos revisados, se construye un esquema conceptual que integra variables organizacionales (el ámbito de la investigación y el ámbito de las políticas), tipos de acción (oferta, demanda e intermediación de conocimiento), variables temporales en el proceso de influencia sobre las políticas y variables contextuales (régimen de decisiones de política). Si bien el propósito del trabajo no se dirige específicamente a mostrar los alcances de esta relación en situaciones de catástrofes, el modelo teórico se puede aplicar a distintos escenarios de problemas sociales abordados por el conocimiento científico, y de hecho contiene algunos de los temas detectados por los estudios de caso presentes en los restantes artículos.

## Bibliografía

BIJKER, W. E. (2006): "The Vulnerability of Technological Culture", en H. Nowotny: *Cultures of Technology and the Quest for Innovation*, New York, Berghahn Books, pp. 52-69

FRODEMAN, R. (2007): "Nueva Orleans, paisaje y Eros", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 3, n° 8, abril de 2007, pp. 81-95.

FUNTOWICZ, S. y RAVETZ, J. (1992): "Three types of risk assessment and the emergence of post normal science", en S. Krimsky y D. Gloding (eds.): *Social Theories of Risk*, Londres, Praeger, pp. 251-273.

GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P. y TROW, P. (1994): *La nueva producción del conocimiento*, Barcelona, Pomares-Corredor.

IMOGEN WALL (s/f): *Citizen initiatives in Haiti*. Disponible en: <http://www.fmreview.org/technology/wall.html>.

JASANOFF, S. (2004): *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*, Londres, Routledge.

KRIMSKY, S. y GLODING, D. (1992): *Social Theories of Risk*. Londres, Praeger.

LÓPEZ CERREZO, J. A. y LUJÁN, J. L. (2000): *Ciencia y política del riesgo*, Madrid, Alianza.

PESTRE, D. (2005): *Ciencia, Política y Dinero*, Buenos Aires, Nueva Visión.

SHINN, T. (2000): "Formes de division du travail scientifique et convergence intellectuelle", *Revue Française de Sociologie*, n°41, pp. 447-473.

YEO, M. (2013): *Lessons Learned from the L'Aquila Earthquake Trial. Call for open session*. Disponible en: [http://www.4sonline.org/open\\_sessions](http://www.4sonline.org/open_sessions).

ZINN, J. (2004): Literature Review: Sociology and Risk, Working Paper 1, Social Contexts and Responses to Risk Network (SCARR), University of Kent, Canterbury.

### **Fuentes de información consultadas**

Centro de desastres y Análisis de Riesgo de la Universidad Estatal de Colorado, Estados Unidos. Disponible en: <http://disaster.colostate.edu>.

*From innovation to revolution*. Disponible en: <http://irevolution.net/2011/10/13/flowminder-haiti/>.

*Force Migration Review*: <http://www.fmreview.org/technology/wall.html>.

*International Journal of Mass Emergencies and Disasters (IJMED)*. Disponible en: <http://www.ijmed.ordeg>.

*International Sociological Association - Research Committee on Sociology of Disasters*. Disponible en: <http://www.isa-sociology.org/rc39.htm>.

*Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina*. Disponible en: <http://www.desenredando.org/lared/estrategia.html>.

*Society for Social Studies of Science*. Disponible en: [http://www.4sonline.org/open\\_sessions](http://www.4sonline.org/open_sessions).

*Sociological Study of Risk and Uncertainty (SORU)*. Disponible en: <http://www.riskanduncertainty.net/>.

*STS Forum on the 2011 Fukushima/East Japan Disaster. Center for Science, Technology, Medicine, and Society, University of California, Berkeley*. Disponible en: <http://fukushimaforum.wordpress.com>.

*STS Studies of Disasters*. Disponible en: <http://fukushima-references.wikispaces.com/STS+Studies+of+Disaster>.

## Apropiación social de la ciencia: toma de decisiones y provisión de servicios climáticos a sectores sensibles al clima en el sudeste de América del Sur

### *Social appropriation of science: decision-making and provision of climate services to climate-sensitive sectors in southeastern South America*

Cecilia Hidalgo y Claudia E. Natenzon \*

La producción de conocimiento relevante y útil acerca de la variabilidad y el cambio climático constituye un desafío para una amplia gama de científicos y está uniéndose de manera inesperada a quienes se dedican al estudio de la sociedad y de la naturaleza. Los significativos avances de la ciencia climática de nuestros días aún deben ampliarse si han de proporcionar información de la que puedan apropiarse los tomadores de decisiones tanto públicos como privados. El concepto de “servicios climáticos” adoptado por la Organización Meteorológica Mundial sintetiza la vocación explícita de poner en el centro de atención las necesidades y expectativas de distintos perfiles de actores y sectores sensibles al clima, apuntando a una visión integradora de los sistemas socio-ambientales. Para proveer estos servicios, la producción de información climática no es suficiente. La toma de decisiones requiere avanzar en la apropiación de la ciencia por parte de la sociedad, por lo que cobra relevancia que la comunicación entre científicos, decisores y legos permita articulaciones y ajustes de los resultados, traducción de la información en impactos y pautas de acción viables y exploración de formas institucionales innovadoras. Luego de una breve revisión de discusiones e iniciativas alrededor de la importancia de articular los conocimientos sociales y ambientales incorporando las “dimensiones humanas” y las necesidades (sociales) de adaptación/mitigación a la caracterización del cambio global, el artículo muestra cómo la colaboración entre científicos sociales y naturales se ha orientado hacia formas interactivas y horizontales de investigación. En particular, se muestra cómo juegan estas consideraciones en las acciones de la red colaborativa de investigación reunida en el proyecto IAI CRN 3035, de índole multinacional, multidisciplinaria y con inclusión de actores sociales, que constituye la base de análisis del presente estudio.

133

**Palabras clave:** cambio climático, servicios climáticos, necesidades sociales

*The production of relevant and usable knowledge constitutes a challenge for scientists, bridging in a renewed way the gap between those concerned with society and those concerned with nature. The significant advances of contemporary climate science would expand further if a robust social appropriation of science informed both public and private decision-making. The concept of “climate services” recently adopted by the World Meteorological Organization expresses a new perspective on socio-environmental systems and synthesizes the will to produce climate information and knowledge to match the needs and expectations of different profiles of actors and climate-sensitive sectors. Climate information production is not enough to provide these services. Decision-making requires progress in the appropriation of science by society. Communication among scientists, decision-makers and stakeholders, translation of information into impacts and guidelines for action, exploration of innovative institutional forms become mandatory. After a brief review of discussions and initiatives around the importance of articulating social and environmental knowledge through the consideration of “human dimensions” in the characterization of global change, this article shows how collaboration between natural and social scientists has shifted into interactive and horizontal forms of research. In particular, these considerations are deployed in the characterization of the actions of a multinational, multidisciplinary, collaborative research network that includes stakeholders as peers in the project IAI CRN3035 on climate services.*

**Key words:** climate change, climate services, social needs

\* Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Correos electrónicos: cecil.hidalgo@gmail.com y natenzon@filo.uba.ar. Esta investigación fue apoyada por el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI) de subvención CRN- 3035, Programación Científica UBACyT (2011-2014) F184 y F392. National Science Foundation (NSF), Estados Unidos, Programe Dinámica de acoplados sistemas naturales y humanos subvención CNH3 1211613. Los autores agradecen la financiación de la Fundación Nacional de Ciencias de EEUU, el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global y el Banco Interamericano de Desarrollo.

## Introducción

La producción de conocimiento relevante y útil acerca de la variabilidad y el cambio climáticos constituye un desafío para una amplia gama de científicos y está uniendo de manera inesperada a quienes se dedican al estudio de la sociedad y de la naturaleza. Fenómenos extremos como las inundaciones y las sequías habían ya redundado en un acercamiento entre climatólogos, hidrólogos y científicos sociales en investigaciones y proyectos conjuntos, estos últimos llamados a proporcionar conocimientos sobre los procesos sociales involucrados —en particular los relacionados con la vulnerabilidad social— y a anticipar futuras configuraciones de catástrofes producidas por un probable cambio climático. Pero en el presente esa colaboración se ha extendido en la medida en que la apropiación social de la ciencia se torna imprescindible a la hora de tomar decisiones, no sólo ante eventos extremos, sino también cuando los patrones de variabilidad climática son de menor intensidad.

En este contexto, son cada vez más comunes las formas de organización de la investigación tendientes a apoyar determinadas tomas de decisiones, a proporcionar estimaciones directas de la incertidumbre y a satisfacer las necesidades de los sectores más sensibles al clima (NRC, 2001). Estas son formas que instan a la *co-producción* del conocimiento e implican la colaboración entre investigadores, agentes sociales y funcionarios gubernamentales, reunidos para desarrollar no sólo una contribución científica, sino para ofrecer una visión renovada de las relaciones entre el conocimiento, la naturaleza y la sociedad.

134

¿Cuáles son las características de este nuevo enfoque de la producción de conocimiento? ¿Cómo conceptualizar las nuevas tendencias en las prácticas de investigación que están surgiendo, donde los científicos sociales son invitados a desplegar las potencialidades de su competencia en lo que se ha dado en denominar la “dimensión humana” de la variabilidad y el cambio climáticos? Pueden distinguirse dos sentidos principales del concepto de co-producción, ambos de gran importancia explicativa a la hora de dar cuenta de las relaciones entre ciencia y sociedad, entre los sistemas humanos y los sistemas naturales (Jasanoff, 2005; Lemos, 2005). Uno se centra en la articulación de talentos, perspectivas y valores necesarios para producir nuevos tipos de conocimiento; el otro, en las transformaciones entrelazadas de las identidades, las instituciones, los lenguajes y los discursos que caracterizan el funcionamiento de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

En este trabajo se muestra cómo juegan ambos conceptos de co-producción del conocimiento en base al análisis de casos reales de la práctica científica, y no como ejercicio de reflexión apriorística o normativa. Se trata de las acciones emprendidas por la red colaborativa de investigación reunida en el proyecto CRN 3035, de índole multinacional, multidisciplinaria y con inclusión de actores sociales.<sup>1</sup> La red cuenta con el financiamiento del Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI); está constituida por investigadores de las ciencias del clima, ciencias sociales y

1. El proyecto ha creado el sitio web: <http://serviciosclimaticos.blogspot.com.ar>.

agronomía, así como por una amplia gama de partes interesadas (organismos gubernamentales y organizaciones no gubernamentales) de Argentina, Brasil, Paraguay y Estados Unidos. El proyecto, titulado “Hacia una ciencia del clima utilizable – Información para la toma de decisiones y la provisión de servicios climáticos para los sectores agrícola e hídrico del sudeste de América del Sur”, tiene como objetivos: (i) realizar investigaciones y procesos de extensión que sirvan de base para la toma de decisiones en sectores dedicados a la producción agrícola y la gestión de recursos hídricos en el sudeste de Sudamérica, una de las principales regiones productoras de alimento del mundo; y (ii) facilitar una adaptación social sostenible frente a un clima variable y cambiante.

La investigación se desarrolla a escala regional, con centro en la región sur de Brasil, este de Paraguay y centro-este de Argentina, escala en la que asimismo corresponde proveer “servicios climáticos” al Centro Climático Regional para el Sur de América del Sur (RCC - SSA por sus siglas en inglés) creado por la Organización Meteorológica Mundial en la región. La red colaborativa de investigación pretende contribuir a la consolidación científica del RCC-SSA, centro encargado de suministrar información y predicciones climáticas, transferir conocimientos técnicos y facilitar la comunicación a nivel regional entre los servicios meteorológicos e hidrológicos de las naciones participantes (Güingla Martínez, 2011).<sup>2</sup>

Aun cuando el término “servicios climáticos” expresa una innovación conceptual e institucional de amplias resonancias, su definición y uso está en línea con discusiones previas alrededor de la importancia de incorporar las “dimensiones humanas” y las necesidades (sociales) de adaptación/mitigación a la caracterización del cambio global. Las repasaremos brevemente por ser ilustrativas de la firme voluntad de articular los conocimientos socio-ambientales venciendo obstáculos y malentendidos, así como de una reflexividad conjunta que ha orientado la colaboración hacia formas más interactivas y horizontales.

135

## 1. Dimensiones humanas del cambio global

El campo de discusión sobre las dimensiones humanas del cambio global surgió en la década de 1980, promovido por la preocupación de los científicos de las ciencias de la Tierra. Estos habían llegado a la conclusión de que un entendimiento pleno del funcionamiento del cambio global sólo podía alcanzarse analizando las actividades humanas, a las que consideraban causales -directas o indirectas- de dicho cambio. En consonancia con ello, en aquel momento el interés se focalizó en el estudio de: 1) las causas humanas de las transformaciones del ambiente planetario; 2) las consecuencias de estos cambios ambientales para las sociedades y la economía; y 3) las formas en que las personas y las instituciones responden a dichos cambios (NAS, 1999: 3).

2. El centro está dirigido conjuntamente por Brasil y Argentina, incluye a Paraguay y Uruguay como miembros activos, y a Bolivia y Chile como miembros observadores (en tanto miembros activos del RCC del oeste de América del Sur).

Una de las derivaciones de estas preocupaciones e intereses fue la creación en 1996 del Programa Internacional sobre las Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental Global (IHDP por su denominación en inglés) por iniciativa de dos instituciones internacionales no gubernamentales de investigación (ICSU-Consejo Internacional de Uniones Científicas y ISSC-Consejo Internacional de Ciencias Sociales). El IHDP se propuso responder los siguientes interrogantes: “De qué manera los individuos y las sociedades contribuyen, son influidas, se adaptan o mitigan el cambio ambiental global; y cómo influyen las respuestas políticas a tales cambios sobre las condiciones sociales y económicas presentes y futuras” (Guimarães, 2007: 13).

Con algunos leves matices diferenciales, los grandes temas que se ha entendido conforman la agenda de investigaciones sobre las dimensiones humanas del cambio ambiental global incluyen: el uso de recursos; sus dimensiones sociales; los cambios en el uso y la cobertura de la tierra; la transformación industrial; la producción y el consumo de energía; las interacciones tierra-océanos en zonas costeras; la urbanización; seguridad ambiental y desarrollo sustentable; la percepción y evaluación de las condiciones y cambios ambientales globales; y los aspectos institucionales (locales, nacionales, internacionales) del cambio ambiental global (Jackobson y Price, 1990; ISSC, 1990).

Una publicación reciente recorre con detalle y profundidad el trayecto que han seguido los esfuerzos por relacionar las ciencias naturales con las ciencias sociales en investigaciones relativas al cambio ambiental global. La revisión de estos antecedentes pone de manifiesto las principales dificultades iniciales que se interpusieron a la integración entre ambos campos de conocimiento: socios con expectativas poco realistas respecto a lo que cada uno puede entregar debido sus diferentes bases disciplinares; tendencia de cada campo a dominar la identificación y el encuadre de los problemas, así como la formulación de programas de acción. Finalmente, estas dificultades terminaban expresándose en los esquemas conceptuales esbozados para integrar componentes, ya que según cuál de los campos lo formulara, el otro aparecía como un bloque auxiliar y pequeño ubicado en los bordes (Mooney et al, 2013: 3666). Frente a los obstáculos que impiden la integración, se ha señalando que el desencuentro ciencias naturales-ciencias sociales puede superarse si logran concordar en la formulación y encuadre del problema a investigar, ya que “la manera cómo se enmarquen los problemas es fundamental para encontrar soluciones que los resuelvan” (Mooney et al, 2013: 3670).<sup>3</sup> Otra vía de entrada complementaria capaz de generar bases comunes para la interacción es la construcción co-producida de conceptos transversales, tales como lo son algunos de difundido uso en el estudio del cambio global, a saber: vulnerabilidad, mitigación, adaptación.

Distintas iniciativas relativas a los estudios del cambio ambiental global que atraviesan las últimas décadas han apelado a estos conceptos en su intento por cerrar la brecha entre lo social y lo natural. Cabe mencionar, entre otros, el proceso

3. “How the problems are framed is critical to finding the solutions to solve the problems”.



de evaluación que viene desarrollando el IPCC-Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático; el proyecto del IGBP-Programa Internacional de la Geosfera y la Biosfera junto con el IHDP sobre Cambios en el Uso y la Cobertura del Suelo-LUCC; el MA-Evaluación de Ecosistemas del Milenio; DIVERSITAS-Programa sobre la Diversidad Biológica; y el proyecto AIACC-Evaluación de Impactos y Adaptación al Cambio Climático, financiado por el GEF-Fondo para el Medio Ambiente Mundial y coordinado por START, TWAS y PNUMA. En la actualidad se está gestando una nueva iniciativa denominada Tierra del Futuro. Investigación para la Sustentabilidad Global (Future Earth. Research for global sustainability - <http://www.icsu.org/future-earth/>), diseñada bajo cuatro principios que en sí mismos reflejan otras tantas transformaciones de época: credibilidad científica, independencia, inclusión y equidad. La idea es que este nuevo programa en construcción reemplace progresivamente a los de cambio global existentes (Mooney et al, 2013: 3671), poniendo foco no sólo en la integración de científicos sociales, sino en la incorporación de científicos jóvenes y de los países subdesarrollados, así como de actores sociales y decisores políticos en la búsqueda de soluciones para los problemas del cambio global.

Como puede advertirse en este breve repaso, la sucesión de iniciativas y programas va dando testimonio de transformaciones en las maneras mismas de concebir la colaboración, ya no sólo entre campos de investigación diversos sino entre científicos o expertos y agentes extra-científicos, sean del sector público o privado. Lo que en los 80 se miraba desde la posición dominante de las ciencias naturales va dando cabida creciente a la perspectiva social y a la participación ciudadana. La integración activa del público, los usuarios, las comunidades, los agentes sociales, los gobiernos locales y regionales es entendida en este nuevo marco como un componente esencial. Componente que presenta desafíos renovados a los científicos y, a la vez, encamina a todos los participantes al logro de un conocimiento relevante, robusto y útil, necesario para la gobernabilidad, la democracia y la reducción de la desigualdad.

Pero ¿qué ocurre cuando los conceptos transversales que todos los participantes son llamados a emplear delatan aún una trayectoria en gran medida ajena a la que quienes se han incorporado recientemente al estudio del cambio global? Detengámonos a modo de ejemplo en la trayectoria social de “adaptación”.

## 2. Adaptación

En ciencias naturales, “adaptación” remite a la teoría de la evolución y es sinónimo de vida, aún en condiciones extremas. En su ya clásico trabajo *Ecología*, Margalef (1998: 2), emplea el término al analizar las características del medio externo, denominando “síndromes de adaptación” a la forma en que diversas especies u organismos responden a ellas.

Sin embargo, en su aplicación a procesos sociales el término debe tomarse con precaución pues en el análisis de la sociedad puede ser entendido como mantenimiento del *status quo*, o incluso puede fundamentar planteos en los cuales el

modelo a seguir es el de los sectores sociales menos favorecidos que logran sobrevivir aun en condiciones subóptimas (Natenzon, 2007). Por cierto, las prácticas de los diferentes sectores sociales en situaciones críticas brindan lecciones a ser aprovechadas sin importar qué lugar ocupen en la estructura social, pero ellas deberán encuadrarse en propuestas donde las oportunidades sean iguales (más iguales) para todos y distribuyan los beneficios del desarrollo.

En América Latina, la alusión a estrategias adaptativas tiene una amplia tradición. Como ejemplo, cabe mencionar la influyente obra de Darcy Ribeiro (1985), quien se refería a tres contenidos o sistemas básicos configuradores del desarrollo social: el adaptativo, el asociativo y el ideológico. El sistema adaptativo incluye el conjunto de prácticas a través de las cuales una sociedad actúa sobre la naturaleza en el esfuerzo para proveer a su subsistencia y reproducir el conjunto de bienes y equipamiento de que dispone. Está en la base de la vida social por responder a los requisitos materiales de supervivencia humana y su contenido central es la tecnología.<sup>4</sup>

En lo que concierne específicamente a la relación de las estrategias adaptativas con las amenazas climáticas, estudiadas por la antropóloga Virginia García Acosta (2006), toda una tradición de la ecología cultural ha dejado de lado la formulación de principios evolutivos generales aplicables a cualquier situación cultural-ambiental para buscar explicaciones sobre el origen de culturas específicas y las características de diferentes áreas. En este contexto, las estrategias adaptativas al clima y al ambiente constituyen la cultura de una sociedad, poniendo de manifiesto procesos creativos desarrollados históricamente. Estos procesos o caminos socioculturales “se manifiestan en hábitos, costumbres, comportamientos, tradiciones y prácticas específicas que son parte del cotidiano en ciertas sociedades o ciertos sectores sociales (...) Son construcciones culturales que un grupo, una comunidad o una sociedad adopta y adapta” (García Acosta, 2006: 40), y forman parte de su capital social y cultural.

Entre los ejemplos que avanzan en la interacción interdisciplinaria necesaria para delinear estrategias de adaptación al cambio ambiental global se encuentran los resultados del ya mencionado proyecto AIACC. Las lecciones generales que el proyecto ha formulado como recomendaciones incluyen: (1) adaptar ahora, tomando acciones inmediatas que reparen los daños; (2) crear las condiciones que permitan la adaptación; (3) integrar la adaptación con el desarrollo; (4) aumentar la conciencia y el conocimiento; (5) fortalecer las instituciones; (6) proteger los recursos naturales; (7) proporcionar asistencia financiera; (8) involucrar a las personas que están en riesgo; y (9) usar estrategias específicas para cada lugar (Leary et al, 2008).

4. El sistema asociativo se refiere al complejo de normas e instituciones que permiten organizar la vida social, disciplinar la convivencia humana, regular las relaciones de trabajo y regir la vida política. Está en un nivel intermedio, por ser responsable de las formas de disciplina de la vida social para el trabajo productivo. Su contenido central es la estratificación social en clases económicas. El sistema ideológico abarca el cuerpo de saberes, creencias y valores generados por los esfuerzos adaptativo y asociativo. Está en el estrato superior, modelado por los otros dos, pudiendo alterar la vida social mediante la introducción de innovaciones en las formas de acción adaptativa o asociativa. Su contenido central es este cuerpo de saberes, valores y creencias que organizan la acción social (Ribeiro, op.cit.).

Establecer qué servicios brinda el clima para tomar acciones inmediatas hoy, creando mejores condiciones para la producción, la protección de recursos esenciales como el agua, el desarrollo de cada sector social y cada lugar, podría entonces considerarse como base sólida de una estrategia adaptativa.

### 3. Servicios climáticos

El concepto de “servicios climáticos” adoptado por la Organización Meteorológica Mundial condensa el cambio de enfoque que se ha ido perfilando a lo largo de las distintas iniciativas y programas dedicadas al cambio global. No es un mero cambio de rótulo sino que sintetiza la vocación explícita de poner en el centro de atención las necesidades y expectativas de distintos perfiles de actores y sectores sensibles al clima, apuntando a una visión integradora de los sistemas socio-ambientales. La OMM se ha comprometido con el fortalecimiento de la provisión de servicios climáticos, es decir, con la producción y puesta a disposición de los tomadores de decisiones de datos, información y conocimiento sobre el clima que resulten útiles. Para ello ha elaborado un Marco Mundial para los Servicios Climáticos (OMM, 2011) que apunta a la incorporación de la información y la predicción climática de base científica en la planificación, las políticas y la práctica. Para proveer estos servicios, la producción de información climática no es suficiente: cobra relevancia que la comunicación entre científicos, decisores y legos permita articulaciones y ajustes de los resultados, traducción de la información en impactos y pautas de acción viables, y la exploración de formas institucionales innovadoras. En tal sentido, el Marco Mundial para los Servicios Climáticos destaca la centralidad que adquiere la interacción con los que denomina “usuarios” para la satisfacción de las funciones obligatorias de los centros climáticos regionales que se han creado. En efecto, las actividades operacionales previstas apuntan a:

- interpretar y evaluar las predicciones que realizan los centros mundiales dedicados al clima;
- elaborar productos regionales (en especial proyecciones estacionales) adaptados a las necesidades de los potenciales usuarios;
- proporcionar acceso en línea a estos productos y servicios;
- evaluar tales productos y servicios sobre la base de la retroinformación que los usuarios faciliten;
- realizar diagnósticos climáticos que incluyan la variabilidad del clima y los extremos climáticos a escala regional y subregional;
- establecer una climatología histórica de referencia y un sistema regional de vigilancia;
- y coordinar la formación de los usuarios en la interpretación y posibilidades de uso de los productos provistos por los centros climáticos regionales.

Como surge de esta enumeración, la importancia de la co-producción del conocimiento, del diálogo y la participación de muchos y muy diversos actores es reconocida desde el momento de su encuadre y generación, en tanto proceso continuo y no tan sólo a la hora de la comunicación o en fases de aplicación y evaluación. Caracterizaremos a continuación dos importantes sentidos en los que se promueve y entiende esta co-producción, en especial referencia a la experiencia de la red colaborativa de investigación bajo estudio.

#### **4. Co-producción: primer sentido**

En un primer sentido, co-producción significa interdisciplinariedad, constitución de redes de colaboración con la inclusión de los agentes sociales que se sienten implicados en las problemáticas bajo estudio. La producción de la información climática relevante y utilizable requiere un profundo conocimiento de la dinámica de estos agentes y de los sectores a los que pertenecen, así como de los contextos económicos, sociales y culturales en las que están inmersas las decisiones de adaptación/mitigación. Esto no puede ser objeto de una sola disciplina científica, ni siquiera puede ser abarcado sólo desde el punto de vista de la ciencia, pues hacerlo reduciría compromisos de valor alternativos y encuadres ajenos al ámbito científico.

Son muchas las barreras epistemológicas que se deben superar para efectivamente incluir estilos alternativos de pensamiento, lenguajes, tradiciones y técnicas de investigación difíciles de traducir a través de dominios tan variados (Hidalgo et al, 2011). Lograr un diálogo permanente y no espasmódico entre partes interesadas y científicos formados en diversas disciplinas, entre productores y usuarios de información climática, es, no obstante, una condición fundamental a cumplir si el objetivo es dar lugar a una comunidad de pares extendida capaz de crear una democracia de experticia (Funtowicz y Ravetz, 1992; Funtowicz e Hidalgo, 2008). Llegar a este tipo de colaboración es al mismo tiempo fascinante y difícil. Es fascinante porque las partes interesadas y los usuarios, lejos de perturbar la labor investigativa, son llamados a mejorar la calidad de los resultados científicos, en la medida en que sean cada vez más críticos de la fuerza y la relevancia de la información y las evidencias, y puedan evaluar los argumentos y decisiones de los políticos. Y es difícil porque en las comunidades de pares extendidas coexiste una pluralidad de perspectivas de investigación legítimas, cada una de ellas con sus propios encuadres y compromisos de valor. Los obstáculos pragmáticos y cognoscitivos reaparecen continuamente en formas sutiles y deben ser enfrentados con paciencia, humildad, redundancia y empatía (Podestá et al, 2013).

Para co-producir conocimiento en este primer sentido, la investigación en las ciencias del clima debe cambiar en la búsqueda de relevancia y solidez (Lempert y Groves, 2010). Los significativos avances de la ciencia climática de nuestros días aún deben ampliarse si han de proporcionar información de la que puedan apropiarse los tomadores de decisiones tanto públicos como privados. Para ello es crucial que mejore la forma en que se analiza, evalúa, sintetiza y comunica la información. La profundidad de los cambios necesarios para hacer frente a la prestación efectiva de

conocimiento climático útil se ilustra con tres dimensiones principales emprendidas por la CRN estudiada.

#### **4.1. Producción, interpretación, evaluación y síntesis de información climática de diagnóstico y pronóstico en múltiples escalas temporales**

Por cierto, el registro y sistematización de datos fiables y la producción de información validada acerca del clima son de importancia fundamental. Pero para que las descripciones diagnósticas de las condiciones climáticas puedan apoyar decisiones que tomen en cuenta las necesidades de los distintos usuarios (Carbone et al, 2008), los científicos y las partes interesadas tienen que lograr consensuar y definir en común los aspectos que consideren más relevantes para monitorear y poner a prueba. El uso de los pronósticos del clima requiere también poner mayor énfasis en la evaluación y la traducción de los pronósticos estacionales. Los tomadores de decisiones regionales bien podrían utilizar los pronósticos climáticos estacionales para mitigar impactos no deseados o tomar ventaja de condiciones favorables, pero el aprovechamiento general de estos pronósticos ha resultado más lento de lo previsto. Los obstáculos teóricos y prácticos para su uso conciernen a las limitaciones inherentes al sistema del clima, a dificultades procedimentales, institucionales y relativas a la comprensión de la información por parte de los usuarios, o aun a la capacidad y voluntad de los tomadores de decisiones de modificar sus acciones.

#### **4.2. “Ajuste a medida” de la comunicación y divulgación de dicha información**

La información y los pronósticos estacionales deben ajustarse a la medida de las variables que sean de interés para los usuarios de la región. Una decisiva consideración en el diseño de la red de investigación consistió en avanzar en una definición centrada en el usuario de los productos y procesos relativos a los servicios climáticos, así como los relativos a su mejora continua. Siguiendo a Lemos (2002), la interacción iterativa entre productores y usuarios de la información se ha considerado como el factor que más afecta la adopción de la información climática por parte de los tomadores de decisión. Por esta razón, el eje de la acción de la red se centra en la construcción de dispositivos metodológicos que aseguren un diálogo constante entre los científicos y las partes interesadas.

#### **4.3. “Traducción” de la información climática en impactos y resultados posibles (incluyendo rangos de incertidumbre o credibilidad) de las acciones de adaptación viables en la producción agrícola y la gestión del agua**

Los avances científicos y tecnológicos, junto con la conciencia de la importancia del clima en las actividades humanas, están creando una creciente demanda mundial de información sobre el clima. Tales demandas incluyen no sólo las predicciones o proyecciones del clima regional sino que apuntan a los resultados posibles de las acciones de adaptación/mitigación, más relevantes para los interesados que la información climática cruda. De allí se sigue la necesidad de ser capaces de “traducir” la información climática en distribuciones de resultados posibles que permitan evaluar riesgos y actuar en consecuencia (Hansen, 2006).

## 5. Co-producción: segunda acepción

Un segundo sentido de co-producción que ha ganado terreno en el campo de los estudios de ciencia y tecnología y ha merecido la atención de Sheila Jasanoff (2005) se hace relevante cuando la red colaborativa enuncia la cuarta dimensión de la que se ocupará, referida a la reflexión sobre las estructuras institucionales necesarias para apoyar la provisión de “servicios climáticos”. Este sentido se centra en las conexiones entre la capacidad humana de producir hechos y artefactos que reconfiguran la naturaleza y la habilidad igualmente humana de producir dispositivos y recursos que ordenan y reordenan a la sociedad, tales como leyes, regulaciones, expertos, burocracias, instrumentos financieros, grupos de interés, campañas políticas, representaciones en los medios de comunicación y éticas profesionales. En la red colaborativa de investigación, este segundo sentido se expresa con claridad en la siguiente dimensión de estudio.

### 5.1. Exploración de las estructuras institucionales necesarias para sustentar la provisión de servicios climáticos

Este segundo sentido de co-producción ilumina la manera como operan la ciencia y la tecnología en la sociedad. Los desafíos cognoscitivos planteados por la variabilidad climática y el cambio global se muestran creando nuevas *identidades*, nuevos tipos de expertos, sujetos colectivos diferentes de quienes pertenecen a un grupo profesional o a una comunidad académica particular. Al propio tiempo se crean nuevas *instituciones*, pues exigen la construcción de nuevas competencias y capacidades que habiliten a las instituciones y las personas a superar barreras tecnológicas, financieras y culturales. Ello va asociado a la enunciación de nuevos lenguajes y la formación de nuevas *representaciones*. En efecto, como hemos mostrado, el término “servicios climáticos” no conlleva un mero cambio de rótulo, sino que da testimonio de transformaciones conceptuales y de perspectiva profundas que urgen a encontrar palabras y formas de expresión nuevas para los nuevos fenómenos.

142

### Palabras finales

En este trabajo se han abordado los cambios producidos en las conceptualizaciones que comparten el campo de las ciencias naturales con el de las ciencias sociales, que permiten ir encontrando puntos de articulación. Términos tales como mitigación, adaptación y vulnerabilidad, aún desde tradiciones distintas, parecen ser útiles cuando se trata de relacionar la gestión del riesgo de desastres actuales con los problemas emergentes del cambio climático a futuro.

Tales cambios no son sólo privativos de la ciencia y la academia sino que dan testimonio y expresan transformaciones institucionales y sociales más amplias. Ello se están poniendo en juego en proyectos como el aquí mencionado. Partiendo de la idea de servicios climáticos, se busca superar una interrelación de ida y vuelta en la cual el conocimiento se pone al servicio de los usuarios, y ellos señalan cuáles son sus necesidades respecto a él. La expectativa es lograr el abordaje de procesos de

co-producción de conocimientos, en donde la imagen de la ciencia como una esfera autónoma y claramente demarcada se desdibuja; y la sociedad toda y el contexto histórico se unen alrededor de los ejes ordenadores adoptados por *Future Earth* en la búsqueda de credibilidad científica, independencia, inclusión y equidad.

## Bibliografía

CARBONE, G. J. (2008): "Decision Support: A Regional-Scale Drought Monitoring Tool for the Carolinas", *Bulletin of the American Meteorological Society*, 89 (1), pp. 20-28.

FUNTOWICZ, S. e HIDALGO, C. (2008): "Ciencia y política con la gente en tiempos de incertidumbre, conflicto de intereses e indeterminación", *Apropiación social de la ciencia*, Madrid, Editorial Biblioteca Nueva.

FUNTOWICZ, S. y RAVETZ, J. (1992): "Three types of risk assessment and the emergence of post normal science", en S. Krimsky y D. Gloding (eds.): *Social Theories of Risk*, Londres, Praeger, pp. 251-273.

GARCIA ACOSTA, V. (2006): "Estrategias adaptativas y amenazas climáticas", en J. Urbina Soria y J. Martínez Fernández, compiladores *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ INE/ Facultad de Psicología – UNAM, México; pp. 29-46.

GUIMARÃES, R. (2007): "El Programa Internacional sobre Cambio Ambiental Global – IHDP como referente", en E. Tancredo y N. Da Costa Pereira (coord.) *Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental en Argentina. Hacia la construcción de una Agenda Científica Ambiental Interinstitucional*. Buenos Aires, UNLU; pp. 13-17.

HANSEN, J. W. (2006): "Translating climate forecasts into agricultural terms: advances and challenges", in *Climate Research*, 33, pp. 27-41.

HIDALGO, C.; NATENZON, C. E. y PODESTÁ, G. P. (2011): "From enthusiasm to pragmatism: shifting perspectives of success in interdisciplinary research", in *Interciencia*, 36 (2), pp. 113-120.

HIGH-LEVEL TASKFORCE FOR THE GLOBAL FRAMEWORK FOR CLIMATE SERVICES (2011): *Climate knowledge for action: a global framework for climate services - empowering the vulnerable*. Geneva, Switzerland, World Meteorological Organization.

IPCC (2007): *Climate Change: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment*. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.). Geneva, Switzerland.

ISSC - HUMAN DIMENSIONS OF GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE PROGRAMME (1990): *Report of the ISSC Scientific Symposium on The Human Dimensions of Global Environmental Change*, Palma de Mallorca, UNESCO, Occasional Papers 1, p. 36.

JACOBSON, H. K. y PRICE, M. F. (1990): *A framework for research on the human dimensions of global environmental change*. Barcelona, Human Dimensions of Global Environmental Change Programme. Disponible en: <http://www.ciesin.columbia.edu/docs/005-351/005-351.html>.

JASANOFF, S. (2004): *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Londres, Routledge.

LEARY, N. (2008): "A Stitch in Time: General Lessons from Specific Cases", en N. Leary, N. J. Adejuwon, V. Barros, I. Burton, J. Kulkarni, J. y R. Lasco (eds.): *Climate Change and Adaptation*, Londres-Sterling, Earthscan/Start, pp. 1-27.

LEMOS, M. C. (2002): "The use of seasonal climate forecasting in policymaking: lessons from Northeast Brazil", in *Climatic Change*, 55 (4), pp. 479-507.

LEMOS, M. C. y MOREHOUSE, B. J. (2005): "The co-production of science and policy in integrated climate assessments", *Global Environmental Change Part A*, 15 (1), pp. 57-68.

144

LEMPERT, R. J. & GROVES, D. G. (2010): "Identifying and evaluating robust adaptive policy responses to climate change for water management agencies in the American west", in *Technological Forecasting and Social Change*, 77 (6), pp. 960-974.

MARGALEF, R. (1998): *Ecología*. Barcelona, Omega.

MOONEY, H. A.; DURAIAPPAH, A. y LARIGAUDERIE, A. (2013): "Evolution of natural and social science interactions in global change research programs", *PNAS-Proceedings of the National Academy of Sciences*, February 26, Vol. 110, suppl. 1, pp. 3665-3672.

NAS - NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1999): *Human Dimensions of Global Environmental Change: Research Pathways for the Next Decade*. Committee on the Human Dimensions of Global Change and Committee on Global Change Research, Washington, National Academy Press. Disponible en: <http://www.nap.edu/catalog/9641.html>.

NATENZON, C. E. (2007): "Riesgo, prevención, mitigación y adaptación. Aportes al eje temático sobre Seguridad Humana", en E. Tancredi y N. Da Costa Pereira (coords.): *Dimensiones Humanas del Cambio Ambiental en Argentina. Hacia la construcción de una Agenda Científica Ambiental Interinstitucional*, Luján-Buenos Aires, UNLu, pp. 67-73.



NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2001): *A Climate Services Vision: First Steps Toward the Future*, Washington, D.C., National Academy Press.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2009): *Informing Decisions in a Changing Climate*, C.o.t.H.D.o.G.C. Panel on Strategies and Methods for Climate-Related Decision Support, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Washington, D.C., The National Academies Press.

PODESTÁ, G.; NATENZON, C. E., HIDALGO, C. y RUIZ TORANZO, F. (2013): "Interdisciplinary production of knowledge with participation of stakeholders: A case study of a collaborative project on climate variability, human decisions and agricultural ecosystems in the argentine pampas", *Environmental Science & Policy*. ELSEVIER, vol. 26; pp. 40-48.

RIBEIRO, D. (1985): *Las Américas y la civilización*. Buenos Aires, CEAL. Bibliotecas Universitarias.

SWAMINATHAN, M. S. (2007): "Can science and technology feed the world in 2025?: `Ground-breaking Stuff'", *Proceedings of the 13th Australian Society of Agronomy Conference*, Perth, Western Australia, Field Crops Research, 104 (1-3), pp. 3-9.



## Las inundaciones en la ciudad de Santa Fe, Argentina, vistas desde una perspectiva CTS

### *The floods in the city of Santa Fe, Argentina, as seen from a STS perspective*

Oscar Vallejos, Gabriel Matharán y María Eugenia Marichal \*

Las inundaciones en la ciudad de Santa Fe, Argentina, se construyeron como un problema no sólo social sino fundamentalmente de conocimiento. Los autores de este trabajo describen cómo en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral se configuró un modelo disciplinar para tratar al “agua” en tanto problema, y cómo este modelo entró en crisis con las inundaciones de 2003 y 2007. Los autores consideran que indicadores de esta crisis pueden encontrarse en tres hechos: las inundaciones comenzaron a formar parte de la agenda pública de los gobiernos; la universidad, en tanto lugar de producción de conocimiento y formación de profesionales y entidad asesora del Estado, fue interpelada socialmente por su responsabilidad; y la población afectada no sólo demandó, sino que también propuso soluciones cognitivas propias produciendo para ello conocimiento.

147

**Palabras clave:** inundaciones, problemas de conocimiento, modelo disciplinar

*The Santa Fe floods were not only a social problem, but also –and fundamentally– a knowledge one. The authors of this paper shed light on how, within the Faculty of Engineering and Water Sciences of the Universidad Nacional del Litoral, a disciplinary model was created to treat “water” as a problem, and how this model fell into crisis after the 2003 and 2007 floods. The authors understand that crisis indexes can be found in the following facts: the floods became a part of the governmental public agenda; the university, as a space for the generation of knowledge and professional training and as a State advisor, was socially inquired for its accountability; and the affected population not only demanded but also proposed their own cognitive solutions to this problem.*

**Key words:** flood, knowledge problems, disciplinary model

\* Oscar Vallejos: profesor adjunto de Ciencia, Tecnología y Sociedad (Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas) y profesor adjunto de Epistemología e Historia de la matemática (Facultad de Humanidades y Ciencias) de la Universidad Nacional del Litoral, Argentina. Correo electrónico: ovallejos@unl.edu.ar. Gabriel Matharan: doctorando por la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. JTP de Ciencia, Tecnología y Sociedad (Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas) de la Universidad Nacional del Litoral y miembro del Centro Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad Maimónides. Correo electrónico: matharang@gmail.com. María Eugenia Marichal: becaria doctoral del CONICET, miembro del Centro de Investigaciones en Derecho (Universidad Nacional del Litoral) y profesora de la Facultades de Ciencias Jurídicas y Sociales y de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral. Correo electrónico: marichal@fcjs.unl.edu.ar.

## Introducción

Una de las problemáticas que enfrentan muchas ciudades argentinas es la inundación. Su estudio puede realizarse desde diferentes perspectivas y tomando variados “casos”. En este trabajo nos proponemos analizar, desde la perspectiva de estudios sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, las inundaciones acaecidas en la ciudad de Santa Fe entre abril y mayo del año 2003 y en marzo de 2007, y el modo en que ambos episodios implicaron una crisis y reconfiguración socio-cognitiva de la manera de abordar y dar respuestas a las inundaciones vigentes hasta ese momento.

Santa Fe tiene una larga historia vinculada con las inundaciones; incluso el traslado de la ciudad desde la zona de Cayastá hasta su emplazamiento actual estuvo motivado, entre otros aspectos, por los problemas producidos por las crecientes del Paraná.<sup>1</sup> A lo largo su historia, la ciudad propuso diferentes tipos de soluciones para dar cuenta de estas situaciones. Para nuestro trabajo resulta relevante que durante las décadas de 1970 y 1980, con las sucesivas creaciones del Departamento de Hidrología General y Aplicada (DHGyA) y de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), se fue constituyendo un modelo socio-cognitivo de tratamiento de las inundaciones que nosotros podemos identificar como un modelo disciplinar que incorpora una manera académica de concebir y abordar el problema, un tipo de formación profesional y una particular relación de la universidad con el Estado y con la ciudadanía.

148

Esta configuración socio-cognitiva del problema se vio transformada a partir de las inundaciones antes mencionadas, que ofrecieron una novedad en la Argentina no sólo por su magnitud, sino también por la constitución de una controversia en el espacio público respecto de sus causas, las responsabilidades de diferentes instituciones y de las posibles soluciones que trascendieron el espacio académico e involucraron nuevos actores productores de conocimiento.<sup>2</sup> En este contexto, este trabajo presenta una trama conceptual para poner en visibilidad algunos aspectos de la naturaleza de esa transformación -específicamente aquellos aspectos vinculados a los conocimientos involucrados-, abordando para ello las siguientes dimensiones de análisis: a) los actores, las instituciones y los conocimientos movilizados para definir a las inundaciones como un problema; b) la dinámica problema-solución en las estrategias de producción de conocimiento orientados a su abordaje; y c) los modos de intervención resultantes de estos conocimientos.<sup>3</sup>

1. Para una breve historia de la relación de la ciudad de Santa Fe con las inundaciones, véase: Viand y González, s/f.

2. Para dimensionar las inundaciones en términos de pérdidas de vidas humanas y daños materiales, véase: CEPAL, 2003.

3. Con este fin, trabajamos con un corpus documental (memorias institucionales, informes técnicos, medios periodísticos escritos y visuales,) y participamos en dos encuentros realizados en la ciudad de Santa Fe, “A mí nadie me avisó” (2012) y “A 10 años de la inundación” (2013), organizados por dos entidades sociales conformadas por grupos de afectados por las inundaciones: Carpa Negra por la Dignidad y la Justicia y Marcha de las Antorchas. En estos encuentros realizamos un registro etnográfico y una serie de entrevistas grupales que nos permitieron relevar, agentes e instituciones, posiciones sociales y significados sobre las inundaciones.

Para ello organizamos el texto de la siguiente manera. Inicialmente analizamos el Departamento de Hidrología General y Aplicada (DHGyA) y cómo, a partir de la inundación de 1973, se conceptualizó al “agua” como un problema y se constituyó un modelo disciplinar para abordarlo. Luego describiremos las inundaciones de 2003 y 2007 en sus principales aspectos y reflexionaremos cómo se tematizó la cuestión de las obras de defensa, principal artefacto tecnológico construido para evitar las inundaciones. En tercer lugar, se presentan los aspectos más relevantes de lo que puede llamarse la crisis del modelo disciplinar y lo que parece estar surgiendo a partir del estudio del papel que en el “aviso” al gobierno y a la ciudadanía debió jugar la universidad.

## **1. Del agua como recurso al agua como problema: la creación del DHGyA y las inundaciones del año 1973**

Como afirmamos en la introducción, el mencionado modelo disciplinar se constituye en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral, cuyos orígenes se remontan al Departamento de Hidrología General y Aplicada (DHGyA) creado en 1970. La emergencia de este departamento se debió a condiciones internacionales y nacionales vinculadas a la cuestión del agua y también como la búsqueda de una solución al problema local de las inundaciones.

A nivel internacional, el desarrollo de especialidades y de áreas disciplinares o de ingeniería vinculada a la problemática del agua es un proceso de tensiones y de disputas. Así vemos, a principios de siglo XX, la constitución de sociedades profesionales y la creación de organismos de colaboración como la Asociación de Ciencias Hidrológicas (1922) y la Asociación Internacional de Ingeniería Hidráulica (1935), que construyen los temas y las delimitaciones profesionales. Lo central es que estas primeras asociaciones procuraban avanzar en el conocimiento científico y tecnológico sobre la cuestión del agua y su manejo en tanto recurso, aunque no abordando la cuestión como problema social. Esta problematización más amplia se produjo, tal como sucedió con otras grandes áreas que excedían las fronteras y la capacidad de los Estados nacionales para su gestión, entre las dos Grandes Guerras. Durante este período se asistió al armado de ciertos problemas globales que la comunidad internacional acordó que debían ser abordados en forma colaborativa. Este proceso se aceleró con la creación de las Naciones Unidas y los organismos internacionales luego de la Segunda Gran Guerra, puesto que desde allí se generaron una serie de agencias internacionales que abarcaron un abanico amplio de temas con incidencia en la escala internacional (salud, educación, ciencia y economía, entre otros). Se delinean así grandes temas como el clima, la cuestión de los alimentos y la cuestión del agua dulce. Este proceso de “armado de los problemas globales”, propio del establecimiento de un nuevo régimen epistémico (Vallejos, 2010), articuló y confluó en la estructuración de las distintas disciplinas científicas y tecnológicas que reclamaron pertinencia y experticia para configurar el problema y plantear paralelamente su solución. Por otra parte, el período de la posguerra estuvo marcado por el impulso hacia el diseño y la construcción de obras para el aprovechamiento del agua en tanto recurso, o bien obras de contención del agua como problema (como las

presas, obras de irrigación, barreras contra mareas, plantas hidroeléctricas, trasvase de cuencas o drenaje de humedales, entre otros), todas ellas obras ambiciosas y de gran escala.

Un estructurador de estos “armados de problemas globales” en la región sudamericana fue la constitución del sistema multilateral subregional de la Cuenca del Plata, que empieza a construirse con el proceso que produjo la Declaración Conjunta de Buenos Aires del 27 de febrero de 1967 y con el Acta de Santa Cruz de la Sierra del 20 de mayo de 1968, y se consolida con la firma del Tratado de Brasilia en abril de 1969. El mismo fue firmado por la Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, y buscaba “maximizar la utilización de los recursos naturales de la región”, establecer vías navegables y favorecer el aprovechamiento energético de los ríos. Esta tarea trascendía la capacidad de cada uno de los países con participación territorial en la Cuenca. Como señalan Nohlen y Fernández, “en él se manifiesta por una parte la ambivalencia entre integración y cooperación -común a otros modelos multilaterales en la región-, y por la otra, la dualidad de conflicto y cooperación” (Nohlen y Fernández, 1981: 412). En 1974 se creó el Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata y la propuesta de realizar estudios hidro-geográficos integrales en los ríos Paraguay, Paraná, Uruguay y de la Plata (*Diario El Litoral*, 1974). Este tratado multilateral es relevante para nuestro trabajo ya que muestra un momento importante en el proceso de constitución de la trama del gobierno del río necesitado de una base de conocimiento e investigación y de cómo fue emergiendo una manera disciplinaria de abordarlo.

150

En este contexto internacional y regional, a nivel nacional puede mencionarse que entre 1968 y 1969 comenzó la construcción de grandes centrales hidroeléctricas y puertos y la habilitación de vías navegables. Para la gestión de estos grandes emprendimientos, desde el Estado se creó la Secretaría de Estado de Recursos Hídricos como organismo específico en materia de política hídrica, abarcando cuestiones de conocimiento, aprovechamiento, control y conservación del agua como recurso. En 1973 fueron creadas mediante tratados las entidades binacionales Itaipú (Brasil-Paraguay) y Yacyretá-Apipe (Argentina-Paraguay) para la construcción de dos represas hidroeléctricas que llevan respectivamente esos nombres.

En la intersección de estos escenarios -internacional, regional y nacional-, y sumando también las iniciativas llevadas a cabo a nivel provincial, en 1970 se creó en la Universidad Nacional del Litoral (mediante Resolución N° 55 del Consejo Superior) el Departamento de Hidrología General y Aplicada (DHGyA).<sup>4</sup> Los objetivos del Departamento eran: a) desarrollar carreras profesionales; b) profundizar en la investigación básica y servir al desarrollo de los planes nacionales y regionales que se proyectaban por entonces; y c) asesorar a los poderes públicos y a las entidades empresariales o privadas en orden a las disciplinas de su competencia. Estos objetivos ponen de manifiesto la constitución de un andamiaje institucional para el gobierno de los recursos hídricos que forma parte de un proceso más amplio de

4. Expediente N° 183403, Universidad Nacional del Litoral.

construcción de una infraestructura científico-tecnológica desde la esfera estatal. Como componentes de esta infraestructura podemos nombrar la creación en 1968 del Laboratorio Nacional de Hidráulica Aplicada (LNHA) y en 1973 del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnologías Hídricas (INCYTH), el cual centralizó varias agencias existentes, entre ellas al LNHA. Este instituto se abocó a la investigación hidráulica vinculada al desarrollo de los recursos hídricos, integrando para ello diferentes especialistas y constituyendo una importante infraestructura edilicia e instrumental.

El hecho de que el departamento se abocara al tratamiento de las cuestiones hidrológicas y a la formación en hidrología (y no específicamente hidráulicas) es comprensible en este contexto más amplio que había hecho de la cuestión del agua y su organización natural y social un problema central. Con esta visión se diseñó en 1972 el Laboratorio de Hidráulica (LH). Inmediatamente se crearon las carreras de Técnico Auxiliar en Hidrología, Licenciado en Hidrología e Ingeniero Hidráulico. Dos años más tarde se suprimieron las de Técnico Auxiliar en Hidrología e Ingeniería Hidráulica y fueron aprobados los planes de estudios de las carreras de Ingeniería en Recursos Hídricos y de Hidro-técnico. Como señala uno de los primeros egresados del Departamento:

“La Carrera de Recursos Hídricos (...) se creó para aportar profesionales de formación específica a los requerimientos de las grandes obras hidráulicas iniciadas o planificadas en ese entonces: El Chocón, Salto Grande, Corpus, Yaciretá, Paraná Medio. Los egresados de las carreras de ingeniería se ubicaban rápidamente. La Gerencia Paraná Medio de Agua y Energía absorbió a muchos profesionales y estudiantes” (Fratti, 2005: 188).

151

Si hasta ese momento el agua aparecía como un recurso hídrico, las importantes lluvias que provocaron una gran inundación en la región de los Bajos Submeridionales en 1972 y luego la crecida extraordinaria del río Salado en 1973, que inundó el oeste de la ciudad y derrumbó el puente de la autopista Rosario-Santa Fe, pusieron en crisis esta conceptualización. Estas situaciones, que produjeron una “alarma social” en ciertos sectores de la población y tuvieron una importante repercusión en los medios de comunicación, interpelaron al grupo de hidrólogos santafesinos que reconocieron al “agua” ya no sólo como un recurso sino también como fuente de un problema social al que era posible y legítimo orientarse cognitivamente para encontrar soluciones. De esta manera, la prensa local informó sobre una conferencia organizada por el Departamento de Hidrología para tratar el tema de los Bajos Submeridionales. Esta conferencia se organizó en el Paraninfo de la Universidad Nacional del Litoral, el espacio destinado a los temas con gran concurrencia de público.<sup>5</sup> Como señala un integrante del DHGyA, “los hechos indicaron que era imprescindible encarar estudios hidrológicos sobre estas cuencas, habida cuenta de lo poco que se conocía de las

5. Véase: *El Litoral*, 1974.

mismas” (Paoli, 2005: 60). Frente a este relato es importante señalar, como sostienen Kreimer y Zabala (2006), que los problemas sociales no son “datos” de la realidad sino que requieren una problematización acerca de cómo se convirtieron en tales. En este sentido, los autores sostienen que es necesario plantear cómo “la producción de conocimiento científico participa en la definición e imposición de determinados temas de la agenda social” (Kreimer y Zabala, 2006: 54). De igual manera, cuando los hidrólogos formularon el problema en términos cognitivos, contribuyeron a su formación como un problema social a la vez que también condicionaron la forma de solucionarlo. En el caso analizado, problematizaron la cuestión de la inundación desde su matriz disciplinar; es decir: propusieron abordar el problema como un tema hidrológico, de “hidrología de llanura”. Para ello contaron con importante financiamiento y con recursos humanos provenientes de la UNL y se creó un programa de investigación, el *Programa 08: Bajos Submeridionales*, que constaba de tres proyectos y refleja la naturaleza disciplinar del abordaje del problema: Dinámica Hídrica y Cartografía, Hidrometeorología e Hidrología de Superficie, e Hidrogeología. Sus actividades se desarrollaron entre 1974 y 1977-1978.

De esta forma, al tematizarse el problema de las inundaciones como una cuestión disciplinar, los productos de esas investigaciones fueron también típicamente disciplinares: modelos y papers, entre otros (Gibbons et al, 1994; Shinn, 2000). Es decir, se produjo un aumento del conocimiento disciplinar sobre el problema (comportamiento del río Salado, su conocimiento cartográfico), pero no de la problemática en toda su complejidad. Se marcó así el punto de partida para la constitución de un modelo y del desarrollo de una tradición para abordar el problema de la inundación en clave disciplinaria. Estas actividades de investigación contribuyeron al proceso que permitió la constitución del andamiaje institucional estatal, profesional y científico tecnológico señalado más arriba, que se expresó en al menos tres elementos. El primero de ellos fue la formación de profesionales; el segundo, la emergencia de una infraestructura científica tecnológica en el surgimiento de nuevas líneas de investigación, principalmente en hidrología e hidráulica fluvial, que constituyeron la base de la estructura de algunos grupos actuales de investigación de la FICH, así como la formación y realización de actividades de investigación de las primeras promociones y la incorporación de la primera calculadora-computadora, una IBM a tarjeta magnética que permitió dejar de lado la tradicional “regla de cálculo”, hasta ese momento elemento indispensable del ingeniero. El último de ellos fue la creación de una infraestructura para el gobierno (estatal) del río. Es decir, la universidad estaba formando profesionales destinados al Estado. Los egresados de estas carreras pasaban a formar parte del aparato burocrático del Estado. La universidad se focaliza así en formar para el ejercicio de funciones administrativas, técnicas y de gobierno de las agencias del Estado, alejándose de las cuestiones vinculadas a la problemática de las inundaciones en las que ingresaban la ciudadanía e incluso los actores privados de la economía.

En 1985 el departamento se convirtió en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH), que nació signada por esta tradición y especificidad disciplinar de estudiar las inundaciones en términos de la “hidrología de ríos de llanura”. La modelación de cursos de los flujos hidrológicos se convertirá en una marca cognitiva



distintiva de las investigaciones llevadas a cabo en la Facultad y de la formación de sus egresados y egresadas.<sup>6</sup>

## **2. Las inundaciones de 2003 y 2007 y la cuestión de las “obras de defensas”**

En la memoria circulante en Santa Fe hay dos grandes inundaciones que afectaron el núcleo urbano. La primera ocurrió en 2003 y estuvo vinculada a la crecida del río Salado y su ingreso a la ciudad. La segunda, que tuvo lugar en 2007, estuvo relacionada con las intensas lluvias ocurridas en la ciudad y con la imposibilidad de que el agua acumulada tuviera una vía de salida. Los relatos sobre sus causas refieren a las obras de defensa. A continuación describiremos ambas inundaciones y el papel que jugaron las mencionadas defensas. La descripción que ofrecemos está armada a partir de diferentes referencias. Parte de la dificultad de describir esas inundaciones es la cantidad de relatos disponibles y las diferentes pretensiones de documentarlas.

La inundación de 2003 ocurrió entre el 29 de abril y el 3 de mayo de ese año. Durante cinco días, las lluvias se concentraron en el cauce bajo del río Salado y se acumularon 1400 milímetros de agua. Esto provocó el crecimiento desmedido del cauce del río. Las defensas que venían siendo construidas para estas situaciones fallaron porque había un tramo inconcluso. Así, el 29 de abril de 2003 el río Salado logró entrar a la ciudad por una brecha del terraplén (situada a la altura de calle Gorostiaga, donde se ubica el Hipódromo “Las Flores”). La defensa acabó actuando como una “pileta” que agravó el desastre. Las obras de las defensas estaban inconclusas, y ese error provocó una situación extraordinaria en la historia de las inundaciones en la ciudad.

153

Los terraplenes que debían servir de defensa ayudaron a que las aguas entraran en la ciudad y a la vez obstaculizaron su escurrimiento. En la zona más baja del oeste de la ciudad -los espacios ocupados por los sectores sociales más vulnerables- se acumularon hasta cuatro metros de altura de agua. Con el objetivo de escurrir las aguas, se decidió derrumbar (dinamitando) siete tramos del terraplén en distintos puntos. Estas obras habían sido construidas entre 1994 y 1998. Existió una controversia acerca de la finalidad de las obras, es decir: si fueron construidas como defensa ante las inundaciones o se trató de obras viales, y una controversia más general acerca de si efectivamente el mejor modo de resolver el problema era la realización de obras. Como plantea una informante consultada para la investigación: “Era un paradigma vigente en el mundo entero que para que la gente no se inunde había que hacer obras, los créditos se obtenían para hacer obras”. De esta manera, los egresados y las egresadas de la Facultad trabajaban en el espacio socio-cognitivo de esta concepción de que las inundaciones se solucionaban con obras.

6. Los proyectos que los equipos expertos de la FICH realizaron en el marco del Comité Intergubernamental Coordinador de los Países de la Cuenca del Plata (CIC) pueden verse en la base de datos de los proyectos disponible en: [http://cicplata.org/db\\_projects/](http://cicplata.org/db_projects/).

Teniendo presente esta representación, es decir: que si la obra hubiera estado terminada no hubiese ocurrido la inundación, se completaron los terraplenes y se estableció un sistema de bombeo del agua para extraerla. Como el agua no puede escurrirse a través de los drenajes de los terraplenes, para un cierto nivel del río fueron construidas otras obras o estaciones de bombeo para extraer o bombear el agua al otro lado de las defensas. Esa situación es la que generó el problema con la inundación del 2007, ya que, si bien se produjo por una gran lluvia, no hubo capacidad para sacar el agua del otro lado de las defensas debido a que no funcionó el sistema de bombas por falta de mantenimiento.<sup>7</sup> El sistema de drenaje interior de los terraplenes era de pequeñas dimensiones, y los canales a cielo abierto que sí estaban no tenían la capacidad de funcionar en caso de una gran lluvia. De esta manera, las obras de defensa inauguraron una nueva situación en relación con la acumulación y la escorrentía del agua.

La controversia que se generó sobre estas obras y su papel en las inundaciones colocó en el espacio público tres cuestiones que los expertos vinculados a la Facultad no habían previsto: en primer lugar, que no había una clara distinción entre obra y política, en la medida en que circulaba la versión de que los responsables directos de la magnitud de la inundación eran los expertos, ya que estos habían aconsejado la realización de las obras o las habían diseñado; en segundo lugar, que no habían alertado a la población de lo que pasaría como resultado del estado de las obras y de la magnitud de las lluvias; y por último, que dado que las obras habían producido tamaño desastre, la ciudadanía tenía que tener una relación distinta con ellas. Estas tres cuestiones pusieron en superficie que los vínculos de la sociedad con las obras de ingeniería son mucho más complejos que los que habían orientado la actividad profesional. Como señalan Viand y González, en la construcción de estas obras (canales, entubamientos y terraplenes) el “riesgo queda oculto, ya que las obras generan una sensación de confianza y desconocimiento u olvido del entorno en el cual se vive” (Viand y González, s/f). Esto lo expresa con claridad una docente de la FICH: “El terraplén no era una obra de defensa, en todo caso habrán generado una sensación de falsa seguridad a los vecinos que estuvimos viendo pasar los caminos, las máquinas y demás” (AA.VV., 2013: 165). De manera general, se pusieron de manifiesto las relaciones entre saber técnico (*expertise*), sociedad y política que suponen el modelo disciplinar y que se hacen visibles en la relación Universidad-Estado. Sobre esta relación nos ocuparemos en el próximo apartado.

154

### 3. La crisis del modelo: “A mí nadie me avisó”

“A mí nadie me avisó” es la frase que el gobernador de la provincia por entonces, Carlos Alberto Reutemann, expresaba reiteradamente en los medios públicos durante la inundación del 2003.<sup>8</sup> La frase del gobernador desnuda el carácter y la crisis de la

7. Para profundizar sobre cuál era el estado del sistema de bombas, véase: AA.VV. (2013).

8. Reutemann realizó esta afirmación en una entrevista y en una conferencia de prensa que tuvieron lugar el 3 de Mayo del 2003. Véase: La Conjura TV, 2004 (partes 1 y 2).

formación de los ingenieros hídricos dentro de los cuadros técnicos del Estado. Tanto los expertos de la Facultad como los técnicos estatales habían desarrollado el modelo de consultoría para el gobierno. Siguiendo este modelo, en 1992 se había entregado un informe al gobierno sobre la vulnerabilidad de las zonas que iban a inundarse ante una eventual crecida del río Salado, pero ahora el gobernador informaba públicamente que él no había recibido la información necesaria para prever, por ejemplo, la evacuación de la zona que se inundaría.<sup>9</sup> De esta manera hizo visible la crisis del rol de la Facultad y de sus egresados como asesores del gobernador. En otras palabras, como “consejeros del príncipe” (Camou, 1997).<sup>10</sup>

A su vez, la ciudadanía también reclamaba implícitamente a la Facultad aquello que enunciaba el gobernador provincial (AA.VV., 2013: 164). Una respuesta tácita a este reclamo de la ciudadanía se deduce del Informe que en junio de 2003 elaboró la FICH sobre la crecida extraordinaria del Río Salado. Allí se manifiesta que le habían avisado al gobernador, de lo cual se puede interpretar la noción de que no era parte de sus funciones avisarle a la ciudadanía.<sup>11</sup> Estas palabras también expresan una novedad: la FICH tiene que hacer un informe que sea la voz oficial de la Facultad. Por primera vez las instituciones públicas se ven obligadas a hacer un informe público y tienen el deber de dar cuentas públicas de su accionar. El informe “La crecida extraordinaria del Río Salado. Causas naturales y antrópicas que provocaron la inundación de la ciudad de Santa Fe” (FICH-UNL, 2003) muestra la diferencia de saberes de las causas naturales y de las causas antrópicas. Mientras las causas naturales (precipitaciones) se describen con precisión, las causas antrópicas (las defensas y el puente de la Autopista Santa Fe-Rosario) se describen de una manera general y sin información precisa. Pero lo que está en juego es lo que el mismo informe plantea:

155

“En 1998, la empresa AUFE (concesionaria de la Autopista Santa Fe - Rosario) encomendó al INA-CRL un estudio hidrológico/hidráulico del puente sobre el río Salado. Los resultados de dicho estudio aconsejaron la ampliación del puente en dos variantes de 300 y 400 m. con el objeto de disminuir los efectos de erosión y de sobre elevación de los niveles de aguas arriba que provoca su actual diseño. La concreción de esta ampliación del puente, sumado al cierre de la defensa oeste señalada... hubieran disminuido sensiblemente el riesgo de inundación de las áreas urbanas protegidas por dicha defensa” (FICH-UNL, 2003. Influencias antrópicas).

9. En la controversia entre el gobernador y la facultad se aprecia este modelo. Véase: La Conjura TV, 2004 (parte 2).

10. En los últimos años ha surgido en el país una interesante bibliografía que tematiza la relación entre los expertos y la política. Entre ellos podemos nombrar a Neiburg y Plotkin (2004) y a Morresi y Vommaro (2011).

11. También desde las autoridades de la UNL se sostuvo esta posición. Para ello, el entonces rector Mario Barletta realizó una conferencia de prensa. Véase: La Conjura TV, 2004 (parte 2).

Aquí se enuncia la condición de saber no comunicado que reclamaba la ciudadanía. Por un lado, el modo en que se produce el conocimiento en base a una “encomendación” -es decir, en base a una consultoría- hace que el conocimiento se comunique al oferente pero no tenga una circulación pública. Además se pone en visibilidad el problema de que ese conocimiento adquiera carácter de confidencialidad.<sup>12</sup> Es decir, si bien es una agencia estatal la que hace el estudio técnico no se comunica públicamente que es necesaria una modificación de la obra vial sobre el río Salado. De manera que la ciudadanía reclamó también que los expertos no les informaron sobre la necesidad de modificar o completar las obras.<sup>13</sup> Aquí se pone en crisis el espacio socio-cognitivo que, incluso ante la fuerte demanda de la ciudadanía, la Facultad sigue reconociendo: “la Universidad como ámbito del conocimiento, pone a disposición de las estructuras del Estado, prioritariamente de los gobiernos provinciales y locales, su capacidad científico-técnica” (FICH-UNL, 2003. Reflexiones Finales).

Los expertos de la Facultad movilizaron la distinción entre obra y política para protegerse de los reclamos de ciudadanía y defender el viejo modelo conceptual. Incluso, gran parte de las acciones de lo que se reconoce como ingeniería *soft* -es decir, aquello referido a las medidas no estructurales- está poco incorporada a la formación de los profesionales y a los proyectos de investigación. Las acciones realizadas en este sentido fueron canalizadas por los mecanismos de extensión. Esto es relevante ya que los organismos internacionales de crédito público incorporan como exigencia de los nuevos créditos para la realización de obras estas medidas no estructurales o medidas blandas. Entre ellas podemos nombrar, por ejemplo, la restricción de la ocupación de áreas inundables mediante la preparación de mapas de riesgo, la combinación de acciones para poder “convivir con las inundaciones” (incluyendo medidas de defensa civil y de advertencias a los efectos de alcanzar un alto grado de prevención y preparación ante el desastre, desarrollar un plan urbano) y la sanción de una ley de uso del suelo en la planicie de inundación (Ley provincial N° 11730, 25 de Abril de 2000), entre otras (Paoli, 2005). Lo que resulta importante es que, mediante la adopción de estas diversas medidas, de alguna manera se reconoce que las obras hidráulicas no son soluciones infalibles.

Como señala el informe de la FICH:

“Siempre existe una probabilidad, aunque pequeña, que se produzca una creciente que alcance niveles mayores que los de los terraplenes de defensa construidos. De igual modo, las obras de defensa pueden fallar por distintos motivos, vicios de construcción, falta de mantenimientos. En consecuencia, las obras siempre deben estar complementadas por medidas no estructurales (como un sistema de alerta de crecidas a tiempo real, una regulación de

12. Véanse en Tercer Mundo Online (2004) las referencias al estudio técnico realizado con expertos que pertenecen a la Facultad y al Instituto Nacional del Agua-Centro Regional Litoral (INA-CRL).

13. El proceso de los reclamos sociales fue muy documentado. Y cada año, como aniversario de la inundación, aparecen nuevos testimonios. Véase: La Conjura TV, 2004 (parte 1).

la ocupación territorial y un plan de contingencia) que minimicen los efectos de las inundaciones una vez que las obras resultan superadas” (FICH-UNL, 2003-Reflexiones finales).

Por otra parte, la sociedad civil se movilizó de otra manera, adquirió otra modalidad. Reclamaron responsabilidades públicas pero también interpelaron a las autoridades que era necesario contar con otro modelo de diseño de obra pública en el cual la ciudadanía pudiera participar. Mientras que el modelo de rol técnico para la burocracia estatal y de asesoría de los gobiernos es el que se mantiene, la ciudadanía reclamaba que la capacidad científico-técnica estuviera a su disposición (AA.VV., 2013). Por eso también venían desarrollando un saber y una forma de vigilancia ciudadana sobre las obras públicas. Un ejemplo de ello es la realización de un estudio del sistema de los desagües pluviales de las zonas inundadas, así como la publicación de “A mí nadie me avisó”, obra que ofrece un diálogo entre ciudadanía y expertos. En esa publicación, se hacía este planteo:

“Yo no soy ingeniera hídrica, pero hace cuarenta años que estoy ligada a la Universidad... [Una] cosa que quiero decir que yo escuché acá [en el debate] y que me duele mucho... Primero que estructuralmente esté solucionado el problema de la amenaza hídrica, para nada. Segundo, que se base la defensa hídrica de la ciudad solamente en un cordón. A mí me parece que nosotros tenemos que tener la conciencia, y tampoco veo que me lo hayan aclarado los ingenieros en recursos hídricos. Hace cuarenta años que estoy en la Universidad y, disculpen, con respecto a que el problema hídrico de esta ciudad se va a solucionar haciendo murallas. No, tenemos que tener conciencia, deberíamos tener una ciudad distinta.” (AA.VV., Intervención, Jornada IV: 169).

157

Los debates que la ciudadanía va gestando desde 2007, a partir del activismo político de mantener activo el problema para sostener el proceso de juicio y de resolución efectiva de la cuestión de las inundaciones, interpelan pues el núcleo más duro de la solución que la propia Facultad ayudó a construir para resolver las inundaciones: las obras de defensa. Eso también pone en crisis el modelo de formación del ingeniero hídrico.

## Conclusiones

Las inundaciones de 2003 y 2007 analizadas en este trabajo pusieron en crisis y discusión las relaciones entre la Universidad Nacional del Litoral, el Estado (nacional, provincial y municipal) y la ciudadanía. Relación que se fue constituyendo en los años 70 y 80 y se cristalizó en la formación de un perfil de ingeniero hídrico que trataba a las inundaciones como un marco disciplinar.

Estos sucesos obligaron a las agencias estatales que habían estado a cargo del gobierno de los problemas de la inundación a dar cuenta pública de lo que hacían; la

Universidad Nacional del Litoral también tuvo que dar cuenta pública respecto de su responsabilidad en la cuestión; y por último, amplios sectores de la sociedad civil se organizaron y se movilizan reclamando una participación activa para construir aquello que consideraban una solución a la cuestión de las inundaciones, desarrollando ideas y produciendo saber sobre las obras públicas, los mecanismos de escorrentía en la ciudad de Santa Fe y el papel que expertos, políticos y ciudadanos debían jugar en el tratamiento y solución de la problemática.<sup>14</sup>

Este abanico de consecuencias de los últimos sucesos de grandes inundaciones en la ciudad de Santa Fe parece abrir una nueva configuración socio-cognitiva del problema de las inundaciones que todavía está en un proceso de construcción y discusión. Entre los nuevos interrogantes que se abrieron, podemos mencionar la indagación acerca de qué modelo de ingeniería o de profesional ingeniero requiere la sociedad luego de estos sucesos, cómo se gesta un nuevo modelo de conocimiento para ocuparse de las inundaciones y cómo pueden integrarse los conocimientos construidos desde diversos sectores de la sociedad civil a la formación de las “soluciones” o en los procesos de toma de decisiones respecto a este problema (Pestre, 2005), reconociendo que este espacio tradicionalmente es colonizado por los espacios de saberes expertos certificados (Wynne, 1992, 1996 y 2003). En esta línea, el presente trabajo procura aportar una contribución al conocimiento necesario para el avance de este proceso de búsqueda de respuestas.

158

## Bibliografía

AA. VV. (2013): “A mí nadie me avisó”. *De crímenes hídricos y monumentos de hormigón. Apuntes para subvertir el silencio oficial*, Santa Fe, Ed. Cuatro ojos.

BACOLLA, A.; PUJOL, M. y LOZECO, C. (2005): *Crónicas de la FICH 35 años*, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral.

BERTONI, J. C. (2004): *Inundaciones urbanas en la Argentina*, Global Water Partnership, GWP-SAMTAC. Programa Asociado de Gestión de Crecidas. América del Sur, Proyecto: Mejoramiento de las Prácticas de Gestión de Crecidas en Sudamérica, Universidad Nacional de Córdoba, Comité Permanente de los Congresos Nacionales del Agua., Argentina, Red Argentina de Capacitación y Fortalecimiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Arg CAP-NET, Córdoba.

14. Un ejemplo de esta construcción de saberes ciudadanos es la indagación y el mapeo de las formas de escurrimiento del agua reconstruida por los vecinos del denominado Barrio Chalet, una zona duramente afectada por las inundaciones en la ciudad. Véase: AA.VV., 2013.

BORDAS, J. S. (2011): "Construcción/Destrucción de territorios sociales. Las Políticas Urbanas en Santa Fe a partir de las inundaciones 2003. Las inundaciones de la ciudad de Santa Fe", en 6º Jornadas de Jóvenes Investigadores, 10, 11 y 12 de noviembre de 2011, Instituto de Investigaciones Gino Germani. Buenos Aires.

CAMOU, A. (1997): "Los consejeros el príncipe. Saber técnico y política en los procesos de reforma económica en América Latina", en *Revista Nueva Sociedad* N° 152, Noviembre-Diciembre 1997, pp. 54-56.

CEPAL (2003): "Evaluación del impacto de las inundaciones y el desbordamiento del Río Salado en la provincia de Santa Fe, República de Argentina en 2003". Comisión Económica para América Latina y el Caribe - Naciones Unidas. Disponible en: <http://www.eclac.org/argentina/noticias/noticias/0/12620/presentacion.pdf>  
<http://www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/3/12613/P12613.xml&xsl=/argentina/tpl/p9f.xsl&base=/argentina/tpl/top-bottom.xslt>.

EL LITORAL (1974): "Reunión de la Cuenca del Plata", Archivo de la Provincia de Santa Fe. Hemeroteca, Rollo 917, Idx 31050, DVD 24, p. 4. Disponible en: <http://www.santafe.gov.ar/hemerotecadigital/diario/31050/?page=4&zl=4&xp=-995&yp=-1537>.

FICH-UNL (2003): "La crecida extraordinaria del Río Salado. Causas Naturales y Antrópicas que provocaron la inundación de la ciudad de Santa Fe". *Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral*, Santa Fe.

159

FRATTI, R. (2005): "Testimonio", en A. Bacolla, M. Pujol y C. Lozeco (comp.): *Crónicas de la FICH 35 años, Santa Fe, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas*, Universidad Nacional del Litoral, pp. 188-191.

GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, H.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P. y TROW, P. (1997): *La nueva producción del conocimiento*, Barcelona, Pomares-Corredor.

KREIMER, P y ZABALA, J. P. (2006): "¿Qué conocimiento y para quién? Problemas sociales, producción y uso social de conocimientos científicos sobre la enfermedad de Chagas en Argentina", *Revista Redes*, vol. 12, n° 23, Marzo de 2006, pp. 49-78.

LA CONJURA TV (2004): *Reutemann - Inundador de Santa Fe*, Parte 1. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=xodGLif34pM>.

LA CONJURA TV (2004): *Reutemann - Inundador de Santa Fe*, Parte 2. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=uOSS4EQDyJ8>.

MORRESI, S. y VOMMARO, G. (2011): *Saber lo que se hace. Expertos y política en Argentina*, Buenos Aires, Universidad Nacional de General Sarmiento y Prometeo Libros.

NEIBURG, F. y PLOTKIN, M. (2004): *La constitución del conocimiento social en la Argentina*. Buenos Aires, Paidós.

NOHLEN, D y FERNÁNDEZ B, M. (1981) "Cooperación y conflicto en la Cuenca del Plata", *Estudios Internacionales*, n° 14, pp. 412-443.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE SALUD (2007): Informe consolidado de inundaciones en Argentina, Santa Fe. Disponible en: [http://www.paho.org/disasters/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1384&Itemid=1059](http://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_content&task=view&id=1384&Itemid=1059).

PAOLI, C. (2005): "Investigación", en A. Bacolla, M. Pujol y C. Lozeco (comp.): *Crónicas de la FICH 35 años*, Santa Fe, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas, Universidad Nacional del Litoral, pp. 60-61.

PESTRE, D. (2005): *Ciencia, Política y Dinero*, Buenos Aires, Nueva Visión.

SHINN, T. (2000): "Formes de division du travail scientifique et convergence intellectuelle", *Revue Française de Sociologie*, n°41, pp. 447-473

TERCER MUNDO ONLINE (2004): "Negocios académicos" que valen más que las vidas. Disponible en: <http://www.tercermundonline.com.ar/archivo/index.php?option=news&task=viewarticle&sid=10993.html>.

160

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL (s/f): Expediente N° 183403.

VALLEJOS, O. (2010): "Universidad-empresa: un estudio histórico-político de la conformación del CETRI-Litoral", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, n° 16, vol. 6, pp.123-152.

VIAND, J. M. y GONZALEZ S. G. (s/f): "Crear riesgo, ocultar riesgo: gestión de inundaciones y política urbana en dos ciudades argentinas". Disponible en: [http://www.ina.gov.ar/pdf/ifrrhh/01\\_027\\_Viand.pdf](http://www.ina.gov.ar/pdf/ifrrhh/01_027_Viand.pdf).

WYNNE, B. (1992): "Misunderstood Misunderstanding: Social Identities and Public Uptake of Science", *Public Understanding of Science*, vol. 1, pp. 281-304.

WYNNE, B. (1996): "May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View of the Expert-Lay Knowledge Divide", en S. Lash, B. Szerszynski y B. Wynne (eds.): *Risk, Environment & Modernity: Towards a New Ecology*, Londres, Sage Publications, pp. 44-83.

WYNNE, B. (2003): "Seasick on the Third Wave? Subverting the Hegemony of Propositionalism: Response to Collins & Evans (2002)", *Social Studies of Science*, vol. 33, n° 3, pp. 401-417.



## Condicionantes socio-técnicas de las decisiones políticas. El tsunami del 27F en Chile

### *Socio-technical constraints of political decisions. The Chilean tsunami of February 27, 2010*

Ronald Cancino Salas y Andrés G. Seguel \*

Tras el terremoto del 27 de febrero de 2010 en Chile, y su posterior tsunami, una de las críticas más difundidas en los medios de comunicación fue la falta de información, el desconcierto y la inoperancia de las decisiones políticas vinculadas a la evacuación de población del borde costero de la zona centro-sur del país. Nos encontramos con un problema de gobernanza y gestión del conocimiento e información científica que puede tener varias causas: la magnitud de la catástrofe natural que habría dejado sin posibilidad de reacción; la responsabilidad política por la tardía toma de decisiones; y la deficiente infraestructura tecnológica y nivel técnico de los funcionarios. El artículo resalta el vínculo entre ciencia, tecnología y sociedad e indica que es la red socio-técnica de producción y circulación de información y conocimiento la que genera las condiciones de posibilidad de estas situaciones sociales complejas. Se analiza así el problema de la "alarma" en tanto condensador técnico-simbólico que hace comprensible el modo en que se ensamblan los operadores de información científica, sus redes y el problema de los mapas y metrologías en uso. Se propone una aproximación al problema desde el punto de vista de la complejidad política de la controversia que el 27F activa en Chile y al modo en que una controversia científica deviene pública.

**Palabras clave:** controversias socio-técnicas, catástrofes, complejidad

161

*After the earthquake of February 27, 2010, in Chile, one of the most widespread criticisms in mass media was the lack of information, the perplexity and the inoperative political decisions linked to the evacuation of the population in the coastal areas along the Pacific. We are faced with a problem of governance and management of knowledge and scientific information that may have several causes: the magnitude of the natural disaster that may have left people with no chance to react; the political responsibility for delayed decision-making; and the deficient technological infrastructure and technical level of the civil servants. The article emphasizes the link between science, technology and society and indicates that the socio-technical network that produces and circulates information and knowledge is that which creates the conditions of possibility in these complex social situations. The problem of the "alarm" is thus analyzed as a technical-symbolic condenser that renders comprehensible the way in which the operators of scientific information, their networks and the problem of the maps and metrology in use are assembled. The problem is approached from the point of view of the political complexity of the controversy that the events of February 27, 2010, ignited in Chile and the way in which a scientific controversy plays out in the public domain.*

**Key words:** socio-technical controversies, disasters, complexity

\* *Ronald Cancino Salas*: académico del Departamento de Ciencias Sociales e investigador del Centro de Investigaciones Sociológicas de la Universidad de la Frontera, Chile. Correo electrónico: ronaldcancino@gmail.com. *Andrés G. Seguel*: académico por la Universidad Católica de Temuco e investigador en la Universidad Autónoma de Barcelona. Correo electrónico: agseguel@gmail.com. El artículo forma parte de resultados de dos proyectos de investigación: el proyecto DIUFRO DI11-0034 "Ciencia, Tecnología e Innovación en Chile: coevolución del diseño y las capacidades. Una mirada sistémica y compleja", Ronald Cancino, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de la Frontera; y el proyecto DGIPUCT N° 2010-4-01: "Evaluación social de las tecnologías de la información en situaciones de catástrofe natural y social", Andrés G. Seguel, Universidad Católica de Temuco.

## Introducción

La situación del terremoto ocurrido en Chile el 27 de febrero de 2010 (en adelante 27F) constató la presencia de un esquema centralizado de toma de decisiones del poder político. La función política esperada en estos casos era la de traducir la señal de amenazas detectadas por las instituciones de emergencia a recomendaciones destinadas a la población.<sup>1</sup> No obstante, la falta de una señal comprensible provocó la “no decisión” de evacuar el borde costero de las regiones afectadas. El hecho fue presentado por los medios de comunicación como un error de las instituciones, cuya culpabilidad encontraría al menos dos explicaciones: a) la deficiente formación del personal profesional; y b) el fallo en los sistemas de alerta y alarma que el Servicio Hidrológico y Oceanográfico de la Armada de Chile (en adelante SHOA) tenía implementados. Una sensación social de impotencia se activa en la vinculación de dos fenómenos, minutos después de la propia catástrofe: 1) la centralidad de la decisión política; y 2) la desconfianza en las instituciones de Estado. Indicativa por ello es la imagen de la presidenta de Chile tomando decisiones desde la Oficina nacional de Emergencias (en adelante ONEMI) minutos después del terremoto, lo que muestra un poder político que centraliza la toma de decisiones en contextos de catástrofes.

Dada la situación de incomunicación y “no decisión” provocados por un fallo en la línea de información se produce lo que denominaremos “momento 0”, de vacío o parálisis en la toma de decisión política, y apuntaremos a la controversia generada en torno a esta cadena de información, que subraya la dificultad del flujo de información que debía llegar hasta el punto central (Presidenta de la República) para una adecuada decisión.

162

Si bien la controversia afecta la confianza en la técnica y en la política y esta situación lleva fácilmente al sentido común a entender el problema como activado por el error o la negligencia, sostendremos que un análisis sobre la controversia socio-científica como la que se suele realizar en los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, permite comprender mejor las circunstancias, procesos y efectos, de la “no decisión”. Se trata entonces de abordar el espacio de complejidad en la toma de decisión política en situación de catástrofe, que a nuestro entender está vinculado a las características de las redes socio-técnicas involucradas. En este sentido, la controversia convoca elementos heterogéneos y los cristaliza en la disputa por “la alarma de tsunami”. Conocimiento científico, expertos, técnicos del SHOA y de la ONEMI, políticos, la Presidenta de la República y la ciudadanía son movilizados por la posibilidad de la activación (o no) del “sistema de alarma de tsunami”. Este elemento socio-técnico adquiere una dimensión insospechada, toda vez que conecta objetos y agentes de diferentes niveles. Comprendemos que el vínculo entre conocimiento experto y gestión política es lo que se debe indagar.

1. El terremoto ocurrió a las 03:34 horas y afectó a seis regiones de las zonas Centro y Centro Sur del país. Alcanzó una magnitud de 8,8 grados de magnitud, cubriendo una zona en la que habitaban alrededor de 13 millones de personas. Luego azotó la costa Centro-Sur un tsunami con consecuencias devastadoras en dos regiones del país. Las víctimas de ambos sucesos se contabilizaron oficialmente en 525 personas.

No es exagerado plantear entonces que el sistema de alarma vincula una ola de 12 metros de altura con la ciudadanía afectada, con la decisión política, con las capacidades científicas, sus redes y la situación económica del país. Más allá del uso político de esta circunstancia, al observar la evolución de la controversia encontramos una paradoja final: dado los soportes técnicos del sistema de alerta (heterogéneo), se produce una heterorreferencia normativa respecto al correcto proceder técnico (los agentes convocados en la controversia apelan a la necesidad de un imaginario buen proceder técnico político, desde el cual se evalúa lo ocurrido), lo que acrecienta la sensación de catástrofe y desconfianza en la población.

En lo que sigue, se procede del siguiente modo para desarrollar estos planeamientos centrales. En primer lugar, se propone una delimitación de los contornos y condensaciones de la controversia social-científica en torno a "la alarma". Posteriormente, se expone una metodología de análisis, para luego abordar los operadores socio-técnicos (los dispositivos a través de los cuales se hace comprensible la relación ciencia, tecnología, sociedad) de la controversia: la información y las metodologías. Con ello, se analizan los mecanismos y procesos de la controversia, para concluir sobre el problema de la complejidad activada por las paradojas normativas que instala la controversia en el país.

### **1. "La alarma": condensación simbólica y clausura científica de la controversia**

El contexto social de inicio de nuestro análisis es un espacio de incertidumbre provocado por una situación de catástrofe natural y social (el terremoto). Esta circunstancia activa y moviliza agentes, recursos y espacios sociales. Por lo general, y ante circunstancias similares, se espera de las sociedades modernas interpretaciones que hagan plausible la explicación de la catástrofe, y ello lo realizan acudiendo al subsistema de la ciencia en tanto último y más validado relato de verdad. La lógica moderna, así entendida, articula la ciencia como un constructor de referentes para contener la catástrofe, normalmente en un sentido de productor de relatos plausibles e incluso anticipatorios. Es justamente lo ocurrido en el caso del terremoto-tsunami en Chile: el contexto de incertidumbre se anuda en una controversia socio-científica que da cierto sentido al complejo espacio social post-terremoto.

A la necesidad de la reconstrucción física se le superpone otra, la de dotar de sentido a los mecanismos y efectos de la catástrofe. No obstante, esta búsqueda de estabilización de sentidos se produce de manera paradójica en la representación de posiciones políticas, técnicas, científicas y ciudadanas. Entendemos, por tanto, que dos son las dimensiones a destacar en las circunstancias en que se da el terremoto-tsunami: una controversial y una simbólica. La primera refiere a la pugna científica sobre un mismo hecho, la que más tarde adquiere su condición de controversia pública toda vez que comienzan a ser enrolados unos agentes heterogéneos internos y externos al campo científico. Esta constitución del espacio controversial también juega un rol en la formación de agencias que en este caso se sustentan sobre el par veracidad/legitimidad. La segunda dibuja el rol específico que desempeñó el "sistema de alarma de tsunami" en tanto artefacto (Seguel, 2010), que conecta un conjunto de

agentes en torno a la señal de tsunami. Su carácter simbólico viene dado por esa capacidad de traducir y conectar tanto los significados de la catástrofe como las decisiones políticas.

Ambas dimensiones se encuentran imbricadas en el momento que llamaremos “0”, el de la parálisis política, la “no decisión” política en términos de Luhmann (1996). Es el momento en que permanece desconectado el sistema técnico de alerta, las instituciones que son responsables de su accionamiento y el poder político. Para analizar con claridad esta imbricación, lo primero a distinguir es si se trata de una controversia científica o una pública. Como bien indica la literatura especializada (Charaudeau, Lochard y Fernández, 2012), la primera categoría está compuesta por agentes casi exclusivamente científicos. Su vocación está referida a efectos que permiten “abrir la caja negra” del hecho científico en cuestión (Callon, 2006; Latour, 2008) y el discurso producido está volcado a la búsqueda de una veracidad a través de dispositivos de verificación/comparación. En estas circunstancias, las posiciones encontradas operan sobre la base de un cuestionamiento centrado y por lo general monotemático y de alta especialización. En cambio, las controversias públicas suelen mantener el cierre sobre el hecho científico y la controversia gira en torno a la diversidad de agentes involucrados y objetos no centrados. Lo único que se da por supuesto es el hecho científico en un proceso que bien puede denominarse como “caja-negrización”. En este caso, lo que no se pone en duda es la explicación científica del tsunami y los instrumentos que midieron y alertaron de un posible tsunami. Cabe destacar que estas lógicas no siempre tienen los mismos resultados para los agentes, como se puede ver en las responsabilidades legales que han tenido que asumir los científicos que no alertaron del terremoto en la zona de L’Aquila en Italia.<sup>2</sup>

164

La segunda cuestión a distinguir es el efecto simbólico que provoca la controversia. El punto clave es el aviso de tsunami que derivó en que la controversia fuese más pública que científica. Su correlato fue la presunción de error, que recayó en los agentes políticos más que en la denominación, medición y dimensión del tsunami. Así, en la “alarma de tsunami” opera un movimiento simbólico de abstracción y condensación de las diferentes posiciones de los agentes que buscan la explicación a ese error. Se convierte la alarma y todo su soporte científico en una verdadera “caja negra” que permite distinguir entre la buena y la mala decisión política.

Al constituirse la alarma en el punto de confluencia de diferentes agentes, propicia un tipo especial de controversia, dado que permite reducir complejidad por una parte y provocarla por otra, constituyendo un espacio social en el que ya se presupone un objeto, un tiempo y una racionalización del desastre. Se trata de un tipo de resolución científica “reguladora”; en ella no hay una verdad objetiva sino grados de un mismo efecto. Como plantean García Hom et al (2009), ante la ausencia de verdad son las acciones reguladoras las que permiten y activan las acciones tecnológicas, aspecto

2. Véase el artículo aparecido en el periódico *El País*, disponible en: <http://sociedad.elpais.com/sociedad/2012/10/31/actualidad/1351714615>.

que a su vez enlaza con la gestión del riesgo. Planteamos, por ello, un espacio de complejidad social basado en la doble dimensión controversial/simbólica que pone en el centro el accionar de las redes socio-técnicas. Así, del estado de incertidumbre tras el terremoto-tsunami pasamos a una controversia pública que, debido al requerimiento hacia la ciencia, deja de manera fija y cerrada la “caja negra” del sistema de alarma de tsunami. Esta densidad y fijación simbólica del artefacto tecnológico activa una controversia pública en la dirección de los errores y la responsabilidad política. La confianza en la ciencia en torno a la provisión de un conocimiento concluyente deviene insuficiente y se cierra a partir de la lectura de gestores públicos y políticos sobre la “alarma de tsunami”. La ciencia públicamente se esfuerza por hacer comprensible a la ciudadanía lo ocurrido en el tsunami, mas no logra generar certidumbre respecto de lo ocurrido con la alarma. Esta escisión instala lo público de la controversia.

En este sentido y en consonancia con los planteamientos de Latour (2005), hemos rastreado la controversia a partir de sus agentes socio-técnicos y hemos observado cómo se ha tratado de resolver. Desplegaremos así la controversia del terremoto-tsunami a partir de los operadores que son convocados por el sistema “alerta de tsunami”, sobre la base de la sospecha de que en esos operadores socio-técnicos encontraremos las condiciones de posibilidad del desarrollo controversial.

## **2. El terremoto y la “no decisión”: metodología para un tipo de controversia**

Lo que pone de manifiesto el contexto del terremoto es la relevancia de la gobernanza en situaciones de catástrofe y lo necesario del diseño de políticas de información y conocimiento científico de corte transversal que cruzan especificidades y prioridades regionales, nacionales y globales (Cancino, 2010).

Como ya hemos planteado, en el caso del terremoto chileno y su posterior tsunami, se produce una gran polémica social y política en torno a la forma de actuar de las instituciones públicas y las decisiones de la Presidenta de la República y sus asesores directos. Si bien estos aspectos tienen sus correlatos y consecuencias políticas y legales (aún está en curso una investigación que apunta a las responsabilidades de los representantes de las instituciones democráticas), de lo que nos ocuparemos en tanto campo de análisis sociológico, es de la controversia puntualizada en el sistema de la “alerta de tsunami”. Hemos desarrollado el análisis de controversia alejándonos de las posiciones encontradas y en conflicto, tanto de la política como de lo que clásicamente se denomina sociedad, y esto por dos motivos: 1) porque el “sistema de alarma” es un operador altamente tecnificado que adquiere un protagonismo social (no siempre manifiesto) en virtud de su posición de enlace de información científica; y 2) porque nos interesa la manera en que se dibuja y presenta (“ensambla”, diría Latour) lo político y lo social, y la manera en que lo político adquiere un lugar en una controversia científica. Podríamos argumentar que fueron las controversias científicas las que llevaron al conflicto y desconfianza social y también a la inversa, pero este “primero y después” de la situación en nada aclara lo que intentamos rastrear aquí. Lo relevante es que el límite entre lo social-político y lo

científico-tecnológico se hace poroso, traspasando fronteras y dibujando la situación de catástrofe, como se muestra en las siguientes citas:

“No tengo claro en qué momento supe que había ocurrido un tsunami, ya que cuando viajamos a las zonas afectadas, aunque vi lo que ocurrió, nadie se refirió a que eso era un tsunami”, señaló la ex asesora de Bachelet Carmen Fernández”. (*El Mostrador*, 17 de mayo de 2012).

¿Qué tipo de controversia despliega y permite el “sistema de alerta de tsunami”? O, planteado de una forma más sociológica y atenta a las condiciones de las redes socio-técnicas, ¿qué tipo de sociedad, relaciones, sistemas e interacciones genera ese agente socio-técnico? Proponemos que en torno a estas preguntas es posible construir una explicación de lo ocurrido más allá del análisis político de primer orden. Si bien esta pregunta es sensible a ser desbaratada desde una perspectiva clásica, en el sentido de que la alarma es una tecnología hecha para detectar un riesgo humano y por lo tanto sólo tiene esa función, en este caso detectamos que una vez ocurrida la catástrofe (riesgo presente y corporizado) lo duradero, lo que queda como evidencia, es este sistema socio-técnico y todo lo que se articula en torno a ello. Lo social, por tanto, es lo que debe explicarse. El “sistema alarma de tsunami” -con sus aparatos, científicos y técnicos, con su cobijo en las instituciones armadas y su protección legal que lo valida como agente duradero y perdurable pase lo que pase (incluso un tsunami)- es el que dará la clave de cómo el extenso y complejo entramado de lo social se recompone.

166

¿Cómo nos planteamos metodológicamente esta controversia? El primer gesto es cartografiar las conexiones que provoca este sistema para el evento específico del terremoto-tsunami. Por ello no hemos restringido la observación a teorías o argumentaciones previas y hemos puesto la mirada en aquellas conexiones entre agentes que se desarrollaron en la secuencia de tiempo del evento, tratando de especificar el caso, el punto nodal y la concurrencia de agentes socio-técnicos.<sup>3</sup>

En este trabajo analizamos la controversia socio-científica implicada en el terremoto a través del “sistema de alarma” por la vía de tres operadores socio-técnicos: a) la calidad y cantidad de la inscripción de la información; b) las características de la redes socio-técnicas oceanográficas y sismológicas; y c) metrologías y mapas utilizados por las disciplinas científicas e instituciones públicas. Dos aspectos destacaremos de estos operadores, las conexiones que producen entre agentes de diferente tipo y las características que emergen de ello y que afectan la controversia sobre el sistema de alarma.

3. Como plantea Venturini: a) usted no restringirá su observación a una única teoría o metodología; b) usted observará tantos puntos de vista como sea posible; y c) usted escuchará las voces de los actores más que sus propias presunciones. Latour presenta la manera de seguir una controversia (<http://www.brunolatourenespanol.org/index.htm>): 1) fijar una línea de tiempo insertando los documentos recogidos; 2) especificar el caso, y realizar una descripción de la “máquina”; y 3) definir la concurrencia de agentes.

### 3. Las operaciones socio-técnicas involucradas en la controversia

#### 3.1. Calidad y cantidad de la inscripción de la información

La calidad y cantidad de inscripción de información refiere al modo en que el sistema nacional chileno se acopla a la heterogeneidad de experiencias internacionales de gestión de datos de investigación e información científica y tecnológica. En Chile se hace relevante a este propósito comprender el carácter concéntrico de los diferentes sistemas de alarma, el carácter segmentado de las redes de ciencia y tecnología (que será tratado aquí como un operador diferente). Cabe destacar que la ciudadanía valora esta información desde una óptica de conocimiento sobre las dimensiones (grado) de los temblores posteriores al terremoto. Aquí surge una paradoja, ya que la ciudadanía apela permanentemente a la visualización de información en fuentes internacionales de sismología vía Internet, ocasionando un interés por la temática de la información científica difícil de observar en otros ámbitos. De esta forma, no es difícil encontrarse con personas que tras una réplica o sismo de cierta importancia compara la información ofrecida por el *Earthquake Hazards Program* (<http://earthquake.usgs.gov/>) con la información del Servicio Sismológico del Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile (<http://ssn.dgf.uchile.cl/>).

Desde la óptica que privilegiamos aquí, no se trata de la objetividad u oportunidad de información en línea o de la disposición en tiempo real de la información a la cual los ciudadanos e instituciones esperan tener acceso, sino de la expectativa de objetividad, la anticipación y el requerimiento de predicción de la ciudadanía en base a estas fuentes. Es necesario recordar que la desconfianza en la información pública en este caso deriva de la parálisis de decisión política, lo que activa la búsqueda de fuentes de información y estándares tecnológicos internacionales que pudiesen dar ciertas garantías de objetividad y que gozan de legitimidad por su exterioridad. Ahora bien, no se trata simplemente de un portal web, sino de un complejo entramado tecnológico, político y científico que es la expresión visible de lo que se comprende internacionalmente como gestión de datos de investigación e información científica. Es destacable que estos portales web logran, conectar en torno a la figura de la alarma, a ciudadanos, expertos, científicos y políticos.

La gestión de datos de investigación e información científica se ha desarrollado de manera creciente en diversas disciplinas. De un lado, la naturaleza del conocimiento generado, la proliferación de redes globales de investigación y el desarrollo de las tecnologías de la información configuran un panorama de comunidades científicas que estructuran su quehacer no sólo en torno a documentos científicos de los miembros de esas comunidades, sino también en relación a los datos y a la información que estos producen. En este marco, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OECD, por sus siglas en inglés) ha definido un conjunto de criterios estándares de gestión tales como: apertura, transparencia, interoperabilidad, profesionalismo, calidad, eficiencia, sostenibilidad, seguridad, flexibilidad y protección de la propiedad intelectual (OECD, 2007). El aspecto central en este sentido es la oferta de un marco normativo de los fondos públicos de investigación científica que regula la captura, el almacenamiento, el procesamiento y la diseminación de datos de investigación e información científica. En los casos de oceanografía y vulcanología,

se puede observar el desarrollo de experiencias y estándares internacionales que progresivamente han ido ampliando sus campos de acción, no sólo en la gestión de datos con fines investigativos, sino también en relación a prioridades nacionales y globales, como son la sustentabilidad y la protección de las costas.<sup>4</sup> Las principales tendencias en este sentido, son las siguientes:

**Tabla 1. Actores y redes en la gestión de información y conocimiento en torno a la gestión de datos de investigación**

	<b>Actores</b>	<b>Modo de operación de red socio-técnica</b>	<b>Articulación con sistemas de alarmas y prioridades vinculadas a desastres</b>
<b>Oceanografía</b>	-Palmer LTER	Definición de estándares y protocolos, soporte institucional y normativo	Definición de brechas científicas y tecnológicas
	-US JGOFS	Financiamiento de programas de investigación internacional	Análisis de metrología y defensa de las costas
	-COI		Estudios de sustentabilidad
	-SCOR y SCOR-Es		Sostenibilidad recursos costeros
	-IODE		Cambio climático
<b>Vulcanología -sismología</b>	-J.H. Obenholzner y Museum of natural History of Vienna (Austria)	Información técnica, documentación y bibliografía para captura y procesamiento de datos numéricos para el intercambio de datos geoquímicos	Concentración en interoperabilidad de datos geoquímicos (VulcanoGasML)
	-USGS- <i>Earthquake Hazards Program</i> (EE.UU.)		
	- <i>The Global Seismographic Network</i>	Supervisión, monitoreo y alertas de terremotos, modelos predictivos, notificación, tipología de terremotos	
	-USGS <i>National Strong Motion Programme</i>		
	- <i>The Seismic Network Operation</i>		
			Red internacional de sensores y sistema de alertas de terremotos a escala global

Fuente: elaboración propia en base a IDER-UFRO/CONICYT (2010).

4. Especialmente el *Palmer Station Long-Term Ecological Research Program* (Palmer LTER) y el *United States Joint Global Ocean Flux Study* (US JGOFS), desarrollados por el *National Center for Health Statics* (EE.UU.), más algunos programas destacados para la custodia de datos oceanográficos como la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), el *Scientific Committee on Oceanic Research* (SCOR) junto a su capítulo español (SCOR-Es), y por último el *International Oceanographic Data and Information Exchange* (IODE), dependiente de la *Intergovernmental Oceanographic Commission*, dependiente a su vez de UNESCO. Un análisis detallado de estas experiencias se encuentra en CONICYT-IDER-UFRO (2010): *Estado del Arte Nacional e Internacional Sobre Manejo y Políticas de Acceso a Datos de Investigación e Información Científica y Tecnológica Financiada con Fondos Públicos y Recomendaciones de Buena Prácticas*, Santiago de Chile.



En estas experiencias, es posible observar cómo las redes globales y las tendencias internacionales en gestión de datos de investigación e información científica, definen protocolos para el intercambio de datos científicos y también articulan estos procesos a prioridades nacionales. Es precisamente este punto de articulación el que hace comprensible el problema de la alerta en el 27F, dado que condensa un modo desacoplado de gestión de información científica. Las redes científicas producen y operan datos a partir de sus propios requerimientos científicos y no se articulan a prioridades nacionales (que es lo que activa hoy la alerta como necesidad estratégica), en el marco de las transformaciones del Sistema Nacional de Innovación chileno (Cancino, 2009). En este marco, son destacables dos características que hacen comprensible el rol de la información científica en la “no decisión” política. A saber:

\* **Diversidad.** Son las redes de investigadores las que se articulan a proyectos o programas de gestión de datos, y de acuerdo a ellos se procesan –segmentada y parcialmente- los estándares internacionales, y no el sistema científico-técnico como un todo. Por ello, al momento del tsunami, la información fluye concéntricamente hacia las instancias de decisión política superior, pero esa misma información no fluye por las redes de gestión de datos e información científica. Así, la diversidad de vías de información bajo la ausencia de programas nacionales de gestión genera un desacoplamiento entre sistemas de alarma a disposición y la toma de decisiones.

\* **Discrepancia de escalas.** Hay una escisión entre las redes segmentadas de investigadores y las operaciones de política que vehiculizan la alarma. La cuestión de los datos requiere, en términos institucionales, una estructura y marco normativo que regule la captura, almacenamiento, procesamiento y disseminación de los datos e información. En Chile se encuentra en proceso de elaboración una política que contenga estos diseños, de modo que al momento del tsunami lo que había era una dinámica segmentada de gestión y operación de estas cadenas de gestión de datos. Ocurre así que se enfrentan problemas de articulación entre instituciones para compartir información científica, problemas de interoperabilidad de datos y de protocolos de acceso (IDER, 2009; Padilla y Cancino, 2012), una débil normativa pública respecto de la información y datos producidos en proyectos de ciencia, tecnología e innovación financiada con fondos públicos (Sanhueza, Rodríguez y Padilla, 2012).

169

El sistema concéntrico de alertas no encuentra un acoplamiento con la información científica y los datos producidos por investigadores, de manera tal que, posteriormente al tsunami, la información científica no provee de insumos articulados a las prioridades que se generan para enfrentar la catástrofe. Por su parte, los agentes institucionales carecen de los vínculos adecuados con las redes de ciencia y tecnología encargadas a nivel nacional de producir datos locales. Así, una de las características que deja el análisis de la calidad y cantidad de la inscripción de la información es la diversidad de protocolos que se utiliza en el traspaso de información

y la poca homogeneidad del sistema.<sup>5</sup> Lo que caracterizaría la gestión y circulación de datos e información es que se producen y gestionan en escalas diferentes, y que la ciudadanía interpreta y valora realizando una comparación entre lo nacional y lo internacional. Finalmente, los aspectos relevantes de la información, que además vinculan a este operador con el sistema de alertas, se pueden resumir en: la diversidad de fuentes, los problemas de integración, la discrepancia de niveles y la alta relevancia que adquiere la información en situaciones de catástrofe.

### 3.2. Características de las redes socio-científicas oceanográficas y sismológicas

Las redes de expertos y científicos constituyen, a los fines de análisis de una controversia, una herramienta útil para identificar no tanto a los agentes (preocupación relevante a ojos de la crítica de primer orden), sino el telón de fondo que estructura las relaciones entre agentes académicos, públicos y privados, nacionales e internacionales. Permite comprender la base organizacional mediante la cual se posibilita (o impide) el flujo de información y conocimiento.

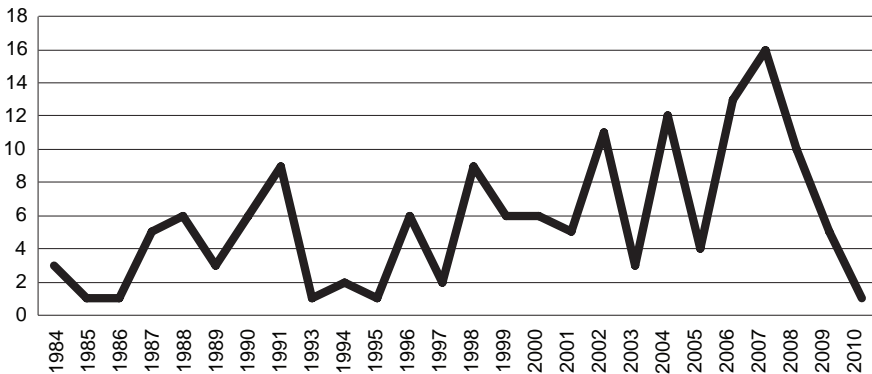
Podría indicarse del siguiente modo: una red abierta, que conecte nodos nacionales e internacionales, científicos y no científicos, podría vehicular mejor la difusión de información, mientras una red segmentada, que articule agentes de manera cerrada, dificulta la difusión de información. En el caso del 27F, lo que interesa es el modo en que esta red se articuló al sistema de alertas. Y es en este punto donde encontramos uno de los nudos del análisis de la controversia. Las redes socio-científicas de investigación en sismología y oceanografía no aparecen vinculadas al sistema. Son redes desacopladas, cuestión que permite comprender al menos dos cosas: el carácter centralizado del sistema de alertas y el paso de una controversia científica a una pública. Los científicos podían explicar a la ciudadanía que ocurrió con el terremoto y tsunami, pero no tenían explicaciones respecto de la diseminación de la información de la alarma, dado que esta adquiere una dimensión externa a la estructura de las redes socio-científicas.

¿Por qué ocurre ello? ¿Qué hace comprensible una red sociocientífica desacoplada del sistema de alarmas? La respuesta se encuentra, desde nuestro punto de vista, en las características mismas del sistema científico y tecnológico chileno; esto es: un sistema organizado en torno a una unidad de base individualizada (el individuo investigador), y un sistema de incentivos que estimula la individuación y conformación de redes segmentadas y que no premia la permanencia de las redes. Junto a ello, un sistema centrado en la lógica de proyectos y no en la de programas de ciencia, tecnología e innovación (Cancino, 2010). Al examinar la información sobre las

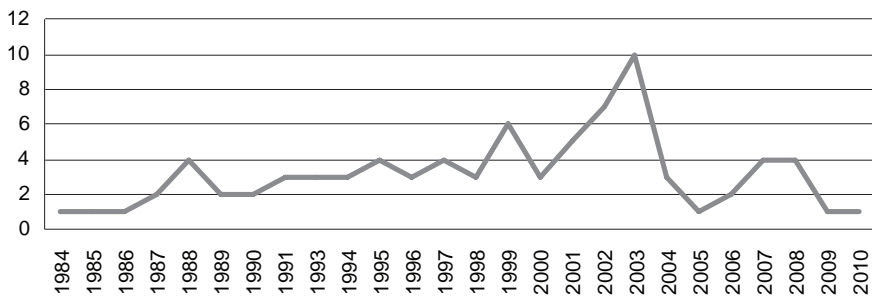
5. En el caso de la oceanografía, existen al menos cinco experiencias significativas en gestión de datos e información científica, las cuales corresponden al *Palmer Station Long-Term Ecological Research Program* (Palmer LTER) y el *United States Joint Global Ocean Flux Study* (US JGOFS), desarrollados por el *National Center for Health Statics* (EE.UU.), más algunos programas destacados para la custodia de datos oceanográficos como la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), el *Scientific Committee on Oceanic Research* (SCOR) junto a su capítulo español (SCOR-Es), y por último el *International Oceanographic Data and Information Exchange* (IODE), dependiente de la *Intergovernmental Oceanographic Commission*, dependiente a su vez de UNESCO.

disciplinas de sismología y oceanografía, es posible apreciar estas características estructurales de las capacidades y las redes socio-científicas, que contribuyen a la lógica indicada de desarticulación en relación al sistema de alarmas. Desde 1984 a 2010, se observa una variación permanente de la inversión pública en ciencia, tecnología e innovación tanto en sismología como en oceanografía. Ello obedece a algunas características estructurales. Al estar organizado el sistema científico en torno a individuos que consiguen fondos de investigación, se genera una lógica de ciclos investigativos, lo que redundará en una profundización de la propia lógica de generación de redes en torno a proyectos.

**Figuras 1 y 2. Evolución del número de proyectos en oceanografía y sismología financiados por CONICYT**



171



Fuente: IDER-UFRO/Conicyt (2010)





la incertidumbre sobre una parte de lo ocurrido; es decir, señala las causas que activan el terremoto y el tsunami, pero no el problema de su alerta.

### 3.3. Mapas y metrologías

El fallo de alerta del 27F tuvo como base el Servicio Hidrográfico de la Armada (SHOA), que debía entregar información a la población y agencias estatales después del terremoto de 8,8° (escala de Richter). Según la página web del SHOA, muchos países alrededor del Pacífico disponen de sistemas de alarma y planes de evacuación (México, Perú, Japón, Ecuador, Hawái y Chile). Diversos institutos sismológicos de diferentes partes del mundo se dedican a la previsión de maremotos, y la evolución de éstos es monitorizada por satélites. El primer sistema, bastante rudimentario, para alertar de la llegada de un maremoto fue puesto a prueba en Hawái en los años veinte. Los Estados Unidos crearon el Centro de Alerta de Maremotos del Pacífico (*Pacific Tsunami Warning Center*) en 1949, que pasó a formar parte de una red mundial de datos y prevención en 1965. Actualmente, uno de los sistemas para la prevención de maremotos es el proyecto CREST (*Consolidated Reporting of Earthquakes and Seaquakes* - Información Consolidada sobre Terremotos y Maremotos), que es utilizado en la costa oeste estadounidense por el Servicio Geológico de los Estados Unidos, la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de EE.UU.), la Red Sismográfica del Nordeste del Pacífico y otras tres redes sísmicas universitarias.<sup>6</sup>

174

Según el SHOA, la predicción de maremotos sigue siendo poco precisa. Aunque se puede calcular el epicentro subacuático y el tiempo que puede tardar en llegar un maremoto, es casi imposible saber si se han dado grandes movimientos del suelo marino, que son los que producen maremotos. Se señala a partir de este hecho que es muy probable que se produzcan falsas alarmas, ya que ningún sistema sirve de protección real contra un maremoto imprevisto. Por ello, por lo general no se cuenta con tiempo suficiente para evacuar la zona, ya que el terremoto por sí mismo genera una destrucción y un caos social, lo que hace que resulte muy difícil organizar una evacuación. El sistema de alarma considera la vinculación y organización de diferentes agentes volcados a la necesidad de previsión, gestionando magnitudes geológicas, oceánicas y sociales, y cuya efectividad se debe al tiempo/eficacia que tarda la señal en conectar con otro agente. El SHOA presenta la siguiente descripción del sistema de alarma:

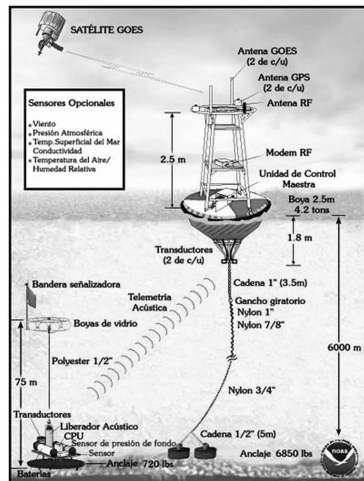
6. Otras referencias sobre el sistema de alarma: Centro Sismológico Euro-Mediterráneo, Servicio Sismológico de Chile Mensajes de Alerta de Tsunamis emitidos por PTWC (Hawái), Mensaje de alerta de Tsunami (Fuente ATWC, Alaska), el *Pacific Tsunami Warning Center*, la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI), la Información General de Terremotos (Fuente NEIC), coordenadas y códigos de las estaciones sismológicas (Fuente NEIC) y la *International Tsunami Information Center* (ITIC).

“Desde 1966, el Servicio hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) opera el Sistema Nacional de Alarma de maremotos (SNAM) y representa oficialmente al Estado de Chile ante el Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis del Pacífico, cuyo centro de operaciones es el *Pacific Tsunami Warning Center* (PTWC) ubicado en Hawái (Estados Unidos)”.

El SNAM y PTWC interactúan permanentemente por medio de una serie de elementos tecnológicos que monitorean los factores indicativos de un posible tsunami. Esto es el Sistema TREMORS (*Tsunami Risk Evaluation Through Seismic Moment From a Real Time System*) que consiste en una serie de sensores sísmicos ubicados en la cumbre del cerro El Roble (región Centro de Chile), a 2100 metros sobre el nivel del mar. Este sistema constituye la primera alerta frente a la posible ocurrencia de un maremoto en la costa de Chile, ya que permite detectar sismos potencialmente generadores de un tsunami y determinar de manera muy rápida su localización y cantidad de energía. Esta información es enviada vía microondas al SHOA, donde se traduce e interpreta la información valorando si se cumplen las condiciones para que se produzca un tsunami. Un paso posterior, dada la posible ocurrencia de un tsunami, es la activación del SNAM, a través del que se envía la información sobre los parámetros del terremoto a los organismos civiles encargados de avisar a la población y a las Fuerzas Armadas con asiento en los puertos y caletas del litoral, además de compartir la información con el Sistema Internacional de Alerta de Tsunamis del Pacífico.

175

Figuras 5 y 6. Sistemas de alerta de tsunami



Fuente: página web SHOA.

Otra fuente de información es el DART (*Deep Ocean Assessment and Reporting of Tsunamis*), que mide la presión a través de un sensor instalado en el fondo marino. Éste se encuentra a 286 millas náuticas frente a Pisagua, Chile, y a 5010 metros de profundidad, detectando oscilaciones del nivel del mar cuyas variaciones se envían en señal a una boya instalada en la superficie del mar, la que a su vez transmite la información en tiempo real al SHOA y PTWC, mediante el sistema satelital GOES. Este sistema permite saber cuando un tsunami se ha generado en aguas profundas, de forma que sea posible calcular tiempo y velocidad de arribo a la costa. Otro componente del sistema de alarma es el EMWIN (*Emergency Manager Warning Information Network*), que consiste en un receptor satelital de mensajes informativos y boletines de alertas y alarmas emitidos por los centros internacionales de vigilancia y monitoreo de emergencias.

**Figuras 7 y 8. Receptores satelitales de emergencia**



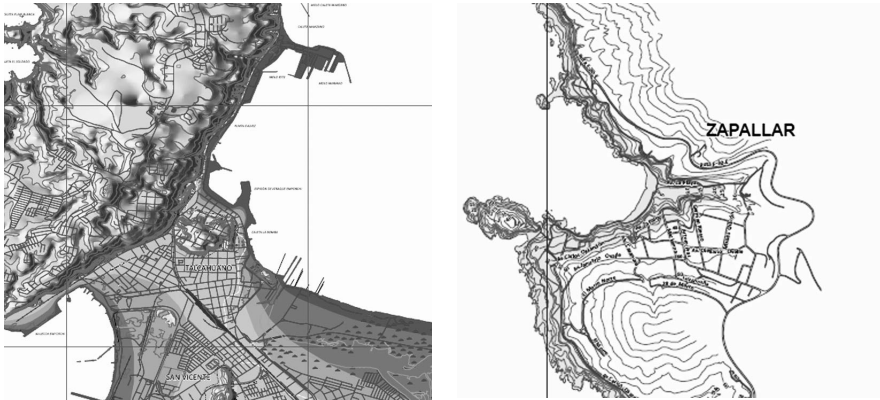
176

Fuente: página web SHOA.

Podemos apreciar que los tres artefactos que componen el sistema de alarma vinculan magnitudes naturales puestas en movimiento por un terremoto-tsunami. Dan un valor a ese movimiento y una traducción a una señal que presenta un vector que se divide en dos direcciones, hacia las instituciones nacionales y hacia los sistemas de información y seguimiento internacionales de tsunamis y terremotos. Junto a estos artefactos existen cartografías, entre las que destaca la simulación a través de cartas de inundación por tsunamis. Así, en este espacio imaginario, se unen el pasado, el presente y el futuro de las zonas afectadas. Su efectividad radica en la conexión producida entre territorio, la magnitud del agua, la altura de la ola, la energía disipada y la resistencia social (que se mide por los tipos de construcción en la zona).



Figuras 9 y 10. Cartas de inundación por tsunami



Fuente: página web SHOA.

La descripción anterior muestra cómo el artefacto tecnológico de la alerta se transforma en la herramienta fundamental para comprender el modo en que se acoplan agentes heterogéneos en la dinámica de la controversia. Su disponibilidad no asegura un efecto político capaz de evitar situaciones de catástrofe. No se trata específicamente de la calidad científico-técnica de su instrumental. La alerta emite una señal doble a instituciones nacionales e internacionales. ¿Qué hace comprensible, entonces, que las instituciones internacionales alerten directamente del peligro del tsunami y que en las instituciones nacionales se produzca la parálisis política? Claramente, la forma en que se procesan las señales por parte de la red de agentes. Un sistema concéntrico de red política que hace fluir la información siempre hacia el centro político genera un vector de decisión (una condensación simbólica del flujo de información) centralizado que activa la parálisis y que hace necesarios los esfuerzos posteriores de los agentes por hacer comprensible lo ocurrido. Esto transforma la controversia, desde el lugar de una controversia científica (¿la alerta tiene la capacidad técnica-científica?) a una pública (¿cómo se movilizan los agentes?).

#### **4. La complejidad política de la controversia: entre la heterogeneidad de la información, los operadores socio-técnicos y la heterorreferencia normativa en torno al proceder técnico**

La controversia activada en el sistema de alarmas del 27F se expresa en un tránsito desde una parálisis política (el hecho “0” de la parálisis inmediatamente posterior al terremoto-tsunami) a una producción de complejidad política (heterogeneidad y coexistencia de niveles decisionales desacoplados entre las instancias políticas,

técnicas y científicas). Esta controversia es activada por el colapso del sistema de señales e información tecnológica sobre el terremoto-tsunami (que genera una exterioridad de la referencia de información, mediante el sitio web del *Hazards Program*) y por un requerimiento a la ciencia que no logra proveer de conocimiento estructurado, fruto de la conformación segmentada de sus estructuras de redes.

La complejidad política emerge aquí fruto de la generación de tres clases de fenómenos: a) en primer término, un desacoplamiento de niveles de difusión y manejo de información (la concetricidad del flujo no es capaz de procesar señales provenientes de otras redes, en este caso, científicas, nacionales e internacionales); b) en segundo término, un problema de segmentación de flujos de información en redes científicas que no han estandarizado sus normativas, lo que genera heterogeneidad de información y conocimiento (cada red conoce lo que sus sistemas de información le permiten conocer); y c) en tercer término, la producción de una exterioridad, la necesidad de referencias informativas desde sistemas internacionales, no en el sentido de acoplamiento a ellas, sino justamente por su inverso: la necesidad de confiar en algún sistema fruto del aumento de la sensación de desastre.

La escena pública evidencia lógicas centralizadas de concepción no sólo del poder político en un marco centralizado (nivel 1 de la crítica en la dinámica de la controversia), sino de la condensación de los flujos de información hacia un centro: un actor emite y otro recibe, procesa y envía para que otro (el político) tome la decisión. Se trata de la cristalización de una imagen de una primera modernidad político-técnica. La información sigue –mediante vías centralizadoras de flujo de información- al tomador de decisión. El resultado de la preocupación por esta parálisis (“no decisión”) es la imagen opuesta a las redes socio-técnicas de alerta descritas más arriba: un sistema heterogéneo de información con distintos tipos de tecnologías disponibles, con señales dispuestas en red. Pero esto activa no sólo la heterorreferencia normativa respecto del correcto proceder técnico (la ciudadanía busca permanentemente información desde fuentes internacionales), sino que profundiza paradójicamente la sensación de catástrofe. Así, en un contexto abocado a la construcción de estándares y gestión de datos, los flujos de información científica quedan operando al interior de las redes científicas, generando un desacoplamiento con el requerimiento de información para la alarma.

La evidencia de la centralización ocurre en que la información se dirige a la toma de decisión política. La información cae y con ello se activa el imaginario de la frustración socio-técnica. La reflexión consecuente parecería ser: “Si hay tanta tecnología, ¿cómo es posible que no me pueda comunicar?”. La información se activa, pero en señales heterogéneas e incluso contradictorias. El asunto controversial afecta la lógica misma de la confianza en la técnica y lo político: si en el nivel local se confía en la red local de información-seguridad, y no (en lo global) en la política institucionalizada, no es ya posible volver a legitimar la confianza en la memoria de las catástrofes. La caída de las señales y su posterior heterogeneidad pone en duda la capacidad autónoma de la sociedad de reacción. Se salvan los que no creen.

La crisis genera además el requerimiento de solucionar las dañadas capacidades endógenas y una agudización de la sensación de brecha de conocimiento y brecha tecnológica respecto a las capacidades científico-técnicas internacionales. Finalmente, la controversia deviene en una paradoja. Su clausura es incierta, no sólo por los actuales debates políticos sobre responsabilidad (como indicamos, nivel de discusión de primer orden). Desde un punto de vista de segundo orden, su clausura requiere resolver los mecanismos que activan el tránsito desde la parálisis a la complejidad política: niveles decisionales desacoplados, redes científicas desarticuladas del sistema de alarmas, mapas y metrologías en red. En síntesis, la resolución de esta paradójica controversia ocurrirá en la medida en que los correctivos institucionales incorporen dinámicas en redes descentralizadas de decisión basadas en información y conocimiento distribuido.

## Bibliografía

AVILA, J.; BUTI, A. y CANCINO, R. (2011): *Redes y Resolución de Conflictos*. Ponencia presentada al Grupo de Trabajo “Ciencia, Tecnología e Innovación”, XXVIII Congreso Internacional de la Asociación Latinoamericana de Sociología (ALAS), 6 a 11 de septiembre de 2011, UFPE, Recife-PE.

CALLON, M. (2006): “Pour une sociologie des controverses technologiques”, en M. Akrich, M. Callon, y B. Latour: *Sociologie de la traduction*, París, Mines Paris Presses.

179

CANCINO, R. y GÓMEZ, A. (2011): *Tsunamis y producción de conocimiento científico (disputas de conocimiento, problemas de governance, y dilemas de gestión de datos de investigación e información científica)*, III Taller regional “Ciencia, Tecnología y Desarrollo social. Repensando la dinámica del conocimiento frente a los problemas de la sociedad”, Noviembre 3 DE 2011. Centro Redes, Buenos Aires, Argentina.

CANCINO, R. (2009): “Sistemas Regionales de Innovación en Chile: estado actual y escenarios de futuro”, en E. Von Baer (ed.): *Pensando Chile desde sus regiones*, Ediciones Universidad de la Frontera, Temuco, Ediciones Universidad de La Frontera.

CHARAUDEAU, P.; LOCHARD, G. y FERNÁNDEZ, M. (2012): *La controversia científica: la clonación, Jornades Internacionals sobre la controvèrsia científica i social en els mèdia*, Barcelona.

GARCÍA HOM, A.; MOLES PLAZA, R. J.; PALMÉN, R. y FABREGUES, S. (2009): “Reconsiderando la gestión de riesgos en entornos sociotécnicos”, *Papers*, n° 93, pp. 103-126.

INSTITUTO DE DESARROLLO REGIONAL Y LOCAL DE LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA/CONICYT (2009): *Consultoría Estado del Arte Nacional e Internacional sobre Manejo y Políticas de Acceso a Datos de Investigación e Información Científica y Tecnológica Financiada con Fondos y Recomendaciones de Buenas Prácticas*.

LATOUR, B. (2008): *Reensamblar lo social*, Ediciones Manantial.

LUHMANN, N. (1996): *Confianza*, México, Anthropos-Universidad Iberoamericana.

OECD (2007): *OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding*.

PADILLA, P.; CURAQUEO, O.; CANCINO, R. y GATICA, M. (s/f): "Chile y los estándares internacionales sobre acceso a datos de investigación e información científica", *Revista española de documentación científica*. En prensa.

SANHUEZA, P.; RODRÍGUEZ, I. y PADILLA, P. (2012): "Difusión y Acceso a Datos e Información Científica y Tecnológica en la Normativa de Fondos Públicos para la Innovación en Chile", *Journal of Technology Management & Innovation*.

SEGUER, A. G. (2011): "Experimentar y codificar: consecuencias simbólicas del artefacto tecnológico", *Teknokultura*, vol 8, n° 1, pp. 60-75.

VENTURINI, T. (2010): "Diving in magma: how to explore controversies with actor-network theory", *Public Understanding of Science*, n° 19, pp. 258-273.

## La electrónica como catástrofe silenciosa: del excepcionalismo a la evaluación de impacto social de la tecnología

### *The electronics as a silent catastrophe: from exceptionalism to the social impact assessment of technology*

Francisco Javier Gómez González, Guillermo Aleixandre Mendizábal,  
Santiago Cáceres Gómez y Cristina Durlan \*

El análisis de los desastres tecnológicos constituye una línea de trabajo consolidada dentro del pensamiento social. Dentro de ella, tradicionalmente se ha hecho más hincapié en aquellos desastres que -por su gran envergadura, la mayor espectacularidad de sus efectos y su impacto inmediato en los ciudadanos- han contado con gran presencia mediática (accidentes en instalaciones nucleares o escapes de sustancias contaminantes en complejos industriales). Junto a estos desastres, que podríamos denominar *excepcionales*, existen otros desastres con unos efectos no tan llamativos por su distribución a lo largo de periodos amplios de tiempo o por su menor gravedad puntual, pero que pueden llegar a suponer un relevante impacto acumulado, como se pone de manifiesto para el sector de la electrónica. El presente trabajo se plantea la necesidad de profundizar en el análisis de estos últimos desastres, que podrían denominarse *silenciosos*, y pone de manifiesto la utilidad que puede suponer la utilización de la evaluación de impacto social de proyectos tecnológicos como herramienta para abordar su análisis.

181

**Palabras clave:** desastre tecnológico, desastre excepcional, desastre silencioso, evaluación de impacto social de la tecnología

*The analysis of technological disasters represents an important line of work within the social thought. Traditionally there has been more emphasis on disasters that have great presence in mass media (nuclear accidents or leakages of polluting substances), especially because of their magnitude, the characteristics of their effects and their immediate impact on citizens. Alongside these disasters, that we could call exceptional, there are other disasters that have more silent effects because of their distribution throughout extended periods of time or their less immediate seriousness, but that constitute a significant cumulative impact, something that can be evidenced in the electronics sector. This paper reflects on the need to deepen the analysis of this latter type of disasters, which could be called silent disasters, and highlights the utility that the use of social impact assessment of technological projects can bring to the table as a tool to address the analysis of this specific type of disasters.*

**Key words:** technological disaster, disaster exceptional silent disaster, social impact assessment of technology

\* Los autores son miembros del grupo de investigación de evaluación de impacto social de la tecnología de la Universidad de Valladolid, España. El presente trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Investigación del Plan Nacional de I+D+i: "Políticas de la Cultura Científica" (FFI2011-24582), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y el Ministerio de Educación y Ciencia del Gobierno de España.

## 1. El excepcionalismo en el análisis de los riesgos tecnológicos

La preocupación por la tecnología está inserta en nuestra cultura y es una componente fundamental de las creencias que articulan nuestra vida cotidiana. Esta centralidad se debe a que las transformaciones técnicas en sus diferentes dimensiones han generado costes importantes en términos de inseguridad e incertidumbre y configurado la formación social que Ulrich Beck llama la *Sociedad del Riesgo*, caracterizada como una fase de la modernidad tardía que comparece como el umbral temporal donde se produce una expansión temporal de las opciones sin fin y una expansión correlativa de los riesgos (Vattimo et al, 1994). Este proceso genera un tipo de dinámica social en el cual el riesgo de alteración medioambiental y de contaminación se dispara, no sólo con carácter local sino global (Beck, 2002). El crecimiento de la literatura asociada al concepto de riesgo ha sido importante (Beck 1998a; 1998b; 2002; Douglas, M. 1995; Cerezo, 2000, Gil Calvo, E. 2003). Estos análisis coinciden en el hecho de que los riesgos tienen un efecto ambivalente, puesto que, si bien afectan a ciudadanos de diferentes países y nacionalidades (*efecto homogeneizador*), presentan una distribución fuertemente desigual en el territorio y las clases sociales (*efecto segregador*).

Esta situación ha suscitado reflexiones que han condicionado tanto la generación de nuevos desarrollos tecnológicos como los procesos de apropiación de la técnica. Por este motivo, de cara a promover modelos para un desarrollo técnico adecuado, es interesante analizar las creencias sociales respecto a la tecnología, valorando su eficacia o ineficacia y, en último término, realizando un juicio valorativo sobre su adecuación a la realidad. Estas creencias se articulan como estilos de pensamiento, utilizando el término propuesto por Mary Douglas (1998), entendidos como marcos cognitivos referidos a la tecnología que pueden categorizarse en función de diversidad de características como puede ser su apertura o cierre hacia la técnica, su internalismo o externalismo en relación con las explicaciones del cambio tecnológico y también en función del carácter excepcionalista o globalizador de la consideración de los riesgos.<sup>1</sup>

Sobre este último aspecto se desarrollarán las reflexiones de este artículo. El término "excepcionalismo" es complejo de definir porque cuenta con usos diversos en la ciencia y el debate contemporáneo. De hecho, a pesar de no ser un concepto muy extendido, cuenta con usos relevantes en ciencias como la geografía o la ciencia política (Schaefer, 1953). En líneas generales las posturas que se denominan *excepcionalistas* tienen en común la convicción de que un tipo determinado de realidad (país, movimiento, fenómeno social) no sigue las normas generales de funcionamiento o las leyes aplicables a todos los de su clase. Estas convicciones llevan a analizar determinadas realidades a partir de sucesos no usuales, de carácter

1. Según Mary Douglas, un estilo de pensamiento (*thought styles*) "se desarrolla como el género comunicativo que le permite a una unidad social hablarse a sí misma de sí misma, y así constituirse". Concibe esta antropóloga que el pensamiento tiene un matiz grupal en el momento en el cual "un pensamiento privado, después de haber sido concebido, o bien se desvanece, o bien encaja en un marco previamente dispuesto de conexiones entre lo ya acumulado". Mary Douglas señala que este proceso es "cultura en acción".

singular, generando una dicotomía entre los fenómenos que siguen las leyes generales y aquellos que se comportan de manera especial. En el campo del pensamiento tecnológico, la visión excepcionalista de la realidad se caracteriza por diferenciar entre un uso regulado, estándar, de carácter beneficioso o poco lesivo de la tecnología (el estado normal) y los sucesos excepcionales, entre ellos las catástrofes, que suponen malos usos y contingencias no deseadas, y que se definen tanto por su gravedad como por su singularidad. Esta visión lleva asociada la tendencia a dar protagonismo en los análisis científicos y periodísticos a los sucesos que, por su infrecuencia y gravedad, se singularizan de manera significativa respecto al resto de sucesos. En este sentido, da prioridad a aquellos impactos de la tecnología que, debido a su aparición esporádica, su gravedad y su espectacularidad tienen un especial impacto.

Habitualmente se denominan a estos sucesos con los términos de “catástrofes” o “desastres”. Fritz (1961) define un desastre como un suceso concentrado en tiempo y espacio, debido al cual una sociedad o una de sus subdivisiones sufre daño físico y trastornos sociales, de tal manera que se deteriora alguna de sus funciones esenciales. Los desastres o catástrofes tecnológicos constituyen una tipología concreta dentro de un campo más amplio formado por dos grandes grupos: los desastres de origen humano y los desastres de origen natural. La distinción entre desastre natural y humano no siempre está clara, de hecho, las dimensiones tecnológicas atenúan o potencian el impacto de las catástrofes naturales, de manera que la dicotomía natural y humana es sólo un esquema abstracto. Habitualmente, dentro de las catástrofes de origen humano se distingue entre aquellas que tienen un carácter tecnológico y aquellas que no lo tienen. Se trata de una distinción compleja por cuanto si se mantiene una visión amplia de la tecnología que incluya a la ingeniería civil, los transportes, las infraestructuras o los medios de producción, se puede llegar a la conclusión de que la práctica totalidad de los desastres de origen antrópico son de carácter tecnológico. Sin tecnología los accidentes humanos son de pequeña escala, los desarrollos tecnológicos son, en muchos casos, los responsables de la ampliación del daño.

183

Las diferencias entre las dos tipologías de catástrofes van más allá de las derivadas de su origen. De esta manera, algunos gestores de emergencias han caracterizado los rasgos tipo de cada una de ellas de la siguiente manera:

\* En caso de desastre natural, es habitual que las agencias gubernamentales y las organizaciones no gubernamentales reaccionen de manera rápida para rescatar y apoyar a las víctimas, al mismo tiempo que ponen en marcha ayudas para la reconstrucción. Mientras tanto, en los desastres humanos, con responsables, la reacción y las ayudas suelen verse frenadas ya que la posible intervención está sujeta a la reacción del responsable, sobre todo si se trata de una gran corporación multinacional.

\* Los desastres naturales suelen crear una conciencia colectiva que lleva a que las actividades se centran en la búsqueda de un rápido retorno de la comunidad al estado anterior al desastre, desarrollando un elevado grado de solidaridad y esfuerzo por el bien común. Los desastres tecnológicos, por el contrario, pueden

presentar tensiones dentro de la comunidad por la existencia de diferentes grados de implicación, desarrollándose estrategias de elusión de la responsabilidad y generando diferentes niveles de compromiso entre los actores.

\* Los desastres naturales, a pesar de su virulencia, suelen permitir a las comunidades afectadas rehacerse y reconstruir sus vidas de una forma similar a la de antes del desastre, mientras que las catástrofes tecnológicas dejan su huella en las comunidades afectadas durante más tiempo (*Prince William Sound Regional Citizen's Advisory Council*, 2004).

Evan y Manion (2002) definen un desastre tecnológico como aquel que lleva a una gran crisis, amenaza la viabilidad de un sistema tecnológico, provoca pérdidas masivas de vidas y bienes, e incluso puede poner en peligro el entorno social en el que se produce. Estos autores identifican cinco factores en el origen de los desastres tecnológicos:

- \* Errores humanos como la falta de comunicación o las negligencias.
- \* Factores técnicos de diseño como el empleo incorrecto de compuestos contaminantes y los diseños defectuosos.
- \* Factores del sistema de organización como la negativa por parte de los responsables de la administración a comunicar las deficiencias.
- \* Factores socio-culturales, es decir: actitudes y valores propios de un grupo social o de una cultura empresarial.
- \* Situaciones de conflicto que pueden llevar a actos de terrorismo tecnológico.

Una combinación de los anteriores son los desastres antrópicos inducidos por la naturaleza. Se trata de circunstancias en las que las tecnologías o los procesos sociales se ven puestos al límite por un evento de carácter natural. Además, la complejidad de la tecnología hace que sus consecuencias negativas, en caso de existir, sean cada vez más catastróficas.

Otro subcriterio clasificatorio es el tipo de acción humana que origina o facilita el desastre, siendo la dicotomía básica las catástrofes generadas por omisión frente a las generadas por acción o por actuación (Berren et al, 1989). El primer grupo incluye a los sucesos producidos por fallos en los sistemas diseñados, construidos y mantenidos por personas. Los actos de omisión no se derivan de intenciones malévolas, sino más bien de errores, negligencias, faltas de planificación o de visión. El segundo grupo está constituido por las catástrofes generadas por actuación. En ellas la intencionalidad es indudable y premeditada. Dentro de estas catástrofes están incluidos los actos de guerra y los de terrorismo. Con esta tipología se sortea la paradoja de que los impactos negativos de una tecnología pueden estar intencionalmente inducidos. En todo caso, es necesario recordar que la idea de catástrofe parte de un juicio de valor sobre la gravedad de una circunstancia, de manera que se trata de una valoración socialmente construida. Un suceso puede ser



percibido por un determinado grupo como catastrófico mientras otro no lo percibe como tal, lo que ocurre, por ejemplo, en los casos de los actos de guerra.

## 2. Crítica de la visión excepcionalista del análisis de los desastres

La evolución de la tecnología depende de un conjunto amplio de factores y se caracteriza por una variación progresiva, aunque con importantes discontinuidades en el ritmo de avance. Dentro del conjunto de fenómenos que inciden en su desarrollo, las catástrofes de carácter excepcional constituyen un elemento especialmente relevante, puesto que pueden determinar un cambio de dirección en la evolución de la tecnología. Esto es debido a su incidencia en aspectos como los siguientes:

- \* La percepción y opinión pública sobre la tecnología.
- \* La agenda política en temas tecnológicos.
- \* La agenda de trabajo de los investigadores.

Algunos ejemplos que ponen de manifiesto esta influencia son los siguientes:

- \* Las preocupaciones ciudadanas se ven afectadas en manera clara por catástrofes excepcionales. En diciembre de 2002, el 26,4% de los españoles apuntaban como el principal problema de España al vertido de *fuel* generado por el hundimiento de un barco (*Prestige*) frente a las costas españolas un mes antes. En ese momento, también se incrementa la preocupación por los problemas de corte ambiental. Este porcentaje es claramente inferior para el resto de momentos en que se realizan encuestas.<sup>2</sup> La toma de conciencia de la ciudadanía española respecto a aspectos tecnológicos suele variar en función de este tipo de sucesos.
- \* El desastre nuclear ocurrido en marzo de 2011 en la central nuclear de Fukushima, Japón, desencadenó un cambio en la política energética alemana en mayo de ese mismo año, adelantando del año 2036 al año 2022 el momento de abandono total de la energía nuclear.
- \* El accidente del transbordador espacial *Challenger* en 1986 condicionó el programa de vuelos espaciales de la agencia espacial estadounidense, afectó su reputación y frenó la propuesta de la participación de civiles en el programa espacial.
- \* Detrás del nacimiento del pensamiento CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) han estado catástrofes como la de Hiroshima o el problema asociado al uso del DDT como insecticida (García, López, y Luján, 1996).

2. Resultado de los barómetros elaborados por el Centro de Investigaciones Sociológicas, disponible en: <http://www.cis.es>.

\* La existencia de catástrofes excepcionales en ciertos sectores -por ejemplo, el nuclear- incrementa la atención que se presta a la presencia de riesgos tecnológicos. Mientras tanto, para otros sectores que también presentan riesgos tecnológicos notables pero menos concentrados en el tiempo, como es el caso de la electrónica, hay una menor exigencia en la evaluación de sus impactos negativos.

La forma en que las catástrofes tecnológicas excepcionales afectan la evolución de la tecnología implica ventajas, al convertirse en posibles catalizadores de cambio, pero también inconvenientes, al atraer la atención de los actores sociales y hacer que se desvíe el foco de otras cuestiones que también son relevantes. El protagonismo de los sucesos catastróficos en el pensamiento sobre la tecnología y el riesgo tecnológico es susceptible de ser valorado positivamente, puesto que los eventos extraordinarios tienen la capacidad de suscitar cambios radicales en las actitudes que pueden permanecer en el tiempo y generar tomas de conciencia más estables en relación a determinados riesgos. Las activaciones emocionales que generan los fenómenos catastróficos afectan a la reestructuración de los aspectos emotivos, cognitivos y volitivos de las actitudes relativas a la tecnología.

Puede plantearse, como analogía, la experiencia del campo del conservacionismo. Los teóricos de la ecología y los expertos en la lucha contra la extinción animal o vegetal han descubierto el interés que tienen las especies estandarte (*flagship species*) que por su carácter totémico y su gancho popular derivado de su atractivo ayudan a proteger todo un ecosistema. A pesar de la aparente frivolidad que parece expresar el que la agenda de conservación se derive de la simpatía hacia una determinada especie, esta visión ayuda a generalizar una toma de conciencia que posteriormente se generaliza. En el caso de la tecnología, parece evidente que el protagonismo dado a determinadas situaciones catastróficas ha cambiado de manera radical las actitudes y ha generado posicionamientos ante la tecnología que se han generalizado a otros ámbitos. Además, muchos de estos posicionamientos se realizan partiendo de un incremento de la cohesión social derivado de la catástrofe.

A pesar de estos hechos, la visión excepcionalista también cuenta con inconvenientes, entre las cuales se pueden señalar las siguientes:

\* En primer lugar, una orientación excepcionalista focaliza la atención en hechos de gran magnitud y conlleva el olvido de los eventos con impactos menos espectaculares y de carácter acumulativo. Este hecho afecta a las decisiones de investigación de los científicos. De las 172 publicaciones que se dedican a analizar desastres tecnológicos, sólo 20 se dedicaban al ámbito de las *catástrofes silenciosas*.<sup>3</sup>

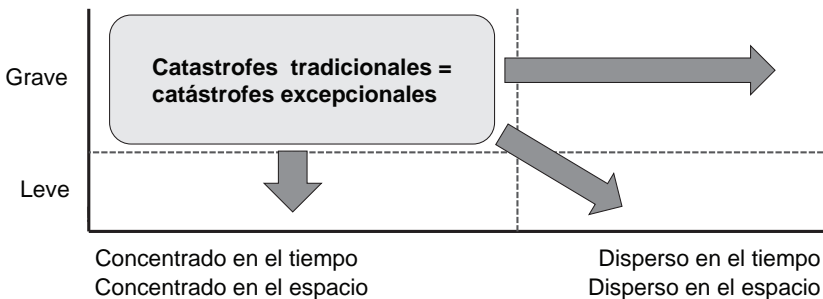
3. La búsqueda recogía publicaciones en la base de datos *ISI web of Knowledge* utilizando los términos en inglés *technology disaster* y *technology catastrophe*, y para las catástrofes silenciosas los términos ingleses *silent*, *slow-motion* y *chronic*.

\* En segundo lugar, el interés por los sucesos excepcionales fomenta una visión de la realidad de carácter discontinua, casi dual, con situaciones de buen funcionamiento tecnológico y situaciones de alteración del orden correcto. Este dualismo dificulta una visión crítica del funcionamiento normal de la tecnología.

\* En tercer lugar, el concentrar el foco en los desastres excepcionales limita la consideración de la ambivalencia de los impactos de la tecnología. Las catástrofes tecnológicas suelen centrar el análisis en los impactos negativos. Sin embargo, los desarrollos tecnológicos estándar cuentan tanto con una dimensión positiva como con una negativa.

A la vista de estos inconvenientes, parece necesario defender que, junto a la visión excepcionalista de las catástrofes tecnológicas, también requiere atención otro tipo de fenómenos catastróficos con efectos dispersos en el tiempo y en el espacio, no evidentes ni espectaculares y con una fuerte naturaleza acumulativa. Este programa de investigación supone ampliar el ámbito de análisis de las catástrofes moderando el relativo monopolio que han tenido las catástrofes excepcionales (sucesos graves y concentrados en el tiempo), ampliando para ello los análisis hasta incluir los cuatro cuadrantes recogidos en la **Figura 1**, con la consiguiente ampliación del concepto de catástrofe.

**Figura 1. Tendencias de ampliación del campo de análisis de los riesgos tecnológicos**



En la **Tabla 1** se recogen las características de un enfoque basado en un paradigma excepcionalista y de un enfoque ampliado que considera otros tipos de catástrofes, destacando para este último la amplitud de los sectores de análisis y la inclusión de impactos tanto negativos como positivos.

**Tabla 1. Paradigmas de análisis de los riesgos tecnológicos**

<b>Modelo excepcionalista en el análisis de riesgos tecnológicos</b>	<b>Modelo integrador en el análisis de riesgos tecnológicos</b>
Se centra en el análisis de sectores conflictivos y con antecedentes de catástrofes	Análisis de todos los sectores tecnológicos incluyendo sectores conflictivos (nuclear) o no conflictivos (electrónica)
Incluye impactos negativos	Incluye tanto impactos negativos como positivos
No suele tener graves problemas de atribución	En ocasiones tiene problemas de atribución
No tiene problemas de juicios de valor puesto que en líneas generales los efectos se consideran negativos.	Tiene problemas al formular juicios de valor puesto que la distribución de los impactos no es homogénea, y suele haber grupos sociales perjudicados y otros beneficiados.

### 3. Las catástrofes silenciosas y los impactos acumulativos

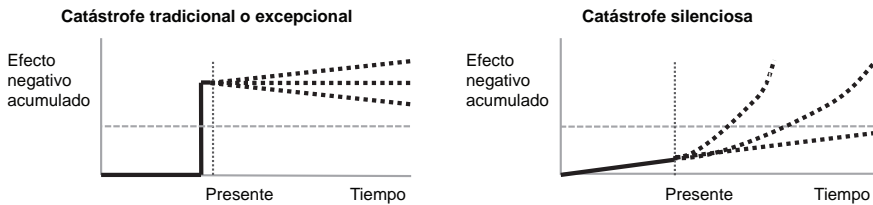
Siguiendo con el objetivo de ampliar el campo de evaluación de las catástrofes tecnológicas, es interesante valorar dos categorías que parecen especialmente relevantes para enriquecer el análisis son: los accidentes no catastróficos y las catástrofes silenciosas. En relación a la primera categoría, Mairal Buil (2013) diferencia entre accidentes catastróficos y no catastróficos, señalando que la variable distintiva es la gravedad. Los accidentes no catastróficos son aquellos que no tienen consecuencias masivas. Por ejemplo, los asociados a los accidentes de tráfico.

La segunda categoría, referida a las catástrofes silenciosas, recoge sucesos cuyos impactos negativos cumplen una o varias de estas características:

- \* Los efectos asociados tienen una gravedad puntual leve.
- \* Los efectos se producen de forma dispersa en el tiempo, a diferencia de las catástrofes excepcionales que presentan un efecto puntual de fuerte magnitud (**Figura 2**).
- \* Los efectos asociados se distribuyen de manera desigual entre personas y territorios. Esta característica de las catástrofes silenciosas abre la posibilidad de que la sociedad tolere con más facilidad situaciones que objetivamente son perjudiciales, pero que pueden ser deslocalizadas a otros países u otros colectivos. Este puede ser el caso de los efectos negativos para la salud y el medio ambiente de residuos generados por los productos electrónicos.

\* Existen dificultades de atribución de los efectos a una causa determinada. Esta dificultad se ve acentuada por los intereses de las distintas partes afectadas por la situación problemática. No es infrecuente que mientras alguna de las partes interesadas se moviliza para disminuir el impacto negativo, otros actores actúen de manera contraria, llegando a presionar para que no se publiquen los resultados de estudios epidemiológicos que muestran la problemática o la promoción de otros estudios que minimizan el daño.

**Figura 2. Aparición y acumulación de los efectos negativos de los distintos tipos de desastres**



En todos los casos, las catástrofes silenciosas se caracterizan por alcanzar con el paso del tiempo un impacto acumulado elevado. A pesar de ello, con frecuencia la falta de concentración en el tiempo o en el espacio hace que sean percibidos como menos graves y sean tolerados por la sociedad. Ejemplos de catástrofes silenciosas:

189

- \* El uso de DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano) como insecticida.
- \* Accidentes de transporte por carretera.
- \* El cambio climático. Se espera una situación catastrófica en el sentido excepcional, pero en la actualidad no se plantea el problema como tal al no existir una situación de ruptura.
- \* Deterioro de la capa de ozono debido al uso de clorofluorocarbono.
- \* Conflictos bélicos por materias primas, por ejemplo el uso de minerales para productos electrónicos.
- \* Envenenamiento por asbesto.
- \* La contaminación asociada a grandes ciudades o la contaminación asociada a basura tecnológica.

#### 4. Catástrofes silenciosas: el caso de la electrónica

Presentamos a continuación algunos de los efectos negativos de la industria electrónica que en conjunto pueden calificarse como un ejemplo paradigmático de catástrofe silenciosa. En este ejemplo podemos advertir la presencia de impactos tecnológicos que en el pasado han supuesto la pérdida de vidas humanas, problemas serios de salud para trabajadores y deterioro del medio ambiente, así como también situaciones que pueden estar contribuyendo a incrementar el número de damnificados futuros en el caso de no tomar suficientes medidas.

Evaluar los impactos de la electrónica exige una aproximación integral. Para la realización de un análisis adecuado de cualquier tipo de componente, circuito, sistema, equipo tecnológico o industria, es necesario efectuar un balance adecuado entre los beneficios y los costes vinculados con todo el proceso productivo, así como su distribución entre los diferentes agentes pasivos o activos relacionados con la tecnología particular. El análisis debe proceder, por lo tanto, con una perspectiva de ciclo de vida que incluye todas las etapas desde la obtención de materiales hasta el descarte del producto, y una mirada amplia para intentar incluir el mayor número de factores así como posibles efectos de carácter secundario. En el caso de la electrónica, y desde una perspectiva de *catástrofes silenciosas*, cabe destacar las siguientes etapas: extracción de recursos naturales; fabricación y ensamblado de componentes, circuitos y sistemas; y la etapa de fin de vida o descarte. En estas fases se están produciendo graves problemas que afectan a los trabajadores, a distintas comunidades involucradas directa o indirectamente en el proceso y al entorno natural.

190

##### 4.1. Extracción de minerales

La explotación de los recursos naturales de la República Democrática del Congo y, especialmente, algunos elementos utilizados en la industria electrónica -tales como el tántalo (que se obtiene del mineral conocido como coltán), el estaño (que se obtiene de la casiterita), el tungsteno (que se obtiene de la wolframita), el cobalto y el oro- están sirviendo como catalizadores de una guerra entre diversas facciones de diversos países por controlar zonas con altos recursos mineros del este del país, especialmente en los Kivus del Norte y del Sur y la región de Ituri. Esta situación queda patente en varias de las afirmaciones recogidas en diversos párrafos del *Informe del Grupo de Expertos encargado de examinar la cuestión de la explotación ilegal de los recursos naturales y otras formas de riqueza de la República Democrática del Congo*:

“109. [...] El Grupo llega a la conclusión de que existe un vínculo entre la explotación de los recursos naturales de la República Democrática del Congo y la continuación del conflicto”

“213. El conflicto de la República Democrática del Congo se basa sobre todo en el acceso, el control y el comercio de cinco recursos minerales fundamentales: la columbotantalita [coltán], los diamantes, el cobre, el cobalto y el oro. [...] 214. La explotación de los recursos naturales de la República Democrática del Congo por parte de ejércitos extranjeros ha pasado a ser sistemática y

sistémica. El saqueo, el pillaje, las bandas de delincuentes y los cárteles son ya habituales en los territorios ocupados [...]” (Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, 2001a).

Un segundo informe publicado en noviembre de ese mismo año ratificó lo reseñado anteriormente.

“147. Existe un claro vínculo entre la continuación del conflicto y la explotación de los recursos naturales. Se podría decir que una arrastra a la otra. [...]” (Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, 2001b).

Sucesivos informes de Paneles de Expertos del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas sostienen que existe un vínculo entre la explotación de recursos naturales y la financiación del conflicto, y responsabilizan a gobiernos de países vecinos de la República Democrática del Congo, fuerzas rebeldes y empresas privadas de Europa, América y África, a las que se acusa de no cumplir con las directrices de las empresas multinacionales de la OCDE (Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas, 2002). Este conflicto ha supuesto hasta la fecha la muerte de cerca de seis millones de personas, dos millones de desplazados y unas 300.000 mujeres y niñas violadas, así como el sufrimiento de buena parte de la población de la zona. Además existe un reclutamiento forzoso de niños para el trabajo en las minas, para engrosar las filas de las distintas fuerzas contendientes o como mano de obra semiesclava procedente, en este caso, de facciones en conflicto. El tipo de trabajo que se realiza es de corte artesanal, produciéndose en ocasiones el colapso de las minas con la consiguiente muerte de trabajadores. En algunos casos el trabajo con minerales como el coltán produce problemas de salud (Mustapha et al, 2007). Conviene señalar también las cifras relacionadas con la muerte de elefantes y de gorilas. En el caso de este último animal, la población ha disminuido en un 80% o 90% en tan sólo tres años en el parque nacional de Khauzi Biega. Estas muertes se deben a la caza indiscriminada para alimentar a la población creciente de mineros (Hayes y Burge, 2003).

191

Si bien se ha reseñado la situación de la República Democrática del Congo por su especial gravedad, existen otras zonas que presentan también situaciones graves derivadas de la obtención de los minerales necesarios para la fabricación de componentes electrónicos. Es necesario considerar que se utilizan más de 200 componentes diferentes entre ácidos, metales, resinas, disolventes y gases, entre otros (Gassert, 1985). Podemos destacar la minas ilegales en Indonesia para la obtención de estaño, material utilizado en la industria electrónica (*Friends of the Earth*, 2012; Resosudarmo et al, 2009), Tierras Raras en China y problemas medioambientales en la obtención de oro, litio, cobalto o cobre en diversas partes del mundo (Sibaud, 2013).

Esta relación no exhaustiva de víctimas relacionadas con el proceso de extracción de componentes para la electrónica indica la existencia de una situación catastrófica por sus consecuencias y acumulación en el tiempo. Es una situación que coincide con

la definición propuesta para las catástrofes silenciosas. Además, en los casos citados no se han planteado acciones de respuesta relevantes, motivo por el cual es previsible que las cifras se incrementen con el paso del tiempo.

#### **4.2. Fabricación y ensamblado de componentes, circuitos y sistemas electrónicos**

En el ámbito de la fabricación de componentes y ensamblaje de los circuitos electrónicos podemos encontrar serios problemas para la salud tanto de los trabajadores y de las comunidades que se sitúan en el entorno próximo de las plantas de fabricación como para el medio ambiente, a pesar de la imagen de industria limpia que se ha transmitido. Para poner de manifiesto esta problemática se presentan en este apartado dos casos concretos -en los que se ven involucradas las empresas Fairchild e IBM- que afectan a la comunidad y a los trabajadores respectivamente, así como al medio ambiente.

En 1981 se descubrió que uno de los tanques que almacenaba un disolvente orgánico, el 1,1,1 tricloroetano (TCA), de una de las empresas pioneras en el mundo de la electrónica, *Fairchild Camera and Instruments Co.*, presentaba un problema de filtración que alcanzó a uno de los pozos que suministraba agua para consumo a las comunidades próximas a la fábrica (vecinos de “Los Paseos” en San José), con concentraciones 20 veces superiores a las consideradas como aceptables por la Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos (*Environmental Protection Agency*, EPA). Otras empresas como IBM informaron también de filtraciones en el área.<sup>4</sup> Si bien ni los organismos gubernamentales que realizaron estudios cuyos resultados reflejaron una tasa superior de problemas de salud en la zona –dos veces superior en la tasa de abortos espontáneos, tres veces superior en defectos congénitos y más de dos veces superior en problemas de corazón que una población de control que no consumía agua contaminada– ni la industria vincularon estos problemas a las filtraciones de productos químicos, sí lo hicieron los vecinos de “Los Paseos”, que atribuyeron un total de 13 muertes y más de 267 problemas de salud al consumo de agua contaminada por esas dos empresas (Bolam et al, 2008) y llevaron a juicio a la empresa *Fairchild Camera and Instruments Co.*<sup>5</sup> Finalmente la empresa cerró la planta en 1983 y llegó a un acuerdo multimillonario con los demandantes, cuyo contenido no ha trascendido por los términos de confidencialidad del acuerdo alcanzado.<sup>6</sup> Además, el terreno donde estuvo emplazada la planta entró en un programa de descontaminación conocido en Estados Unidos como *Superfund*, que ha supuesto un coste de más de 40 millones de dólares a la compañía.<sup>7</sup>

Accidentes similares con problemas similares entre la población se han producido en emplazamientos de otras compañías como IBM o Teledyne Semiconductor (Pellow

4. *Los Angeles Times*, “Birth Defect Study Shows Link to Area of Toxic Spill”. Fecha: 17/01/198. Disponible en: <http://articles.latimes.com>.

5. *San Jose Mercury News*, “High Birth Defects Rate in Spill Area”. Fecha: 17/1/1985.

6. *Metroactive*, “Leak No Evil”. Fecha: 17/11/97. Disponible en <http://www.metroactive.com>.

7. *United State Environmental Protection Agency*, “Fairchild Semiconductor Corp. (Mountain View Plant). EPA #: CAD095989778”. Disponible en: <http://www.epa.gov/region09/superfund>.



y Park, 2002). Se detectaron filtraciones o vertidos en otros 36 emplazamientos en la zona de Bay Area. No se trata de un hecho aislado: de todos los sitios Superfund en la zona de Silicon Valley, la mayor parte de ellos corresponden a empresas de la electrónica.<sup>8</sup> Es significativo señalar que una buena parte de estas plantas están ubicadas en zonas donde la mayoría de la población es inmigrante, afroamericana o de clase trabajadora (Pellow y Park, 2002; Szasz y Meuser, 1997 y 2000). Estas comunidades se suelen caracterizar por ser comunidades de bajos ingresos, con poco acceso a información sobre los fenómenos que se están produciendo, poca capacidad para modificar los patrones de actuación, y por último con menos medios para paliar los efectos derivados de la actividad de la planta. Aún hoy siguen presentándose problemas de salud en las zonas contaminadas.<sup>9</sup>

Con respecto a los trabajadores de las plantas de la industria electrónica, es necesario señalar que también están surgiendo enfermedades de considerable gravedad con consecuencias fatales en un número significativo de casos. Ya en 1983 Gary Adams, un químico que trabajaba en el Departamento de Análisis de Materiales de la planta de San José de la empresa IBM, llamó la atención sobre el hecho de que de un total de doce compañeros dos habían muerto por cáncer cerebral, dos por cáncer linfático, dos por cáncer gastrointestinal, así como también otros dos desarrollaron tumores de huesos. Su caso no recibió ninguna atención por parte de la empresa (Hightower et al, 2006). A finales de 2003, James Moore y Alida Hernández, antiguos trabajadores de la sala limpia de la factoría de IBM en San José, demandaron a la empresa por exponerlos a productos químicos dañinos para la salud, lo que, alegaban, les hizo contraer cáncer, linfoma non-Hodgkin en el caso de James Moore y cáncer de pecho en el caso de Alida Hernández. La demanda judicial representaba dos de los más de 200 casos de antiguos trabajadores de plantas de California, Nueva York y Minnesota contra IBM por el envenenamiento por productos químicos que resultaron en cáncer u otro tipo de enfermedades crónicas. Además había más de 50 casos de demanda presentada por hijos de trabajadores de IBM que nacieron con defectos congénitos. IBM alegó que no existía evidencia creíble para establecer la relación entre los casos de cáncer de sus empleados con el lugar del trabajo. Sin embargo, Richard Clapp, epidemiólogo de los demandantes, concluyó que las tasas de cáncer entre los trabajadores, científicos e ingenieros de la sección de fabricación, eran superiores a los de la población normal, e incluso a los de trabajadores de la compañía que realizaban su trabajo en oficinas, a partir de la información obtenida en el denominado *Fichero de Mortalidad Corporativa* (FMC) que la propia empresa mantenía desde 1969. Según el análisis de la información que se podía extraer del FMC, en la empresa se produjeron un número alarmante de muertes por cáncer de cerebro, linfoma non-Hodgkin, leucemia y cáncer de pecho. En 2004 el juez del caso falló a favor de IBM, si bien otras empresas suministradoras de productos químicos implicadas llegaron a acuerdos previos con los demandantes

193

8. Los sitios *Superfund* pueden visitarse en la sección "Superfund Sites" del sitio web de la sección 9 (Pacific Southwest) de la United State Environmental Protection Agency. Disponible en: <http://www.epa.gov/region09/superfund>.

9. *Mountain View Voice*, "Cancer Spike Found Near Superfund Site" (por D. DeBolt.). Fecha: 11/10/2012. Disponible en: <http://mv-voice.com>.

antes de que el caso alcanzara los tribunales. Los abogados de IBM consiguieron que se excluyera la presentación de la información obtenida del FMC ante el jurado, lo que evitó que este tuviera información sobre los casos de muertes por cáncer que se habían producido entre los trabajadores de la empresa (Hightower et al, 2006)

Un motivo de preocupación con respecto a una situación futura es la migración de estas empresas a países de bajo coste de la mano de obra (LaDou, 1991; LaDou y Lovegrove, 2008) como Taiwan, China, India, o las maquiladoras en México. Estos países se encuentran en peor posición para proteger a los trabajadores de los efectos adversos para la salud que se pueden derivar del trabajo con los compuestos químicos que se utilizan en las plantas de producción, pudiéndose agravar el fenómeno.

### 4.3. Fase de fin de vida de los productos electrónicos

Los dispositivos electrónicos desechados se consideran como residuos peligrosos por los componentes químicos y metales de los que están compuestos (Lundgren et al, 2012). Algunos de los elementos que se pueden encontrar en un ordenador que están caracterizados como peligrosos son: plomo, berilio, cadmio, bario, mercurio, PBB o PBDE.<sup>10</sup>

En Estados Unidos, muchos equipos electrónicos que los usuarios han llevado a reciclar (alrededor del 80%) finalizan su vida en China, India, Vietnam, Pakistán o en destinos africanos como Nigeria o Ghana (Schmidt, 2006; Puckett et al, 2005), puesto que exportar los ordenadores genera más beneficios que reciclarlos en casa (Puckett et al., 2002). También una buena parte de los ordenadores, teléfonos móviles y demás en Europa y Japón finalizan en los mismos destinos u otros similares.

El manejo y la recuperación de componentes de los residuos electrónicos se realizan a pequeña escala y con métodos manuales y artesanales intensivos en mano de obra, que no cuentan con la protección adecuada al riesgo que se asume. Se recuperan materiales como acero, aluminio, cobre, plástico y oro, empleando para ello métodos tales como la quema de cables, el calentamiento de soldaduras o la extracción de oro mediante la utilización de ácidos. Esto ha provocado que algunas personas hayan manifestado alteraciones de su salud: problemas en la piel, problemas respiratorios, enfermedades estomacales, debilidad corporal. Son varios los estudios que se están llevando a cabo sobre las concentraciones de diversas sustancias peligrosas tanto para la salud humana como para el medioambiente, especialmente en Guiyu, provincia de Guandong, China, una ciudad agrícola convertida en recicladora de productos electrónicos (Wong et al, 2007; Wong et al, 2007).

Únicamente una parte de los productos electrónicos puede ser realmente reciclada, el resto finaliza en vertederos a lo largo de canales o riberas de los ríos, con el consiguiente riesgo de contaminación y posibles problemas para la salud posteriores.

10. Retardantes de llama brominados.

Tal y como se ha puesto de manifiesto con el caso de la industria electrónica, la falta de análisis de los efectos sociales y medioambientales en todas las fases de desarrollo de los productos y procesos tecnológicos favorece la existencia de las catástrofes silenciosas y sus efectos perniciosos. Además, se dan casos en que, a pesar de ser conocidos los efectos negativos del despliegue de una determinada tecnología, se definen como aproblemáticos o se derivan estos efectos hacia lugares en los que la posible protesta tenga menos fuerza. Con frecuencia se privilegian los beneficios económicos que afectan a quienes toman las decisiones frente a los efectos perniciosos que afectan a colectivos lejanos a los centros en que se toman dichas decisiones. Surge, por tanto, la necesidad de mejorar la evaluación que se hace de los desarrollos tecnológicos para poder prevenir estos fenómenos.

## **5. La evaluación de impacto social de proyectos tecnológicos y el análisis de catástrofes tecnológicas silenciosas**

Para evitar que el pensamiento social pueda obviar situaciones como las anteriores, es necesario refinar y universalizar los métodos mediante los cuales se evalúan los impactos de la tecnología. En este sentido, es pertinente generalizar las prácticas de evaluación de impacto social de la tecnología desarrolladas desde mediados de la década de los 70 y que se han aplicado tanto a la evaluación de alternativas tecnológicas concretas como al marco de los proyectos.

Partiendo de este cuerpo metodológico, parece claro que las técnicas empleadas para la evaluación de impacto social de proyectos pueden ser aplicadas a la evaluación de los impactos de un fenómeno catastrófico. Estas técnicas tienen elementos en común con las herramientas de análisis y gestión de catástrofes, aunque cuentan con diferencias puntuales. Usar ambas formas de evaluación permite un análisis de la catástrofe desde perspectivas diferentes, haciendo posible mejorar la comprensión y el conocimiento de sus efectos sobre la comunidad a la que afecta y, en particular, sobre los grupos más vulnerables (Cotell y King, 2011).

Ambos estudios, el análisis de un desastre tecnológico y la evaluación de impacto social de un proyecto tecnológico parten de la convicción de que la tecnología tiene asociados impactos sociales significativos, entendidos como “las consecuencias para la población humana de cualquier acción pública o privada que altera la forma en que las personas viven, trabajan, se entretienen, se relacionan con los otros, se organizan para satisfacer sus necesidades y se las arreglan como miembros de la sociedad”. (*Interorganizational Committee on Principles & Guidelines for Social Impact Assessment*, 2003: 231). Los dos tipos de evaluación considerados comparten algunos objetivos, aunque con una interpretación algo diferenciada. Dentro de ellos, son especialmente reseñables los siguientes:

- \* Objetivo de rendición de cuentas, que permite determinar las relaciones de causalidad existente e informar a la ciudadanía sobre las responsabilidades.

\* Objetivo de aprendizaje a partir de la experiencia acumulada, que permite mejorar los diseños futuros para evitar la repetición de ese tipo de sucesos y mejorar los mecanismos de respuesta en caso de que sucedan.

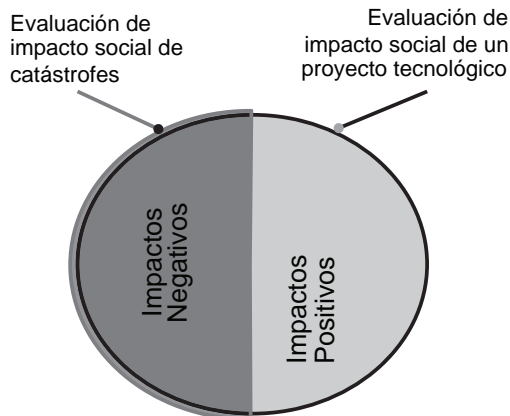
\* Objetivo de apoyo a la toma de decisiones. Este objetivo está presente en ambos casos pero con matices diferenciales, puesto que en el caso de los desastres, la toma de decisiones puede orientarse hacia las decisiones sobre las posibles medidas para paliar sus impactos, mientras que en el caso de la evaluación de proyectos suele centrarse en la decisión de financiar o rechazar un determinado proyecto.

Otro elemento común de ambos enfoques es el carácter social de sus efectos, pudiéndose establecer hasta seis unidades sociales: el individuo, la familia o el grupo de trabajo, la organización, la comunidad, la sociedad y el sistema internacional. En el caso de un proyecto tecnológico estas unidades pueden reclasificarse en tres niveles en función de su posición respecto al proyecto: el cliente del proyecto, los usuarios (que puede coincidir con el anterior) y el resto de la comunidad que puede verse afectada por el proyecto.

En sentido contrario, también pueden encontrarse elementos diferenciadores entre la evaluación de impacto de un proyecto y la evaluación de una catástrofe. Entre ellos, es importante señalar que en el caso de las catástrofes el análisis se centra en los impactos negativos asociados, dejando de lado o dando menos importancia a los impactos positivos que la intervención tecnológica hubiera supuesto hasta el momento de la catástrofe o incluso los posibles impactos positivos que pudieran desvelarse tras la catástrofe (**Figura 3**). Este tipo de impactos positivos pueden provenir del posterior proceso de recuperación y de la resiliencia de los individuos y las comunidades (Cottrell y King, 2010).

196

**Figura 3. Diferencia entre la evaluación de impacto social de un desastre y la evaluación de impacto social de un proyecto tecnológico a la hora de considerar los impactos**



Otro elemento diferenciador está constituido por la diferente aproximación temporal que se utiliza en la evaluación de impacto social de un proyecto tecnológico y el análisis de una catástrofe tecnológica. En el primer caso, se toma como referencia temporal la puesta en marcha de la tecnología o de un proyecto y la finalización de su uso, distinguiendo entre:

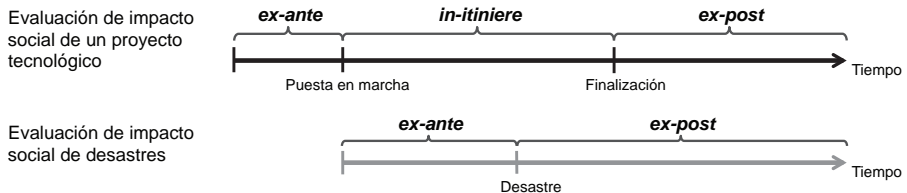
- \* *Evaluación ex-ante*, cuando se analiza una tecnológica antes de su utilización para decidir su adopción y para mejorar su diseño eliminando o mitigando sus efectos negativos y aprovechando sus efectos positivos.
- \* *Evaluación in-itinere*, para analizar y corregir posibles desviaciones respecto a la situación inicialmente prevista o incorporar mejoras en su utilización.
- \* *Evaluación ex-post*, para constatar los impactos previstos y en caso de aparecer impactos no previstos mitigar sus efectos negativos y potenciar los positivos.

En el caso de las catástrofes excepcionales, pueden definirse a su vez dos perspectivas (**Figura 4**):

- \* *Evaluación ex-ante*, si la catástrofe no ha tenido lugar. En este momento se está en situación de análisis de riesgos, desarrollado mediante un ejercicio de simulación para analizar los potenciales efectos sociales negativos con el objetivo de mejorar el proceso de toma de decisiones y para establecer estrategias orientadas a minimizar dichos efectos negativos en caso de que la catástrofe llegase a suceder.
- \* *Evaluación ex-post*, en el caso de que la catástrofe haya tenido lugar. Esta evaluación serviría, por un lado, para analizar los efectos sociales negativos asociados a esa catástrofe para paliarlos en la medida de lo posible y, por el otro lado, para generar un proceso de aprendizaje que permita evitar que un suceso de características similares se repita.

197

**Figura 4. Tipos de evaluación de un proyecto tecnológico y de un desastre en función del tiempo**



En el caso de las catástrofes silenciosas, no se establece un momento concreto en el tiempo en el que ocurre un desastre, sino que se analiza un elemento tecnológico que

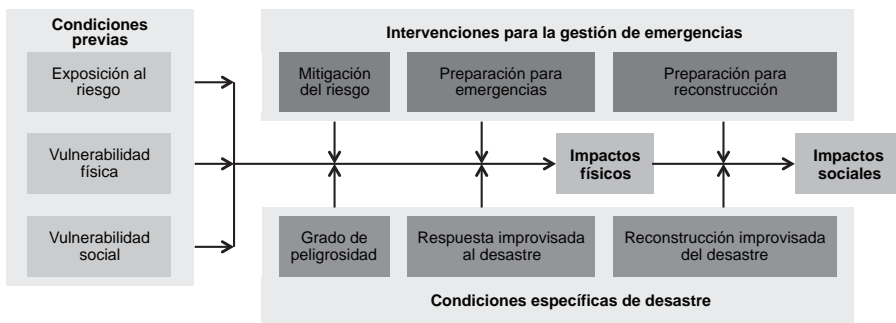
está en funcionamiento (*in-itinere*) y que está generando unos efectos. En estos casos, los efectos negativos se mantienen todavía dentro de un nivel asumible por la comunidad afectada, o bien no han sido adecuadamente identificados o asociados esos efectos con el suceso detonante. La evaluación de un proyecto tecnológico *in-itinere* tiene cierta similitud con la evaluación de una catástrofe silenciosa, pues persigue paliar efectos sociales negativos existentes y también tomar medidas correctoras para evitar que continúe su acumulación en el futuro.

Los efectos de una catástrofe sobre los individuos, los grupos y las comunidades son de diversa naturaleza, pudiéndose identificar distintas vías a través de las cuales alcanza a las personas. Entre los impactos individuales destaca el estrés sociológico y psicológico crónico a largo plazo (incertidumbre) o los impactos negativos sobre la salud a largo plazo. Para los comunitarios destacan los trastornos sociales a largo plazo (traumas colectivos, baja confianza, comunidades corrosivas, reducido capital social).

El marco de análisis de los impactos de los desastres tecnológicos es complejo (**Figura 5**), debiéndose considerar las condiciones previas, las condiciones específicas del desastre en particular y las intervenciones programadas para gestionar la situación catastrófica. Dentro de este marco, Lindell (2013) reconoce dos clases de impactos: físicos y sociales. Dentro de los impactos físicos, distingue el número de muertos y damnificados y los daños físicos; y dentro de los sociales, diferencia entre impactos psicológicos, demográficos, económicos y políticos.

198

**Figura 5. Marco de análisis de impacto de un desastre**



Fuente: adaptado de Lindell, Prater y Perry (2006).

Para el caso de la evaluación del impacto social de proyectos tecnológicos la identificación y organización de los impactos tiene un marco de análisis más sencillo, partiendo de una intervención humana que genera procesos de cambio en el entorno

social y físico, produciéndose procesos de retroalimentación entre ellos, generando impactos sociales de diversa naturaleza (Schooten et al, 2001): salud y bienestar social, calidad del entorno físico donde se vive y se trabaja, bienestar económico y material, cultura, la familia y la comunidad, elementos culturales, legales y políticos o cuestiones de género. También es necesario decidir quién evalúa y cómo evaluar el impacto social de una catástrofe, por ejemplo el grado de participación pública en los procesos de evaluación. La evaluación del impacto social de proyectos tecnológicos permite estar abierta a procesos participativos que puede ser interesante para evitar algunos problemas del análisis del impacto social de los desastres. Uno de ellos es la falta de capacidad para comprender los cambiantes impactos sociales por parte de terceros que no han padecido el desastre ("*Outsiders just don't understand*"), lo que puede causar o exacerbar problemas.

## Conclusión

El presente trabajo ha planteado la necesidad de trascender de una visión excepcionalista de la tecnología, caracterizada por el protagonismo concedido en las agendas de investigación y en los medios de comunicación a las catástrofes tecnológicas caracterizadas por impactos intensos, graves y concentrados en el tiempo. A pesar de los posibles efectos positivos que puede tener este protagonismo de los sucesos excepcionales en la toma de conciencia de los riesgos tecnológicos de una parte de la sociedad, también supone un sesgo preocupante por cuanto ayuda a obviar aquellos sucesos de carácter repetitivo, menos grave o disperso en el tiempo, pero que también suponen impactos peligrosos. Por este motivo, el presente trabajo defiende una visión amplia del concepto de catástrofe que permita considerar a los llamados desastres silenciosos, cuyos efectos pueden no ser tan llamativos pero que pueden llegar a suponer un relevante impacto acumulado.

199

Un caso paradigmático de desastre silencioso se produce en el sector de la electrónica, en el cual algunos de los impactos negativos asociados a distintas etapas de sus ciclos de vida están incrementándose, pero que -debido a su dispersión geográfica, a los problemas de atribución y a su poca concentración en el tiempo- todavía no están recibiendo la atención deseada por parte de la opinión pública, los fabricantes, los investigadores y los gobiernos.

El trabajo concluye con una propuesta metodológica basada en la utilización del bagaje metodológico desarrollado para el análisis de proyectos tecnológicos, de manera que puedan ser aplicados a la valoración de las situaciones catastróficas. La utilización de la evaluación de impacto social de proyectos tecnológicos puede ser provechosa por distintas razones:

1. No centra el análisis en fenómenos con impactos concentrados en el tiempo y el espacio, sino que da igual importancia a impactos puntuales reducidos pero de naturaleza acumulativa, como por ejemplo los efectos a largo plazo sobre la salud de las personas o el medio ambiente.

2. Incorpora impactos negativos pero también positivos, con lo que se puede tomar decisiones con una información más completa, pudiendo establecer mecanismos de transferencia de recursos entre beneficiados y perjudicados.

El uso de metodologías semejantes permite erosionar la barrera artificialmente construida entre el funcionamiento normal de la tecnología y el funcionamiento excepcional, de corte catastrófico. El presente artículo parte de la convicción de que el riesgo es consustancial a la tecnología, y de que la evaluación de los impactos sociales y ambientales debe estar presente en cualquier desarrollo tecnológico, evitando focalizar la atención en aquellas tecnologías que cuentan con historiales más espectaculares.

## Bibliografía

BECK, U. (1998a): *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, Barcelona, Paidós.

BECK, U. (1998b): *¿Qué es la globalización? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización*, Barcelona, Paidós.

BECK, U. (2002): *La sociedad del riesgo global*, Siglo XXI, Madrid.

BERREN, M.; SANTIAGO, J.; BEIGEL, A. y TIMMONS, S. (1989): "A classification scheme for disasters", en Gist, R. y Lubin, B. (eds): *Psychological Aspects of Disaster*, New York, Wiley, pp. 40–58.

BOLAM, V.; DAVIS, S.; DAVISON, A.; ORNELAS, L.; SANZ, E.; STARKEY, M. y WILLIAMS, M. (2008): *Regulating Emerging Technologies in Silicon Valley and Beyond. Lessons Learned from 1981 Chemical Spills in the Electronics Industry and Implications for Regulating Nanotechnology*, San Francisco, Silicon Valley Toxics Coalition. Disponible en: [http://svtc.live2.radicaldesigns.org/wp-content/uploads/SVTC\\_Nanotech\\_ReportApril-2008.pdf](http://svtc.live2.radicaldesigns.org/wp-content/uploads/SVTC_Nanotech_ReportApril-2008.pdf).

CONSEJO DE SEGURIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS (2001a): *Adición al informe del Grupo de Expertos encargado de examinar la cuestión de la explotación ilegal de los recursos naturales y otras formas de riqueza de la República Democrática del Congo* (No. S/2001/1072), Nueva York, Organización de las Naciones Unidas. Disponible en: <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=S/2001/1072>.

CONSEJO DE SEGURIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS (2001b): *Informe del Grupo de Expertos encargado de examinar la cuestión de la explotación ilegal de los recursos naturales y otras formas de riqueza de la República Democrática del Congo* (No. S/2001/357), Nueva York, Organización de las Naciones Unidas. Disponible en: <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=S/2001/357>.

CONSEJO DE SEGURIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS (2002): *Informe final del Grupo de Expertos encargado de examinar la explotación ilegal de los recursos*



*naturales y otras riquezas de la República Democrática del Congo* (No. S/2002/1146), Nueva York, Organización de las Naciones Unidas. Disponible en: <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=S/2002/1146>.

COTRELL, A. y KING, D. (2010): "Social assessment as a complementary tool to hazard risk assessment and disaster planning", *The australasian journal of disaster and trauma studies*, 1, pp. 1-10.

DOUGLAS, M. (1995): *La aceptabilidad del riesgo en las ciencias globales*, Barcelona, Paidós. Original de 1985, Risk Acceptability according to the social sciences, New York, Russell Sage Foundation.

DOUGLAS, M. (1998): *Estilos de pensar*, Barcelona, Gedisa. Original de 1996, Thought Styles, Londres, Thousand Oaks, Nueva Delhi, SAGE Publications.

EVAN, W. M. y MANION, M. (2002): *Minding the Machines: Preventing technological disasters*, New Jersey, Prentice Hall.

FRIENDS OF THE EARTH (2012): *Mining for Smartphones: the True Cost of Tin*, London, Friends of the Earth. Disponible en: [http://www.foe.co.uk/resource/reports/tin\\_mining.pdf](http://www.foe.co.uk/resource/reports/tin_mining.pdf).

FRITZ, C. E. (1961): "Disaster", en Merton, R.K, y Nisbert, R.A. (eds): *Contemporary social problems*. New York, Hartcourt y Brace and World, pp. 651-694.

201

GASSERT, T. (1985): *Health hazards in electronics: a handbook*. Kowloon, Hong Kong, Asia Monitor Resource Center.

GIL CALVO, E. (2003): *El miedo es el mensaje: riesgo, incertidumbre y medios de comunicacion*, Madrid, Alianza.

GONZÁLEZ GARCÍA, M. I., LÓPEZ CEREZO, J. A., y LUJÁN LÓPEZ, J. L. (1996): *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Tecnos.

HAYES, K. y BURGE, R. (2003): *Coltan Mining in the Democratic Republic of Congo: How tantalum-using industries can commit to the reconstruction of the DRC*, Cambridge, *Fauna & Flora International*. Disponible en: <http://tierra.rediris.es/coltan/coltanreport.pdf>.

HIGHTOWEB, J.; SMITH, T.; SONNENFELD, D. A. y PELLOW, D. N. (2006): *Challenging the Chip: Labor Rights and Environmental Justice in the Global Electronics Industry*, Philadelphia, Temple University Press.

INTERORGANIZATIONAL COMMITTEE ON PRINCIPLES AND GUIDELINES FOR SOCIAL IMPACT ASSESSMENT (2003): "Principles and guidelines for social impact assessment in the USA". *Impact Assessment and Project Appraisal*, 21, 3, pp. 231-250. DOI: 10.3152/147154603781766293.

LADOU, J. (1991): "Deadly Migration: Hazardous industries' flight to the third world". *Technology Review*, 94, pp. 46–53. Disponible en: <http://files.technologyreview.com/magazine-archive/1991/MIT-Technology-Review-1991-07-sample.pdf>.

LADOU, J. y LOVEGROVE, S. (2008): "Export of electronics equipment waste". *International journal of occupational and environmental health*, 14, 1, pp. 1–10.

LINDELL, M. K. (2013): "Disaster studies". *Current sociology review*, 61, 5-6, pp. 797-825. DOI: 10.1177/0011392113484456.

LINDELL, M. K.; PRATER, C. S.; Y PERRY, R. W. (2006): *Fundamentals of Emergency Management*, Emmitsburg, Federal Emergency Management Agency Emergency Management Institute. Disponible en: <http://training.fema.gov/EMIweb/edu/fem.asp>.

LÓPEZ CERREZO, J. A. y LUJÁN, J. L. (2000): *Ciencia y política del riesgo*, Madrid, Alianza.

LUNDGREN, K. (2012): *The global impact of e-waste: addressing the challenge*, Geneva, International Labour Office (Programme on Safety and Health at Work and the Environment).

MAIRAL BUIL, G. (2013): *La década del riesgo situaciones y narrativas de riesgo en España a comienzos del siglo XXI*, Madrid, Los Libros de la catarata.

202

MARANO, D. E.; BOICE, J. D.; MUNRO, H. M.; CHADDA, B. K.; WILLIAMS, M. E.; MCCARTHY, C. M.; KIVEL, P. F.; BLOT, W. J. y MCLAUGHLIN, J. K. (2010): "Exposure assessment among US workers employed in semiconductor wafer fabrication", *Journal of occupational and environmental medicine*, 52, 11, pp. 1075–1081. DOI:10.1097/JOM.0b013e3181f6ee1d

MUSTAPHA, A. O.; MBUZUKONGIRA, P. y MANGALA, M. J. (2007): "Occupational radiation exposures of artisans mining columbite-tantalite in the eastern Democratic Republic of Congo", *Journal of radiological protection: official journal of the Society for Radiological Protection*, vol. 27, n° 2, pp. 187–195. DOI:10.1088/0952-4746/27/2/005

PELLOW, D. y PARK, L. (2002): *The Silicon Valley of Dreams: Environmental Injustice, Immigrant Workers, and the High-Tech Global Economy*, New York, NYU Press.

PRINCE WILLIAM SOUND REGIONAL CITIZEN'S ADVISORY COUNCIL (2004): *Coping with Technological Disasters: A User Friendly Guidebook*, Anchorage, Prince William Sound Regional Citizen's Advisory Council.

PUCKETT, J.; BYSTER, L.; WESTERVELT, S.; GUTIERREZ, R.; DAVIS, S.; HUSSAIN, A. y DUTTA, M. (2002): *Exporting Harm - The High-Tech Trashing of Asia, Seattle, The Basel Action Network y Silicon Valley Toxics Coalition*. Disponible en: <http://svtc.org/wp-content/uploads/technotrash.pdf>.

PUCKETT, J.; WESTERVEËNT, S.; GUTIERREZ, R. y TAKMIYA, Y. (2005): *The Digital Dump. Exporting Re-use and Abuse to Africa, Seattle, Basel Action Network*. Disponible en: <http://ban.org/library/TheDigitalDump.pdf>.

RESOSUDARMO, B. P.; RESOSUDARMO, I. A. P.; SAROSA, W. y SUBIMAN, N. L. (2009): "Socioeconomic Conflicts in Indonesia's Mining Industry", en Cronin, R y Pandya, A. (Eds.): *Exploiting Natural Resources. Growth, Instability, and Conflict in the Middle East and Asia*, Washington DC, Stimson Center, pp. 33-46. Disponible en: [http://www.stimson.org/images/uploads/research-pdfs/Exploiting\\_Natural\\_Resources-Chapter\\_3\\_Resosudarmo.pdf](http://www.stimson.org/images/uploads/research-pdfs/Exploiting_Natural_Resources-Chapter_3_Resosudarmo.pdf).

SCHAEFER, F. K. (1953): "Exceptionalism Geography", *Annals of the Association of American Geographers*, 43, pp. 226-249.

SCHMIDT, C. W. (2006): "Unfair Trade e-Waste in Africa". *Environmental Health Perspectives*, 114, 4, pp. A232–A235.

SIBAUD, P. (2013): *Short Circuit: The Lifecycle of our Electronic Gadgets and the True Cost to Earth*, London, The Gaia Foundation. Disponible en: [http://www.gaiafoundation.org/sites/default/files/ShortCircuit\\_lores.pdf](http://www.gaiafoundation.org/sites/default/files/ShortCircuit_lores.pdf).

SLOOTWEG, R.; VANCLAY, F. y SCHOOTEN, M. (2001): "Function evaluation as a framework for the integration of social and environmental impact assessment", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19, 1, pp. 19-28.

203

SZASZ, A. y MEUSER, M. (1997): "Environmental Inequalities: Literature Review and Proposals for New Directions in Research and Theory", *Current Sociology*, 45, 3, pp. 99–120. DOI:10.1177/001139297045003006

SZASZ, A. y MEUSER, M. (2000): "Unintended, Inexorable The Production of Environmental Inequalities in Santa Clara County, California", *American Behavioral Scientist*, 43, 4, pp. 602–632. DOI:10.1177/0002764200043004005

VATTIMO, G. (1994): "Postmodernidad: ¿una sociedad transparente?" en Vattimo, G., Mardones, J. M., Urdanibia, I., Fernández del Riesgo, M., Maffesoli, M., Savater, F., Beriain, J., Lanceros, P. y Ortiz Osés, A. *En torno a la Postmodernidad*, Barcelona, Anthropos.

WONG, C. S. C.; WU, S. C.; DUZGOREN-AYDIN, N. S.; AYDIN, A. y WONG, M. H. (2007): "Trace metal contamination of sediments in an e-waste processing village in China", *Environmental Pollution*, 145, 2, pp. 434–442. DOI:10.1016/j.envpol.2006.05.017

WONG, M. H, WU, S. C.; DENG, W. J.; YU, X. Z.; LUO, Q.; LEUNG, A. O. W.; WONG, C. S. C.; LUKSEMBURG, W. J. y WONG, A. S. (2007): "Export of toxic chemicals – A review of the case of uncontrolled electronic-waste recycling", *Environmental Pollution*, 149, 2, pp. 131–140. DOI:10.1016/j.envpol.2007.01.044



## La interacción entre investigación y política: aproximaciones conceptuales

### *The interaction between research and policy: conceptual approaches*

Yamila Kababe \*

Desde hace varias décadas, el campo de la investigación en ciencias sociales señala que el conocimiento generado como resultado de la investigación académica puede ser un insumo relevante para la formulación de políticas públicas. Sin embargo, existe un amplio consenso acerca de la debilidad de los intercambios entre los resultados de la investigación y los responsables de la política pública. Específicamente en Argentina, una serie de estudios realizados en el ámbito de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI), señalan que la transferencia de conocimiento producido en la academia hacia las políticas de CTI no sólo es poco frecuente sino que además es un proceso que se caracteriza por ser complejo y no automático. Bajo este marco, el artículo tiene por objeto realizar un análisis y una sistematización de aportes teóricos a través de los cuales se discute acerca de la complejidad de la interacción entre el ámbito de la ciencia y el de la política pública, las problemáticas frecuentes en tales procesos, así como los factores que promueven la influencia de la investigación en la producción y diseño de políticas públicas. Como resultado del análisis, en el trabajo se identifican diversos factores que permiten mejorar la comprensión acerca del proceso de transferencia de conocimientos.

205

**Palabras clave:** políticas CTI, investigación CTI, transferencia de conocimiento

*For several decades the field of social science has indicated that the knowledge generated as a result of the academic research can be a relevant input for the formulation of public policies. However, there is a broad consensus about the weakness of the exchanges between researchers and policy makers. In Argentina, a number of studies in the field of political science technology and innovation (STI) indicate that the transfer of academic knowledge to STI policy is not only rare but also a complex and not that automatic of a process. Under this framework, the objective of this article is the analysis and systematization of theoretical contributions that discuss about the complexity of the interaction between the fields of science and public policy, common issues in such processes as well as the factors that promote the influence of research in the production and design of public policies. As a result, this paper identifies several factors that could improve the understanding of knowledge transfer process.*

**Key words:** STI policies, STI research, knowledge transfer

\* Investigadora del Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (REDES), docente de la Universidad Nacional de Quilmes. Correos electrónicos: ykababe@centroredes.org y ykababe@gmail.com. Se agradece a la Dra. Lilia Stubrin y a la Lic. María Elina Estébanez por sus valiosos comentarios a las versiones previas de este artículo.

## Introducción

En las últimas décadas, se ha reconocido crecientemente la estrecha relación entre la capacidad de los países de introducir cambios tecnológicos y su desarrollo económico. Esto ha generado, por un lado, que los países implementen políticas destinadas a promover la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), y por el otro, que la comunidad científica (en particular desde las ciencias sociales) se aboque a estudiar los procesos de cambio tecnológico, aprendizaje e innovación. Ambos fenómenos parecen afortunados y, potencialmente, su interacción podría ser más afortunada aún.

El acervo de conocimiento generado desde la academia, tanto en los países relativamente más desarrollados como en los países en desarrollo, puede potencialmente convertirse en un insumo útil y valioso para el diseño de políticas de CTI adecuadas a los contextos económicos, sociales, productivos e institucionales de cada país. Siguiendo a Weiss (1992), la transferencia de los resultados de las investigaciones hacia la formulación de políticas públicas ha sido concebida, desde hace varias décadas, como un recurso para “ayudar al gobierno a pensar”. Es decir, desde la investigación se podría ofrecer una serie de insumos valiosos para contribuir al mejor diseño de las políticas públicas, ordenar prioridades en el estímulo a la producción de nuevos conocimientos, fortalecer capacidades para la toma de decisiones, y mejorar el diseño de las políticas públicas, entre otras posibilidades.

206 Sin embargo, en la práctica, se observa que la transferencia de conocimientos desde la esfera académica a la esfera de la política pública es generalmente débil y esporádica (Estébanez, 2004; 2007; Lugones et al, 2008; Anlló et al, 2009; Arza, 2012). Cuando esta transferencia se produce, esto generalmente ocurre a través de un conjunto limitado de mecanismos que operan con distinto grado de éxito y frecuencia en Argentina. Es el caso, por ejemplo, de las consultorías y asesorías encargadas por los hacedores de políticas a la academia, así como las interacciones informales entre investigadores y políticos (Stubrin y Kababe, 2013).<sup>1</sup>

En este artículo se propone un análisis y sistematización de diversos aportes teóricos que discuten acerca de la complejidad de la interacción entre el ámbito de la ciencia y el de la política pública, las problemáticas frecuentes en tales procesos, así como los factores que promueven la influencia de la investigación en la producción y diseño de políticas públicas. Si bien la revisión tiene origen en el interés de comprender mejor el caso específico de la relación entre productores y usuarios de resultados de investigación en el campo de la CTI en Argentina, los enfoques y

1. En un estudio empírico reciente se analizaron las prácticas y mecanismos utilizados en Argentina a partir de los cuales se produce la transferencia de los resultados de la investigación al diseño, implementación y evaluación de la política pública de ciencia, tecnología e innovación (CTI) a nivel nacional. Este estudio formó parte del proyecto “Mapeo y descripción de las prácticas, mecanismos y procesos que facilitan el traslado de los resultados de la investigación al diseño e implementación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en México, Argentina, Brasil, Colombia, Chile y Uruguay”, en el marco de la iniciativa de la Red Latinoamericana de Sistemas de Aprendizaje, Innovación y Construcción de Capacidades (LALICS) y con el financiamiento de la Universidad Autónoma de México.

conceptos relevados son pertinentes para otros campos de aplicación y permiten identificar factores que dificultan o favorecen la transferencia de conocimiento desde el ámbito científico al de la política pública en general.

Además, esta indagación teórica de los procesos de transferencia de conocimiento permite iluminar y complementar los análisis sobre el desempeño del Sistema Nacional de Innovación (SNI) argentino y, bajo este contexto, sobre la importancia que reviste la interacción intensa y frecuente entre los ámbitos académico y político. Un conjunto de diagnósticos (Chudnovsky, 1999; Lugones et al, 2005; Anlló et al, 2008) indican que el SNI argentino es un esquema desarticulado, con organismos que interactúan poco entre sí. En general, no prevalece el intercambio de conocimientos y el desarrollo de procesos de aprendizaje colectivo que retroalimenta las capacidades de cada actor dentro del sistema y del sistema en su conjunto. Es decir, se trata de un sistema débil o emergente.<sup>2</sup>

El trabajo se organiza de la siguiente manera: en la siguiente sección se revisan los principales aportes teóricos acerca del proceso de interacción entre la investigación y la política. En la tercera sección se describen las problemáticas frecuentes en este tipo de procesos desde tres perspectivas: del lado de la investigación, del lado de la política, y desde el ámbito de interfase. Tales problemáticas son también analizadas desde la perspectiva de los países en vías de desarrollo. En la cuarta sección se describen una serie de factores que inciden en el proceso de influencia de la investigación en la política. Finalmente, y como parte de las reflexiones, se propone un esquema de análisis integrado para el abordaje de los procesos de transferencia de conocimientos generados por la investigación hacia la política pública de CTI en Argentina.

207

## **1. El proceso de interacción entre la investigación y la política**

Hacia mediados de la década del 70, los científicos sociales comenzaron a realizar investigaciones empíricas acerca del alcance de los resultados de las investigaciones y su aplicabilidad a las políticas públicas. Los estudios pioneros se centraron en el concepto de “uso”; más recientemente se avanzó en la noción de “influencia” del conocimiento en la política pública. En este apartado se profundiza sobre estos aportes.

### **1.1. El uso del conocimiento en la generación de políticas**

Una de las voces más prestigiosas en el campo de los estudios abocados a la construcción de un puente entre la investigación social y las políticas públicas es la

2. Sobre los procesos de interacción entre los actores del ámbito de investigación y el político abocados a actividades de CTI, las conclusiones de unos pocos estudios realizados sobre el tema (Lugones et al, 2008; Anlló et al, 2009; Arza, 2012) señalan la escasa dinámica interactiva entre ambas comunidades y, en tal sentido, los rasgos que caracterizan la vinculación entre la investigación y política en CTI en Argentina acompañan al diagnóstico sobre el desempeño del SIN.

de Carol Weiss. En su trabajo de 1979, Weiss señaló que el uso de la investigación en el diseño de políticas es un fenómeno complejo que requiere de un profundo análisis del proceso de generación de conocimientos y de los propósitos de su utilización. La autora ahonda acerca del significado del “uso” del conocimiento y, como derivación de este análisis, presenta una serie de modelos que describen las variadas formas que puede adoptar el uso de la investigación en políticas públicas considerando la generación de conocimiento por parte de los investigadores, su uso por parte de los hacedores de política y el vínculo entre generadores y usuarios del conocimiento.<sup>3,4</sup> Basados en el trabajo pionero de Weiss (1979), Landry et al (2001) definen cuatro tipos de modelos de uso:

i) El modelo de empuje de la oferta (*science push*) se caracteriza por la generación de ideas por parte de los académicos. Éstos definen la dirección de las investigaciones en función de su interés en el avance del conocimiento. En este modelo, los usuarios son simples receptores de los resultados de las investigaciones. Por ejemplo, los resultados académicos pueden ser utilizados por parte de los hacedores de política para la toma de decisiones o la formulación de políticas públicas. El modelo esquematiza una secuencia de tipo lineal y automática que supone que la información que resulta de las investigaciones es conocimiento utilizable sin necesidad de un proceso previo de transformación o adaptación. Este modelo está en línea con el modelo centrado en la oferta de conocimiento, propuesto por Carol Weiss (1979).

208

ii) En el modelo de tracción de la demanda (*demand pull*), los usuarios generan demandas concretas de conocimiento a fin de encontrar soluciones a problemas específicos. Este modelo se suele materializar a través de una relación contractual entre el hacedor de políticas, quien define qué tipo de conocimiento necesita, y el investigador. A diferencia del modelo de empuje de la oferta, en este caso el uso del conocimiento es mayor cuando los investigadores focalizan sus líneas de trabajo de acuerdo a las necesidades de los usuarios (y se apartan de la exclusiva focalización en el avance del conocimiento per se). Este modelo está en línea con el modelo centrado en la resolución de problemas (Weiss, 1979).

iii) El modelo de diseminación supera una limitación presente en los dos modelos anteriores; es decir, el supuesto de que la transferencia de conocimientos al diseño de políticas es automático. Este modelo, en cambio, propone un paso adicional consistente en diferentes mecanismos de diseminación de los resultados de investigación alcanzados. La diseminación ocurre cuando el potencial usuario toma conocimiento de los resultados de la investigación. Se puede afirmar que el modelo gira en torno a dos factores clave: el tipo de resultado de la investigación (en

3. En este trabajo los términos “hacedor de políticas” y “político” se utilizan para hacer referencia a aquellas personas involucradas en actividades de diseño, implementación y evaluación de políticas públicas.

4. Los modelos presentados por Weiss (1979) son los siguientes: 1) El modelo centrado en la oferta de conocimiento (*the knowledge driven model*); 2) El modelo centrado en la resolución de problemas (*the problem-solving model*); 3) El modelo interactivo (*the interactive model*); 4) El modelo político (*the political model*); 5) El modelo táctico (*the tactical model*); 6) El modelo esclarecedor (*the enlightenment model*); 7) El modelo de investigación como parte del proyecto intelectual de la sociedad (*Research as part of the intellectual enterprise of society*[0])



particular, que el conocimiento sea de utilidad) y los esfuerzos de diseminación (para que el conocimiento generado adquiera visibilidad para el potencial usuario). El principal problema que presenta el modelo, sin embargo, es la falta de interacción entre el productor y el usuario del conocimiento durante el proceso de producción de los resultados de la investigación, dado que el potencial usuario no se involucra en la generación de la información transferible.

iv) El modelo de interacción parte de la premisa que la utilización del conocimiento depende de la ocurrencia de variadas interacciones entre el generador y el usuario del conocimiento y que éstas interacciones suceden de manera desordenada (no lineal) en el tiempo. El modelo postula que las interacciones ocurren sobre la base de objetivos que se formulan a partir de las necesidades y los intereses de todos los actores del proceso, tanto de los investigadores como de los usuarios (hacedores de política) e, inclusive, a través la participación de otros posibles actores. Este modelo se apoya fuertemente en los marcos de análisis focalizados en las diferencias culturales entre academia y política y en los atributos y características de la relación entre usuarios y productores.<sup>5</sup> El modelo asume que, a mayor interacción entre los actores, mayor es la probabilidad de utilización del conocimiento. La utilización del conocimiento es explicada a partir de cuatro tipos de factores: el tipo de investigación realizada y las disciplinas científicas involucradas, las necesidades e intereses organizacionales de los usuarios, los mecanismos de diseminación y los mecanismos de interacción. Este modelo remite al proceso que Weiss (1979) denomina *enlightenment*, en el cual la investigación se va “derramando” de modo lento, indirecto y acumulativo sobre la forma de percibir los problemas y las soluciones de los actores políticos. A la larga, este proceso conduce a cambios en las políticas públicas y a la forma de hacer investigación.

209

En función de las variadas formas de intercambio entre investigadores y hacedores de política que se derivan de los modelos de uso recién presentados, se desprenden otros análisis acerca del concepto “uso” del conocimiento. Autores como Landry et al (2003) y Huberman (1990) señalan que el uso del conocimiento no es un evento discreto, sino un proceso. El uso del conocimiento no se trata de un evento discreto porque raramente los resultados de una investigación son usados directamente por el hacedor de política para resolver un problema específico. Por el contrario, al ser el uso del conocimiento un proceso, su análisis y medición debe ser realizado en múltiples fases. Esto implica identificar cómo el conocimiento producido a lo largo de las fases del proceso de investigación incide en los procesos de toma de decisiones de los usuarios.<sup>6</sup> Al respecto, Landry et al (2003) identifican distintas fases en el

5. Es decir, en las diferencias de valores, objetivos y reglas de comportamiento que rigen a cada una de estas dos comunidades. Los principales rasgos que caracterizan las diferencias culturales entre investigadores y hacedores de política se analizan en el trabajo de Wiseman (2010). Éste identifica factores tales como: los objetivos y motivaciones, el marco temporal para los resultados, los supuestos acerca del impacto de la evidencia de la investigación en la toma de decisiones y los enfoques comunicacionales, entre otros.

6. Landry et al (2003) identifican distintas fases en el proceso de utilización del conocimiento, tanto desde el lado de la investigación como desde el lado de la política. El avance en las distintas fases se produce interactivamente entre ambas comunidades. Por ejemplo: la transmisión del conocimiento desde la investigación y su recepción por la política, los esfuerzos de diseminación desde la academia y la toma de conocimiento por la política, las discusiones sobre los avances del conocimiento y los esfuerzos de adaptación de la política, y otras fases más.

proceso de utilización del conocimiento, tanto desde el lado de la investigación como desde el lado de la política. El avance en las distintas fases se produce interactivamente entre ambas comunidades, mediante la transmisión del conocimiento desde la investigación y su recepción por la política, a partir de los esfuerzos de diseminación desde la academia y la toma de conocimiento por la política, de las discusiones sobre los avances del conocimiento y los esfuerzos de adaptación de la política, y otras fases más. Bajo procesos interactivos como los señalados, los autores señalan que la incidencia de la investigación en política tiene lugar a raíz de un conjunto de resultados (y no de uno sólo) que convergen hacia una determinada dirección.

El análisis de los modelos de uso del conocimiento en políticas puede ser complementado con la tipología propuesta por Beyer (1997), quien distingue tres tipos de uso del conocimiento en políticas públicas:

i) El uso *instrumental* cuando el hacedor de políticas basa sus decisiones en el resultado de una investigación específica. Es decir, el conocimiento derivado de una investigación particular es utilizado para una acción concreta. Este uso es habitual en los modelos “empuje de la oferta” y “tracción de la demanda”.

ii) El uso *conceptual* cuando la investigación permite iluminar situaciones o problemas del campo del diseño de políticas públicas. En este caso, el conocimiento impacta en la acción pero de manera más indirecta y menos específica que en el uso instrumental. Se produce un proceso de reflexión y debate en el cual la investigación inspira cambios en la manera de pensar ciertos problemas por parte de los políticos. Es decir, la investigación modifica las percepciones, actitudes y creencias sobre las relaciones causa-efecto. Es el tipo de uso que prevalece en el modelo interactivo o en la concepción de *enlightenment* de Weiss (1979).

iii) El uso *simbólico* se da cuando la investigación es utilizada para legitimar o dar sustento a posiciones predeterminadas o preexistentes en el campo de las políticas públicas. Es decir, el hacedor de política se apoya en resultados de investigaciones para demostrar que la política diseñada o implementada es acertada y legitimar decisiones o para argumentar la necesidad de incorporar cambios o desacreditar opciones preferidas por otros.

A partir de los resultados de una serie de trabajos que aplicaron empíricamente la distinción analítica de los distintos usos del conocimiento propuesta por Beyer (1997), se observó que generalmente los tres tipos de uso del conocimiento coexisten (Landry et al, 2001 y 2003; Amara et al, 2004). También se señaló que el uso conceptual es más frecuente que el instrumental (y más importante que el simbólico, el cual a su vez es más importante que el instrumental). Bajo este panorama, los tres tipos de uso del conocimiento jugarían un rol significativo en el proceso de decisión política y serían complementarios. Dependiendo del contexto específico en que se produce la toma de decisión, los políticos hacen un uso instrumental, conceptual o simbólico del conocimiento generado por la comunidad académica.

## 1.2. Influencia del conocimiento en la generación de políticas

En línea con el concepto de “uso” del conocimiento en términos de proceso (y no como un evento discreto) y la complementariedad en la ocurrencia de los diversos “tipos de uso”, Carden (2009) instaló la noción de “influencia” de la investigación en el proceso político.<sup>7</sup> A partir de los resultados de un extenso estudio cualitativo, el autor señala que la influencia se construye a través de actividades y relaciones interactivas, cercanas y duraderas entre investigadores y políticos.<sup>8</sup> La influencia no debe ser entendida sólo en términos de la generación de impactos o resultados. Es poco frecuente que la influencia ocurra, por ejemplo, a partir de la lectura de una publicación académica por parte de un político la cual le resulte inspiradora para la toma de decisiones o para dar sustento a los argumentos presentados en un discurso gubernamental o para la sanción de una ley. Siguiendo a Carden (2009), la influencia es un proceso acumulativo que paulatinamente conduce a la expansión de las capacidades analíticas y de comunicación –entre investigadores y políticos- para producir y aplicar conocimiento, y a su vez amplía el horizonte de la política con la emergencia de nuevas alternativas para la acción y mejora los procesos de deliberación y decisión.

En esta temática, Huberman (1990) señala no sólo la importancia de la existencia de vínculos entre investigadores y políticos para que el conocimiento generado en el ámbito científico se convierta en un insumo para la política, sino que además destaca la importancia de que estas relaciones o vínculos se produzcan tempranamente. En otras palabras, la influencia de los resultados de las investigaciones científicas en el campo de las políticas públicas requiere que desde la academia se diseñen y conduzcan estrategias de producción del conocimiento y de difusión de los resultados desde las fases iniciales de la investigación.

La mejora en la calidad y en la cantidad de interacciones entre políticos e investigadores podría favorecer a que el proceso de decisión política sea más abierto, receptivo, confiable y eficiente (Carden, 2009). La gestación del proceso de influencia lleva tiempo y requiere de la construcción de relaciones de confianza entre el ámbito académico y político. A su vez, este proceso sería variable y dependiente del contexto (especialmente de las especificidades cambiantes de los procesos económicos y sociales, y del régimen de decisión política en el que la investigación es realizada y

7. La línea de trabajo de este autor se deriva de iniciativas que nacieron en la década del 90 y avanzaron en los años siguientes. Se trata de programas y proyectos de investigación sobre la relevancia del vínculo entre investigación social y políticas públicas. Estas líneas de trabajo han sido impulsadas por una serie de organizaciones que han asumido un rol protagónico en la realización de trabajos orientados a promocionar la noción de “políticas públicas basadas en evidencias”. Entre ellas: el programa *Management of Social Transformation* (MOST) impulsado por la división de Ciencias Sociales de la UNESCO (desde 1994), el proyecto *Bridging Research and Policy* de la *Global Development Network* (desde 1999); el *Overseas Development Institute* (ODI) en el Reino Unido y el *International Development Research Centre* (IDRC) en Canadá.

8. El trabajo se centró en 23 casos de estudio localizados en diferentes países en vías de desarrollo, y su objetivo fue examinar cómo y bajo qué condiciones una serie de proyectos de investigación promovidos por una agencia de financiamiento internacional han resultado (o no) insumos de conocimientos para la formulación de política pública.

diseminada —es decir, bajo ciertas características de los líderes gubernamentales, en el marco de las presiones y tensiones de la continuidad política o de sus cambios-). En términos de resultados, la influencia es determinada sólo parcialmente por la calidad de los descubrimientos de la investigación. Gran parte de su impacto tiene que ver con el mejoramiento de la calidad de la gobernanza de la política. Esto trae a cuentas el rol que juega el nivel de receptividad de la comunidad política respecto de la intervención de la investigación en las discusiones y en los procesos de toma de decisión. La influencia es más sencilla cuando los encargados de diseñar y llevar a cabo las políticas tienen alta receptividad y capacidades adecuadas para aplicar los resultados de las investigaciones. Cuando éstas son escasas o no existen, la influencia es menos efectiva. Sin embargo, no debe entenderse que existe una relación perfectamente lineal entre influencia de la investigación y receptividad de los políticos. La receptividad de la comunidad política al asesoramiento académico puede ir cambiando a medida que se desarrolla la investigación (esta temática se profundiza en el punto 3.4 del presente trabajo).

La mejor comprensión del proceso de interacción e influencia entre académicos y políticos requiere detenerse en el análisis de los dos tipos de factores. En primer lugar, los factores que frecuentemente obstaculizan o limitan la interacción. En segundo lugar, los factores que promueven el proceso de influencia como los esfuerzos de diseminación de los resultados de las investigaciones por parte de la academia, los esfuerzos de adaptación por parte de los hacedores de política, la existencia de mecanismos que promuevan la interacción, y las especificidades del contexto y del régimen de decisión política. Los factores que obstaculizan y los factores que facilitan el proceso de influencia son explorados en las siguientes secciones del trabajo.

212

## **2. Los obstáculos frecuentes del proceso de transferencia de conocimientos**

Una situación ideal sería que los resultados de una investigación científica bien diseñada e implementada sean relevantes para la acción política y que dichos resultados estén accesibles para los políticos y sean apropiados y utilizados por éstos. Sin embargo, muchas veces las investigaciones en el ámbito académico no son diseñadas de modo tal que resulten relevantes para el diseño o implementación de políticas públicas, o que aún siendo diseñadas con ese fin desde sus orígenes, no tengan el impacto esperado debido a factores asociados a la falta de oportunidades para la presentación o difusión del conocimiento generado. Es probable también que los políticos no perciban a los resultados de las investigaciones como útiles o valiosos para la toma de decisiones. Por las razones anteriores (o por otras), es frecuente que la relación entre investigación y política sea débil y tensa (Weiss, 1992; Stone et al, 2001; Crewe & Young, 2002; Carden, 2009; Wiseman, 2010; Baptista et al, 2010; Arza, 2012). Los factores que explican las problemáticas de esta relación suelen estar agrupados desde tres perspectivas diferentes: i) los factores que se derivan del ámbito de la investigación; ii) los factores derivados de la esfera política; y iii) aquellos que surgen del proceso de interacción entre la investigación y la política. A continuación se describen tales factores de acuerdo con las tres perspectivas.

Posteriormente, hacia el final de esta sección, se amplía el abordaje de estas tres perspectivas en función de ciertas especificidades presentes en países en vías de desarrollo.

i) Desde el ámbito de la investigación se distinguen las siguientes problemáticas: la relevancia y la validez de los resultados de la investigación, la oportunidad de difusión de los resultados de la investigación y los mecanismos de comunicación aplicados. En cuanto a la *relevancia* de los resultados de la investigación, el conocimiento generado por académicos no es necesariamente de utilidad o aplicable para resolver las problemáticas de interés del hacedor de política. Esto se debe a que, generalmente, los investigadores no poseen una comprensión acabada de la complejidad del proceso político. En consecuencia, las recomendaciones de política que se derivan de los resultados de las investigaciones suelen poseer un cariz poco realista y poco adaptado a la realidad. En términos de la *validez de las investigaciones*, las preguntas formuladas, los objetivos perseguidos y las técnicas de análisis utilizadas dentro del ámbito científico no necesariamente tienen valor para brindar soluciones a las problemáticas que el hacedor de política necesita abordar. Además, suele producirse un desfase temporal entre la difusión de los resultados de las investigaciones y el momento en que la política necesita diseñar e implementar cursos de acción. De acuerdo con Stone et al (2001), “los investigadores trabajan demasiado despacio para los hacedores de política que esperan mucho y muy rápido”. Finalmente, otra problemática relacionada con el ámbito de la investigación tiene que ver con la poca efectividad de los *mecanismos de comunicación* utilizados por los investigadores para dar a conocer su trabajo fuera del ámbito académico. Ello reduce la visibilidad de los resultados de las investigaciones por parte de los políticos, y de la sociedad en general.

213

ii) Desde la perspectiva de los hacedores de política, se encuentra un conjunto de factores que afectan el proceso de transferencia de conocimientos desde el ámbito científico. Entre éstos, los más destacados son la escasa capacidad de absorción de los resultados de las investigaciones por parte de los políticos, los niveles elevados de rotación de los puestos de trabajo en el ámbito de decisión política, la centralidad en la ideología política y las condiciones del contexto. En relación con la capacidad de absorción de los hacedores de política, éstos suelen carecer de los conocimientos necesarios para internalizar, absorber y aplicar eficazmente los resultados de las investigaciones generados en el ámbito científico. El elevado grado de *rotación*, es decir, la inestabilidad de la permanencia de los políticos en sus cargos (especialmente en los niveles de jerarquía superior), también atenta contra la posibilidad de implementar iniciativas de trabajo de largo plazo para el desarrollo y utilización de conocimientos. Además, suele ocurrir que la *ideología política* prevalezca por sobre la rigurosidad e implicancias académicas de los resultados de la investigación que lleva al recorte selectivo del conocimiento en función de los propios intereses políticos o a su utilización tan sólo para legitimar decisiones ya tomadas (lo que se relaciona con el uso de tipo simbólico del conocimiento previamente explicado). Un factor adicional que dificulta el uso del conocimiento científico está relacionado a factores de contexto tales como quién será el destinatario del conocimiento, los intereses y necesidades del hacedor de

política y la factibilidad de aplicación del conocimiento en un contexto específico. Éste último es cambiante y puede variar desde una situación de gran receptividad a la investigación científica hasta la mayor hostilidad y el mayor rechazo.

iii) En el proceso de interacción entre investigación y política surgen algunas problemáticas particulares: la brecha cultural entre la comunidad académica y la política, la escasa relevancia otorgada a las instancias de interfase y la ausencia de estrategias sostenibles en el tiempo. La brecha cultural entre la comunidad científica y la comunidad política es uno de los factores que más afectan la dinámica interactiva entre éstos dos ámbitos. Siguiendo a Crewe y Young (2002) y a Wiseman (2010), se trata de comunidades que persiguen objetivos y expectativas profesionales diferentes y aplican métodos de trabajo también diferentes. Ello claramente limita el uso de la investigación en la esfera de la política. Por otra parte, generalmente se omite la utilidad que pueden tener las instancias de *interfase* (es decir, el ámbito donde se operacionalizan las interacciones) en la administración del interjuego complejo entre los intereses políticos y los intereses académicos, así como la participación de otros actores influyentes. Por último, no es habitual la definición de estrategias duraderas y contextualizadas, orientadas a promover la interacción y su sostenibilidad en el tiempo. La literatura basada en las diferencias culturales entre el ámbito académico y el político señala la escasez de esfuerzos tendientes a delinear estrategias de largo plazo orientadas a la construcción colectiva del conocimiento mediante el aprovechamiento de las habilidades de los investigadores y las necesidades políticas específicas para dar solución a problemáticas contextualizadas (Huberman, 1990).

214

En países en vías de desarrollo el análisis de la influencia de la investigación en la política ha detectado algunas de las problemáticas más frecuentes que inciden en este proceso. Siguiendo a Stone et al (2001), Carden (2009) y Baptista et al (2010), a continuación se presentan tres tipos de limitantes de los procesos de transferencia de conocimientos y su aplicación en política en dichos contextos, correspondientes a los siguientes ámbitos de análisis: académico, político y de interfase.

i) Las problemáticas derivadas del ámbito académico en países en desarrollo se relacionan fundamentalmente con las restricciones de recursos. En primer lugar, los investigadores generalmente deben construir sus propios dispositivos para la acción. A su vez, los recursos para la creación y gestión de los mecanismos necesarios para la obtención de evidencia empírica, así como también para la implementación de estructuras que facilitan la transferencia de resultados (tales como redes o asociaciones), suelen ser escasos. Por ello es habitual que los investigadores encuentren dificultades para llegar a los ámbitos en los cuales sus descubrimientos pueden ser puestos en acción (como por ejemplo los habitantes de las propias comunidades que son objeto de estudio en sus investigaciones). En segundo lugar, existen dificultades recurrentes para acceder a datos e información estadística requeridos por los investigadores. Generalmente se dispone de series estadísticas cortas y no abundan datos fiables para la elaboración de conclusiones confiables. Por último, en los países en desarrollo los mecanismos para compartir la investigación realizada entre la misma comunidad académica local suelen ser débiles (generalmente debido a la inercia que hace que los conocimientos y

metodologías usualmente lleguen desde los países desarrollados). En consecuencia se pierden valiosas oportunidades para intercambiar conocimientos.

ii) Las problemáticas que tienen presencia en la esfera de las políticas públicas en países en desarrollo se relacionan con la calidad de las instituciones democráticas, el reducido margen de autonomía para la toma de decisiones, la escasa demanda de investigaciones de tipo científico por parte de los hacedores de política, la reducida experiencia académica de los hacedores de política, la gran influencia de los resultados de las investigaciones y experiencias que provienen de otros países, y la mayor complejidad de los procesos de diseño e implementación de políticas (en comparación con los requerimientos de tales procesos en países desarrollados). Uno de los factores que limitan el uso de las investigaciones de origen científico en la formulación y diseño de políticas se relaciona a la precariedad de las instituciones democráticas y la ausencia de estructuras gubernamentales adecuadas. Estos factores limitan el desarrollo de espacios propicios para la búsqueda y absorción de resultados de dichas investigaciones, su revisión crítica y el análisis de sus implicancias para las problemáticas socio-económicas locales. Otro factor, se refiere al generalmente bajo nivel de autonomía para la toma de decisiones a nivel político. Este suele ir de la mano de la necesidad de rendición de cuentas a organismos internacionales que ejercen elevada influencia en el proceso político a cambio de financiamiento para la implementación de programas de política. Por otra parte, suele ser escasa la demanda de investigaciones científicas por parte del ámbito político. Razones de esto pueden encontrarse en la debilidad institucional y el menor nivel de autonomía para diseñar e implementar políticas públicas. Además, las autoridades políticas suelen carecer de experiencia personal previa en el ámbito académico local. Esto se traduce en grandes limitaciones para identificar, reconocer y sintetizar el conocimiento derivado de las investigaciones científicas que puedan ser de utilidad para líneas de acción política. Derivado de los factores anteriores, es habitual el uso de insumos académicos foráneos. En ciertos casos, los decididores políticos tienen contacto con el mundo académico externo a su país. Esto puede ocurrir a partir de los programas de financiamiento de los organismos internacionales que solicitan investigaciones en función de sus agendas de trabajo (caracterizadas por estar orientadas al logro de mejores condiciones de vida para el mundo en desarrollo pero estas agendas no han sido construidas desde las propias experiencias locales). En parte, este panorama explica la resistencia inicial que puede encontrarse en los políticos de países en desarrollo a la receptividad de la investigación local y, por el contrario, consentir las demandas de las agencias internacionales independientemente de la pertinencia de los hallazgos de las investigaciones foráneas que son finalmente utilizadas como insumos (descontextualizados) para el diseño de las políticas públicas. Por último, en países en desarrollo los desafíos de diseño e implementación de políticas son mayores. Si bien la brecha entre diseño e implementación es relativamente habitual, es mayor en países en desarrollo por tres razones: 1) las capacidades para la planificación y el diseño de política suelen ser débiles, y además, cuando la política es diseñada en función de las prioridades de las agencias internacionales, éstas suelen fallar en reflejar las condiciones locales y las prioridades gubernamentales; 2) la política bien diseñada puede no llegar a ser implementada por inadecuadas capacidades de administración, de coordinación y de

gerenciamiento; y 3) la implementación puede ser afectada por incompetencia no detectada a tiempo por insuficiente monitoreo y evaluación del proceso.

iii) Entre las problemáticas que son habituales durante el proceso de interacción entre la investigación y la política en países en desarrollo se encuentra por un lado la baja presencia de intermediarios que cumplan roles de promoción del vínculo, y por el otro la escasa movilidad de investigadores y políticos hacia nuevas esferas de actuación. En relación a lo primero, se destaca que suele haber una presencia escasa de organismos tales como los denominados *think tanks*, departamentos universitarios abocados a la función de interfase o medios de comunicación especializados que promuevan espacios de interacción. Sin presencia de instituciones o fases de intermediación, es más dificultoso el proceso de influencia de la investigación en el ámbito político. Respecto a la reducida movilidad de investigadores y políticos desde un ámbito hacia el otro, ello se debe en parte a la preferencia por la inserción en el nivel privado (cuando se presenta la oportunidad), ya que generalmente las condiciones de trabajo suelen ser mejor recompensadas económica y profesionalmente en el sector privado que en el sector público.

A modo de síntesis, a continuación se presenta un resumen de las variadas problemáticas que de acuerdo con la literatura analizada tienen lugar en el proceso de interacción entre el ámbito de investigación y el de la política, desde las tres perspectivas que fueron consideradas para el análisis de la temática (**Cuadro 1**).



**Cuadro 1. Síntesis de las problemáticas del proceso de interacción entre investigación y política**

<b>Perspectivas de análisis</b>	<b>Problemáticas del proceso de interacción entre investigación y política</b>	<b>Especificidades de las problemáticas en países en vías de desarrollo</b>
<b>Ámbito de investigación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Escasa relevancia práctica de la investigación</li> <li>* Problemas de validez de la investigación</li> <li>* Desfasaje temporal en la difusión de resultados</li> <li>* Inefectivos mecanismos de comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Recursos limitados para la gestión de mecanismos de transferencia de conocimientos</li> <li>* Problemas de acceso y disponibilidad de datos e información</li> <li>* Bajas oportunidades para el intercambio de experiencias de investigación y su aplicación en política</li> </ul>
<b>Ámbito político</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Escasas capacidades de absorción de resultados de la investigación</li> <li>* Elevados niveles de rotación de los puestos de trabajo,</li> <li>* Prevalencia de la ideología política por sobre la rigurosidad científica</li> <li>* Régimen de decisión política adverso u hostil a la investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Problemas de calidad de las instituciones democráticas</li> <li>* Reducido margen de autonomía para la toma de decisiones</li> <li>* Escasa demanda de investigación</li> <li>* Reducida experiencia académica de los hacedores de política</li> <li>* Influencia de resultados de investigación externos al país</li> <li>* Mayor complejidad de los procesos de diseño e implementación de políticas</li> </ul>
<b>Ámbito de interfase</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Brecha cultural entre la comunidad académica y la política,</li> <li>* Escasa relevancia otorgada a las instancias de interfase</li> <li>* Limitadas estrategias de interacción sostenibles en el tiempo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Baja presencia de actores intermediarios</li> <li>* Escasa movilidad de investigadores hacia el ámbito político (y viceversa)</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

### 3. Los factores que facilitan el proceso de influencia de la investigación en el diseño de políticas

Tal como se señaló previamente, la realización de investigaciones empíricas sobre el alcance de los resultados de las investigaciones y su aplicabilidad en las políticas públicas se remontan a los años 70. A la fecha se ha generado una abundante literatura que permite sistematizar una serie de dimensiones a tener en cuenta al momento de analizar los factores relevantes que inciden en el proceso de influencia del conocimiento en políticas. A continuación se presentan las dimensiones que se derivan del ámbito de la oferta y de la demanda de conocimiento que son usualmente considerados para el estudio de la temática. Posteriormente se analizan tres factores adicionales que son señalados como relevantes y buenos predictores del proceso de absorción de la investigación en políticas públicas: los esfuerzos de adaptación y adquisición para reducir la brecha cultural (Landry et al, 2001); la intensidad y la frecuencia de los mecanismos de interacción entre investigadores y políticos (Landry et al, 2001; Crew & Young, 2002; Amara et al, 2004; Carden, 2009); y el contexto y las especificidades del régimen de decisión política (Carden, 2009).

#### 3.1. Dimensiones de análisis derivadas de la oferta y la demanda de conocimiento

En el marco de los modelos lineales de uso del conocimiento previamente presentados (empuje de la oferta/tracción de la demanda), se desprende una serie de factores que promueven dicho uso. Siguiendo a Landry et al (2001), estos factores se derivan de ciertas condiciones que son propias de cada una de las dos comunidades (investigación y política). Por el lado de la oferta de conocimiento, los factores son: el tipo de investigación realizada (con focalización en el avance del conocimiento per se versus la prioridad en la atención de las necesidades de conocimiento de los usuarios), el campo disciplinar, la trayectoria personal e institucional, la pertenencia a redes, la fuente de financiamiento y la calidad de los resultados (es decir, los atributos del conocimiento generado tales como: relevancia, pertinencia, comparabilidad, viabilidad, validez, confiabilidad). Por el lado de la demanda, los factores que inciden en la propensión de los políticos a utilizar el conocimiento son: el tipo de disciplina política, la ubicación jurisdiccional, la posición en la estructura política y la disponibilidad de recursos, la composición de los equipos de trabajo (formación académica-profesional, tareas técnicas–gerenciales, estabilidad de puestos) y el tipo de conocimiento requerido para su puesta en práctica.

A partir de los avances en investigaciones recientes, Landry et al (2001) y Amara et al (2004) señalaron que el proceso de influencia no sólo debe ser analizado en función del comportamiento aislado de la oferta y la demanda de conocimiento. Si bien los factores del lado de la oferta y de la demanda son relevantes, comenzaron a emerger nuevos abordajes centrados en desentrañar el proceso de influencia del conocimiento que da lugar a la generación de las denominadas “políticas basadas en evidencias” (MOST-UNESCO, 2007; Carden, 2009; Wiseman, 2010).<sup>9</sup> En este marco,

9. Este concepto fue instalado a partir de las líneas de trabajo mencionadas en la nota 8 de este trabajo.

se analizan los factores que pueden facilitar la negociación de los intereses propios de cada comunidad, la reducción de las presiones y las distancias culturales, la identificación de mecanismos interactivos para la generación de una guía oportuna para la investigación y el incremento de las capacidades en el largo plazo para la efectiva influencia del conocimiento en la producción de políticas.

### **3.2. Reducción de la brecha cultural entre investigación y política**

El bajo uso del conocimiento académico en política puede ser explicado por la distancia cultural entre ambas comunidades. En este contexto, Landry et al (2001) plantean dos factores para reducir la brecha.

i) En primer lugar, se plantea la realización de esfuerzos de adaptación de los productos de la investigación. Dado que los políticos muestran resistencia a los trabajos académicos que no se adaptan en contenido, calendario, forma y modo de difusión a sus necesidades, se supone que los investigadores deben emprender acciones tales como: a) construir la intención de ejercer influencia en política de manera explícita desde las fases más tempranas del trabajo que emprenden, mantenerla durante su ejecución y durante la comunicación de los avances y resultados de la investigación (la intención de ejercer influencia forma parte de un método de trabajo y debe ser informada en los objetivos preliminares del proyecto o tarea a realizar; lo anterior contribuye a definir el ritmo en el que será conducida la investigación y especialmente facilita la elección de cursos de acción para la obtención de la evidencia, la metodología de análisis, la organización del contenido y la utilización del lenguaje apropiado para la difusión de los resultados -parciales y finales- a la comunidad política y a otro público interesado; y b) invertir los recursos necesarios para elaborar reportes de lectura y comprensión sencillas, nutridos de conclusiones y recomendaciones específicas y factibles de llevar a la acción.

ii) En segundo lugar, se sugiere la realización de esfuerzos de adquisición por parte de los políticos. En este caso, se requiere que el ámbito político destine recursos para la adquisición de los conocimientos generados por la academia. Estos esfuerzos pueden consistir en la coordinación de espacios para discutir junto con los investigadores el objetivo y el alcance de los proyectos de trabajo conjuntos, para analizar los avances en los resultados (intermedios y finales) y orientarlos a su aplicabilidad para la toma de decisiones.

Los mayores esfuerzos de adaptación por parte de los investigadores y los esfuerzos de adquisición por parte de los políticos contribuyen a reducir la distancia cultural entre investigadores y políticos y así aumenta la probabilidad de influencia del conocimiento.

### **3.3. Identificación de mecanismos y prácticas facilitadoras de la vinculación entre investigación y política**

Los mecanismos y prácticas de interacción entre investigadores y políticos son importantes predictores del uso de la investigación en política. Cuanto más intensa y frecuente es la interacción, mayor es la probabilidad de que el conocimiento generado

en el ámbito de la academia sea utilizado por los hacedores de política (Landry et al, 2001; Crew & Young, 2002; Amara et al, 2004; Carden, 2009).

El análisis de los mecanismos y prácticas que promueven la interacción entre ambas comunidades se centra en el rol de los vínculos sociales entre investigadores y políticos. Estas acciones tienen estrecha relación con los esfuerzos de adaptación y adquisición (descritos en la sección 3.2 de este trabajo), los cuales conllevan la necesidad de cultivar relaciones de trabajo duraderas, cercanas e interactivas entre investigadores y políticos para evitar la desconexión entre la forma en que los investigadores piensan la investigación y la acción en política. Siguiendo a Huberman (1990) y Carden (2009), los mecanismos y prácticas se agrupan en tres categorías: i) las redes y asociaciones; ii) las estrategias de comunicación; iii) las prácticas de intermediación.

220

i) Las redes y asociaciones. La modalidad de trabajo en redes y asociaciones aumenta las posibilidades de influencia del conocimiento en la producción de políticas públicas. Operativamente estas redes y asociaciones pueden funcionar a través de la formación de alianzas de trabajo y la creación de grupos de interés, entre otros. Estos espacios son propicios para la implementación de mecanismos de diálogo institucionalizados, los convenios para la realización de consultorías y asesorías, la movilidad de personas desde la investigación hacia la política así como la estadia de políticos en ámbitos académicos, los programas de formación y capacitación de recursos humanos. La creación o participación en redes y asociaciones suelen ser espacios adecuados para compartir recursos y experiencias, promover ejercicios para acercar puntos de vista y la diversidad de conocimiento, lograr economías de escala (por ejemplo, evitando la duplicidad de tareas, el uso ineficiente de recursos), construir relaciones basadas en la confianza y el respeto mutuo. Ayudan a superar las desventajas del trabajo realizado a distancia y en soledad (especialmente en países en vías de desarrollo) y amplían la legitimidad de los resultados de la investigación. Sin embargo, la construcción de redes y asociaciones no está libre de esfuerzos ni es gratuita. Requiere tanto el compromiso de recursos como de tiempo. Su éxito demanda una estrategia coherente basada en propósitos definidos en un plan de acción, la suma de miembros, la disponibilidad de recursos y el análisis de las circunstancias políticas y socioeconómicas del entorno de actuación.<sup>10</sup>

ii) Las estrategias de comunicación. La intención de ejercer influencia para que la investigación impacte en la realidad a través de la formulación de políticas públicas requiere la comunicación del trabajo de investigación. La comunicación es un proceso de largo plazo que conecta la investigación y la política a través de la

10. En base a los trabajos de Stone et al (2001) y Wiseman (2010), entre los factores de importancia para la viabilidad de las redes y asociaciones se pueden mencionar: la identificación del proceso político decisivo a influenciar; la definición de los objetivos y líneas de acción de trabajo de la red orientados a la generación y difusión de conocimiento para influenciar el proceso de decisión política; la identificación de los actores claves del proceso, de los aliados naturales, y las estrategias para promover el acercamiento de los actores (sentarlos en la misma mesa, discutir objetivos, crear una agenda común); y la atracción de personas talentosas para el trabajo interno de la red (el liderazgo, la gestión y la coordinación).

movilización de intereses y de la acción. Para ello, se requiere prestar atención al contenido del mensaje a comunicar, la forma de presentarlo, los destinatarios, la oportunidad para hacerlo y la elección de los canales a utilizar. Entre los canales de comunicación, se pueden mencionar el intercambio de información a través de talleres, conferencias y congresos, la publicación de artículos y reportes, y los contactos personales. Un conjunto de factores incrementa la probabilidad de que estos canales de comunicación sean exitosos. Por ejemplo: i) que la información fluya en ambas direcciones. Es tan importante que los investigadores se comuniquen con los hacedores de política como que los investigadores escuchen las iniciativas e intereses de estos últimos. También es relevante discernir si los políticos cuentan con la capacidad necesaria para absorber el conocimiento generado por los investigadores; ii) que la comunicación sea continua. La experiencia señala que la difusión de un único reporte o la realización de un solo taller tendrá poco impacto en la generación de influencia y que, por el contrario, los canales de comunicación deben tener presencia a lo largo del proceso de influencia; y iii) que la comunicación sea eficiente (económica). Los artículos académicos cortos (*policy briefs*) que apuntan directamente a transmitir los resultados de investigación de manera sencilla y focalizada en los intereses de los hacedores de política tienen más probabilidad de ser leídos y recordados por éstos últimos que la presentación de extensas demostraciones y abstracciones. También resulta positiva la organización de talleres periódicos para conectar y sumar miembros, la presentación de reportes oportunos sobre la marcha del trabajo y la programación de reuniones para dar a conocer el avance en los hallazgos, así como también la necesidad de ajustar prioridades o la agenda de tareas. Los canales de comunicación deben operar desde las fases tempranas del proyecto orientado a generar conocimiento para influenciar a la política. En las fases iniciales son habituales las conversaciones informales y los resúmenes introductorios dirigidos a los hacedores de política y a otro tipo de organizaciones potencialmente interesadas en la temática objeto de investigación (asociaciones profesionales, laborales, empresarias, ambientales, medios de comunicación, niveles de gobierno provincial y municipal, comunidades civiles). Los niveles de cooperación o resistencia de estos actores hacia el trabajo que emprenden los investigadores son determinantes. A medida que la investigación avanza y aparecen los primeros resultados, la comunicación con los políticos se vuelve más específica y sujeta a plazos. El vocabulario utilizado y el formato de presentación del contenido adquieren relevancia, resultando necesaria la difusión de ideas claras y concisas en respuesta a las preguntas que se derivan de los problemas políticos a resolver.

iii) Las prácticas de intermediación. Se refiere a las intervenciones de personas u organizaciones que tienden el puente entre la investigación y la aplicación del conocimiento, destinan recursos y capacidades orientados a hacer posible el acercamiento entre productores y usuarios, ayudan a la difusión del conocimiento y su absorción en la política. Los intermediarios pueden ser, entre otros posibles, las agencias de financiamiento, las ONG, las asociaciones de profesionales, las personas expertas con trayectoria y capital social. En el caso específico de las agencias de financiamiento, ellas cumplen un rol importante en la interfase cuando su apoyo no se limita solamente al otorgamiento de recursos monetarios. Las experiencias señalan que estas organizaciones son buenas promotoras del nexo

entre la investigación y la política cuando su accionar se prolonga en el tiempo y reúne características tales como las siguientes: 1) cumplen un rol modesto (evitando imponer condicionamientos) en el momento de definición de objetivos del programa de investigación así como en las prioridades de la agenda política; 2) poseen capacidad para administrar la tensión entre la necesidad de rápida respuesta para convalidar cambios en los programas de investigación por la aparición de nuevas prioridades en las líneas de trabajo y los ciclos financieros del presupuesto de la propia agencia; 3) llevan a cabo el gerenciamiento y la coordinación de programas de manera eficiente, con estabilidad del personal de gestión de proyectos; y 4) cuentan con equipos de trabajo profesionalizados y con antecedentes académicos en las temáticas de investigación financiadas, y conexión con los hacedores políticos que facilita la incorporación del conocimiento en los programas de gobierno.

### 3.4. El contexto y las especificidades del régimen de decisión política

En el plano contextual, el estilo dominante o prevaleciente de gobierno tiene implicancias en la dinámica de la posible influencia de la investigación hacia la política. Por lo tanto, es necesario identificar el régimen de decisión política que predomina en el ámbito de actuación del investigador. Es decir, la forma en que las políticas se producen. Carden (2009) presenta la siguiente tipología de regímenes de decisión política: 1) régimen de decisión rutinario: donde hay preferencia por la información que refuerza o modifica levemente los procesos políticos en marcha, y se resiste a la investigación que explícitamente desafía las creencias y principios fundacionales; 2) régimen de decisión incremental: en el cual se aceptan las recomendaciones que identifican alternativas y conducen a la resolución paulatina de temas que fueron previamente seleccionados en la agenda política; no son bienvenidos los insumos que buscan promover cambios profundos e inmediatos en las políticas existentes; y 3) régimen de decisión fundamental: basado en continuas y radicales reconsideraciones de políticas y estrategias, Estos regímenes presentan oportunidades únicas para los investigadores que están preparados con asesoramiento oportuno y convincente (por ejemplo ante la aparición de fases de transición y renovación política, fases de crisis y presiones).

La identificación del régimen de decisión dominante es relevante porque el avance de la investigación sucede en interacción con su contexto político y ambos se retroalimentan mutuamente. Bajo este panorama, el punto de partida por el lado de la investigación para maximizar las posibilidades de influencia en la política es delinear su estrategia de trabajo en función de los rasgos que presenta el contexto político en el que se encuentra inmerso.<sup>11</sup>

11. Si bien la temática no se profundiza en el presente trabajo, cabe destacar que Carden (2009), en función de la tipología de regímenes de decisión política, hace una propuesta de cinco modelos de interacción entre investigadores y políticos. En grandes líneas, los modelos se distinguen en función de los rasgos del contexto político y de las estrategias que deberían poner en marcha los investigadores para hacer frente a las condiciones del contexto y el comportamiento político. Los modelos se denominan: 1) Clara demanda del gobierno; 2) Interés del gobierno en la investigación pero ausencia de liderazgo; 3) Interés del gobierno en la investigación pero reducida capacidad; 4) Emergencia de nuevas actividades de investigación pero desinterés político; y 5) Desinterés del gobierno en la investigación o trato hostil.

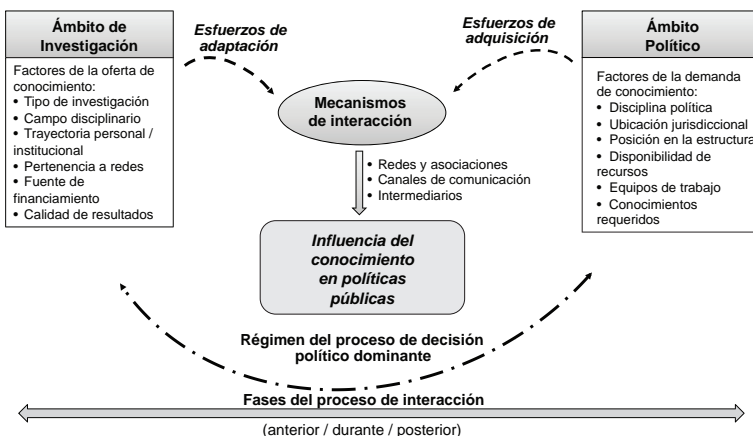
## Reflexiones finales

El objetivo perseguido en este trabajo fue sistematizar una serie de aportes provenientes de la literatura que discute los procesos de influencia del conocimiento en las políticas públicas. El interés surgió a partir de un estudio empírico reciente (Stubrin y Kababe, 2013) en el que se analizaba la temática a partir de la identificación de las prácticas y mecanismos de transferencia de los resultados de las investigaciones para la producción de políticas públicas en CTI en Argentina. Las conclusiones de dicho estudio señalaron que los procesos de transferencia del conocimiento a la esfera política de CTI nacional son débiles y de carácter excepcional. Dada la relevancia que revisten las interacciones entre la esfera académica y la esfera política en el marco del análisis de desempeño de los Sistemas Nacionales de Innovación, se profundizaron en este artículo los aportes teóricos sobre la temática, que no sólo tiene aplicación en el campo de las políticas CTI sino en otros campos de análisis de políticas públicas.

Retomando los diversos aportes presentados en este trabajo acerca de la complejidad del proceso de influencia de la investigación en la política y las problemáticas frecuentes que limitan a la dinámica de dicho proceso, se observa un conjunto variado de factores cuyo análisis contribuye a una mayor comprensión de la temática bajo estudio. Entre estos factores, además de las prácticas y mecanismos de transferencia, se encuentran los derivados de la oferta y la demanda de conocimientos, los esfuerzos de adaptación realizados por el ámbito académico, los esfuerzos de adquisición realizados por el ámbito político, las condiciones del contexto, el régimen del proceso de decisión político dominante y la evolución temporal del proceso de interacción. A continuación se propone un esquema conceptual que integra tales factores para el estudio de la interacción entre investigadores y políticos y el proceso de influencia.

223

**Figura 1. Esquema conceptual integrador de los factores que inciden en el proceso de influencia del conocimiento para la producción de políticas públicas**



El esquema sugiere que el estudio del proceso de influencia del conocimiento en la producción de políticas públicas puede ser realizado a partir de la consideración de diversos factores de manera integrada, en el marco de un contexto de actuación específico y evolutivamente en el tiempo. Este análisis integrado permite desentrañar la incidencia de tales factores en la ocurrencia (o ausencia) de una efectiva influencia. Para ello es necesario identificar los factores específicos que caracterizan tanto al ámbito de investigación (para la oferta de conocimiento) como el de producción de políticas (con la demanda de conocimiento). Además, una cantidad importante de trabajos señala que otro tipo de factores son muy buenos predictores del logro de la influencia. En esta línea, resulta clave el análisis de los esfuerzos de adaptación realizados por la academia, así como los esfuerzos de adquisición llevados a cabo por el ámbito político. Estos esfuerzos se traducen en una multiplicidad de mecanismos de interacción que operativamente ocurren a partir de la conformación de redes y asociaciones, la utilización de diversos canales de comunicación utilizados y el ejercicio del rol de intermediación.<sup>12 13 14</sup>

Todo esto a su vez se da en el contexto de un régimen de decisión política dominante que presenta rasgos específicos, ya sean de tipo rutinario, incremental o fundamental. Este contexto debe ser tenido en cuenta por el ámbito de investigación al momento de delinear su estrategia para ejercer influencia en el diseño y la implementación de políticas. En otras palabras, los investigadores deben planificar su actividades prestando atención a los niveles de receptividad y a las capacidades con que cuenta el entorno político, a los espacios de actuación disponibles, al alcance de las mejoras buscadas –que pueden variar desde las de tipo radical a las incrementales- o a la necesidad de legitimar el accionar político en marcha.

224

Finalmente, la diversidad de factores propios de cada ámbito (el académico y el político) y del contexto de actuación, así como también la implementación de los mecanismos de interacción, suceden a lo largo de un proceso acumulativo que evoluciona en el tiempo. Con ello, el análisis del proceso de influencia debe ser efectuado desde las fases tempranas de la interacción y extenderse hasta las fases posteriores en las cuales es posible identificar el impacto (o su ausencia) de la interacción entre investigadores y políticos para la generación de políticas basadas en conocimiento. Dicho impacto puede ser analizado en función de la expansión de capacidades de producción de conocimiento colectivo, la mejora de los procesos de deliberación y decisión, y la construcción de relaciones de confianza, entre otros factores.

12. Las redes nacen a través del intercambio de información en base a talleres, conferencias y congresos, la publicación de artículos y reportes, y los contactos personales.

13. Los canales de comunicación dan lugar a mecanismos de diálogo institucionalizados, los convenios para la realización de consultorías y asesorías, la movilidad de las personas, los programas de formación y capacitación.

14. Al hablar de intermediación, nos referimos a las personas u organizaciones que tienen el puente entre la investigación y la puesta en práctica del conocimiento, como es el caso de las agencias de financiamiento, las asociaciones de profesionales, los expertos y las organizaciones de la sociedad civil.



Para concluir, se ha propuesto un esquema de análisis que integra las principales dimensiones presentadas en el artículo. Se espera que esta propuesta permita mejorar la comprensión de las múltiples y complejas relaciones entre el ámbito de las investigaciones y la política pública, y contribuya al diseño de nuevas o renovadas estrategias tendientes a superar las debilidades vigentes en el intercambio y la retroalimentación entre los académicos y los hacedores de política.

## Bibliografía

AMARA, N.; OUIOMET, M. y LANDRY, R. (2004): “New Evidence on Instrumental, Conceptual, and Symbolic Utilization of University Research in Government Agencies”, *Science Communication*, Vol. 26, No. 1, pp. 75-106.

ANLLÓ, G.; LUGONES, G. y PEIRANO, F. (2008): “La innovación en la Argentina post-devaluación. Antecedentes previos y tendencias a futuro”, en B. Kosacoff (coord.): *Crisis, recuperación y nuevos dilemas La economía argentina 2002-2007*, Santiago de Chile, CEPAL, pp. 261-306.

ANLLÓ, G.; SUÁREZ, D. y DE ANGELIS, J. (2009): “Consulta a Tomadores de Decisión en Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación sobre sus fuentes de información”, *Informe Argentina*, Proyecto BID - IDB-TN-154.

ARZA, V. (2012): “Research organizations and policy making in Latin America”, Background Paper del Workshop “What kind of development research centers Latin America needs?”, organizado por REDMERCOSUR y IDRC-CRDI, Iguazú, 18 de noviembre de 2012, Argentina.

BAPTISTA, B.; BERNHEIM, R.; GARCÉ, A. y HERNÁNDEZ, E. (2010): “Consulta a Tomadores de Decisión en Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación sobre sus fuentes de información”, *Informe Regional*, Proyecto BID - IDB-TN-154.

BEYER, J. M. (1997): “Research utilization: Bridging the gap between communities”. *Journal of Management Inquiry*, n°6 (1), pp. 17-22.

CARDEN, F. (2009): “Knowledge to policy. Making the most of development research”, *New Delhi, IDRC & Sage Publications*.

CHUDNOWSKY, D. (1999): “Ciencia, tecnología y el sistema nacional de innovación”. *Revista de la CEPAL*, n° 67, pp. 157-175.

CREWE, E. y YOUNG, J. (2002): “Bridging Research and Policy: Context, Evidence and Links”, *Working Paper 173*, London, Overseas Development Institute.

ESTEBANEZ, M.E. (2004): “Conocimiento científico y políticas públicas: un análisis de la utilidad social de las investigaciones científicas en el campo social”. *Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología*, Vol. 13, No. 1, pp. 7 – 37.

ESTEBANEZ, M.E. (2007): "Ciencia, Tecnología y Políticas Sociales", *Ciencia, Docencia y Tecnología* - UNER, Paraná, Nro 34, AÑO XVII -ISSN 0327-5566

HUBERMAN, M. (1990): "Linkage between Researchers and Practitioners: A Qualitative Study", *American Educational Research Journal*, Vol. 27, No. 2, pp. 363-391.

LANDRY, R.; AMARA, N. & LAMARI, M. (2001): "Utilization of social science research knowledge in Canada", *Research Policy*, Vol. 30, pp. 333-349.

LANDRY, R.; LAMARI, M. y AMARA, N. (2003): "The Extent and Determinants of the Utilization of University Research in Government Agencies", *Public Administration Review*, Vol. 63, No. 2, pp. 192-205.

LUGONES, G.; PEIRANO, F. y GUTTI, P. (2005): "Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en Argentina", Disponible en: <http://www3.centroredes.org.ar/files/documentos/Doc.Nro26.pdf>. Consultado el 17 de enero de 2013.

LUGONES, G.; PORTA, F.; FERNÁNDEZ BUGNA, C.; MOLDOVÁN, P.; SUAREZ, D. y VISMARA, F.,(2008): "Retos y oportunidades del sistema argentino de ciencia, tecnología e innovación". Documento de Consultoría elaborado para la División de Ciencia y Tecnología del Banco Interamericano de Desarrollo – Proyecto BID - A0004046 / 519331 / 0002.

226

MOST- UNESCO (2007): "Desarrollo social: de la investigación a la política y a la acción". Disponible en: [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SHS/pdf/draft\\_concept\\_paper\\_es.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SHS/pdf/draft_concept_paper_es.pdf). Consultado el 5 de abril de 2013.

STONE, D.; MAXWELL, S. y KEATING, M. (2001): "Bridging Research and Policy". Disponible en: <http://depot.gdnet.org/gdnshare/pdf/Bridging.pdf>. Consultado el 20 de abril de 2013.

STUBRIN, L. y KABABE, Y. (2013) "Mecanismos que facilitan el diálogo entre la investigación y la política pública de CTI en Argentina". Ponencia en las Jornadas de Sociología de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la U.N.Cuyo. Mendoza, 9 y 10 de mayo de 2013.

WEISS, C. (1992): "Helping Government Think: Functions and Consequences of Policy Analysis Organizations", California, Sage Publications.

WEISS, C. (1979): "The many meanings of research utilization". *Public Administration Review*, Vol. 39, No. 5, pp. 426-431.

WISEMAN, J. (2010): "Dancing with strangers: Understanding the parallel universes of academic researchers and public sector policy makers". Disponible en: [http://www.anzsog.edu.au/media/upload/publication/25\\_occpaper\\_11\\_wiseman.pdf](http://www.anzsog.edu.au/media/upload/publication/25_occpaper_11_wiseman.pdf). Consultado el 4 de mayo de 2013.

CONFERENCIAS *C/S*



## Memoria y balance de la RICYT: lecciones aprendidas y desafíos futuros

Mario Albornoz \*

Después de casi veinte años de la creación de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología –Iberoamericana e Interamericana- (RICYT), es posible e incluso necesario hacer una recapitulación del camino recorrido, a modo de memoria y balance. Es posible también hacer una síntesis de lo aprendido, como punto de partida hacia nuevas etapas y desafíos futuros. Recordar el camino recorrido permite comprender la trayectoria seguida y ver en perspectiva aciertos y errores. Esto sería hacer un balance. La experiencia recogida, sin embargo, nos permite hacer algo más: tratar de interpretar los desafíos del presente a la luz de las lecciones recogidas en el camino andado. Esta tarea es necesaria, además, porque los escenarios han cambiado.

229

### El escenario de entonces

En 1994 el modelo basado en la industrialización sustitutiva de importaciones que fuera impulsado por CEPAL durante décadas era tan solo un recuerdo. Había entrado en crisis en la mayor parte de los países de América Latina durante los años setenta, en un contexto de convulsiones internas, presiones externas, gobiernos autoritarios y democracias debilitadas, después de haber tenido un éxito parcial. La región vivió entonces uno de sus períodos históricos más difíciles.

En los comienzos de la RICYT las crisis financieras tenían ya efectos globales, pero estaban fundamentalmente originadas en desequilibrios locales, en países no centrales. 1994 no fue solamente el del I Congreso Iberoamericano de Indicadores de ciencia y tecnología, en el que se propuso la creación de la RICYT. Fue también el año del “efecto Tequila”. Por otra parte, gran parte de los países de América Latina estaban todavía inmersos en la aplicación de las políticas neoliberales inspiradas en el llamado “Consenso de Washington”, con su recetario de liberalización financiera y

\* Conferencia realizada durante el IX Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Bogotá, Colombia, 9-11 de octubre de 2013). El Prof. Mario Albornoz, co-director de CTS, fue el coordinador de la RICYT desde su fundación hasta la fecha del congreso. Actualmente integra el Comité Asesor de la Red.

del comercio internacional, privatización de las empresas públicas y desregulación de los mercados. Muchos gobiernos replantearon el papel del estado, lo que condujo a que éste viera reducido su ámbito de acción, abandonando sectores de actividad que hasta entonces le eran indiscutiblemente propios para adoptar otras funciones, supuestamente vinculadas con las regulaciones y el control de la calidad, pero que en la práctica muchas veces conllevaron un retroceso en la financiación pública a muchas actividades; entre ellas, las académicas, científicas y tecnológicas.

Poco espacio para las políticas científicas y tecnológicas dejaba este escenario pese a que, paradójicamente, un aire de modernidad envolvía este modelo y en su retórica estaba la I+D y algo más tarde la innovación.

### **Nuevos escenarios**

En los primeros años del siglo XXI la situación ha dado indicios de revertirse. La política científica y tecnológica está siendo progresivamente incorporada a la agenda de los países de Iberoamérica. La inversión en ciencia, tecnología y educación superior ha aumentado en casi todos los países. La mayor parte de ellos países comenzó a formular y aplicar políticas de estímulo a la innovación.

En 2008 irrumpió en escena una nueva crisis, pero a diferencia de las anteriores, los desequilibrios estallaron en los propios Estados Unidos y otros países desarrollados. Desde entonces, el mundo (particularmente Europa) continúa atravesando una etapa crítica que irrumpió en la escena como financiera, pero que hoy tiene algunos rasgos que la semejan a una crisis de modelo de desarrollo. Países como Grecia, Portugal y España y en cierta medida, Italia, ven emerger el desempleo y la pobreza de un modo que recuerda a las crisis latinoamericanas de décadas atrás.

Paradójicamente, América Latina se ha visto beneficiada con un aumento inédito del precio de sus materias primas exportables. Gracias a ello experimentó tasas de crecimiento sin precedentes. Sin embargo, la deuda social sigue siendo elevada y lograr la inclusión de quienes están hoy marginados es una tarea pendiente. Tampoco ha transformado suficientemente su estructura productiva, agregando valor tecnológico a sus productos.

No es un camino sencillo porque las capacidades en I+D son todavía incipientes en la mayoría de los países, los recursos destinados a I+D aún son escasos en comparación con otras regiones del planeta y porque la crisis actual en el mundo desarrollado confirma las sospechas de muchos latinoamericanos, en el sentido de que los modelos no son directamente extrapolables, particularmente cuando está socavada la fe ciega en el progreso asegurado.

Los nuevos escenarios obligan a pensar en nuevos análisis de oportunidades y tendencias, al tiempo que ponen en cuestión antiguas certidumbres.

## Apuntes para un balance

Cuando la RICYT fue creada, la problemática de los indicadores en América Latina era incipiente y la conciencia de su necesidad, escasa. Los países de la región comenzaban a recuperar interés en la ciencia, pero lo hacían bajo la mirada del modelo lineal, con un enfoque centrado en la investigación, teniendo a la ciencia básica como modelo normativo implícito. De hecho, los primeros indicadores sobre los que se empezó a trabajar fueron los del Manual de Frascati. La gran preocupación inicial fue medir la I+D. Sin embargo, no por mucho tiempo el interés en medir la I+D fue el único. Muy pronto la RICYT se abrió a otros indicadores.

En la década de los noventa irrumpió en la escena la innovación; al principio sólo en la retórica, pero luego se fue traduciendo en políticas específicas. Por entonces, algunos expertos recomendaban que los países latinoamericanos reformularan sus políticas para la ciencia, dejaran de lado la I+D y abandonaran el modelo lineal, para innovar sobre la base de la aplicación de nuevas tecnologías y particularmente de las TIC. El modelo coreano, entendido como innovar a partir de la absorción de tecnologías importadas, más que de la I+D local, fue presentado como el más adecuado para nuestros países. La recomendación que formulaban esos expertos se basaba en el hecho de que las nuevas tecnologías tienen la virtud de la aplicabilidad, más allá de quién haya sido el autor de la I+D. Por ello, siguiendo este razonamiento, el esfuerzo debía ser puesto en fortalecer las aplicaciones tecnológicas y la educación.

La RICYT recogió ambos retos. Inicialmente, concentró sus esfuerzos en los indicadores de I+D, siguiendo el modelo Frascati, aunque agregó los de “actividades científicas y tecnológicas” (ACT), siguiendo antiguas recomendaciones de UNESCO. Luego centró la atención en los indicadores de innovación y en la necesidad de ajustar la metodología del Manual de Oslo, de la OCDE, a las peculiaridades de América Latina. La reflexión que se produjo a partir de entonces dio lugar al Manual de Bogotá, que fue dado a conocer en 2001.

Muchos grupos de trabajo se formaron en este período y fueron varios los manuales que además del primero produjo la RICYT: entre otros, el Manual de Santiago, sobre internacionalización de la ciencia, el Manual de Lisboa sobre indicadores para la sociedad de la información, el Manual de Buenos Aires, sobre trayectorias curriculares y el Manual de Antigua, sobre indicadores de percepción pública de la ciencia, que se presentará en este Congreso.

## Lo que hemos aprendido

Si el contexto es distinto al de 1994, las preguntas que es preciso formular son necesariamente otras. En materia de indicadores de ciencia y tecnología, es necesario repensar muchas cuestiones y revisar algunas ideas que considerábamos seguras. Si en 1994 la prioridad era aprender a aplicar el Manual de Frascati para las estadísticas de I+D, en 2013 son otros los temas que están en el centro de la escena:

temas relativos a la consolidación de capacidades, a la modernización de la estructura productiva, a la equidad social, a la elevación de los niveles educativos y a la participación ciudadana. El camino que está por delante debe ser recorrido con originalidad, aprendiendo de los demás, pero sin renunciar a buscar nuevos senderos. Para ello sirve reflexionar acerca de lo aprendido en casi veinte años.

Voy a tratar de resumir algunas de las lecciones que hemos aprendido y las tareas que nos esperan de aquí en más. Lo que hoy sabemos lo condensaría en las siguientes afirmaciones:

1. Sin datos objetivos no es posible diseñar políticas eficaces.
2. Los indicadores no son elementos neutrales o aislados de un contexto teórico.
3. Lo cuantitativo reclama lo cualitativo (y viceversa).
4. Hay que registrar lo específico de la región, sin absolutizarlo.
5. Es necesario distinguir dinámicas y actores en ciencia, tecnología e innovación.
6. La participación ciudadana es un elemento central.

### **1. Datos objetivos para políticas eficaces**

El acierto de una política depende de muchos factores, de los cuales el fundamental es la legitimidad de quien la formula y los consensos sobre los que se apoya. Pero depende también de aspectos de carácter técnico, que remiten al vínculo con la realidad objetiva. En este sentido, el éxito de una política depende del acierto de los diagnósticos de la situación de base. Esta es, en realidad, una lección bastante antigua, dado que UNESCO ya en los años setenta recomendaba comenzar por un inventario de los recursos disponibles. Aquellos inventarios eran los antecedentes de los actuales indicadores.

La importancia de los datos objetivos es obvia: Por ejemplo, ¿de qué valdría que la nanotecnología o la biotecnología fueran puestos como prioridad en un plan nacional de ciencia y tecnología, en un país que no tomara en cuenta la carencia de un número suficiente de nanotecnólogos o biotecnólogos? De saberlo, probablemente podría priorizar la formación de investigadores y tecnólogos en esos temas, o procurar estrategias alternativas.

Para transformar la realidad es preciso primero caracterizarla y para ello los indicadores son un instrumento adecuado. Construir indicadores implica la capacidad de interpretar la realidad, dándole expresión en parámetros concretos para la formulación de políticas. En forma recíproca, cada política demanda un tipo de indicadores específico.



La política de ciencia y tecnología es un campo fértil para la retórica, por cuanto es fácilmente asociable en el plano simbólico con valores que la opinión pública asume positivamente, como las ideas de progreso, de desarrollo o de autonomía nacional. Por eso, no es raro que el discurso político enfatice la importancia asignada por los gobiernos a la ciencia y al desarrollo tecnológico. Lamentablemente, la política real no siempre acompañe el discurso. Amílcar Herrera, a propósito de esto, estableció la distinción entre las “políticas explícitas” (las retóricas) y las “implícitas” (la real asignación de recursos) a las que consideraba como las verdaderas políticas.

Por otra parte, es frecuente escuchar a quienes deben tomar decisiones en ciencia y tecnología diciendo que los indicadores que se les ofrecen no son los que necesitan. Esto es un llamado de atención para quienes producen indicadores. Hemos aprendido que debemos ser capaces de medir todo aquello que debe medido, para sostener políticas eficaces: generar sets de indicadores adecuados para implementar planes o programas, crear tableros de comando para la gestión de las instituciones de ciencia y tecnología, crear bases de datos relacionales y saber explotarlas. Todas estas tareas implican un diálogo de ida y vuelta entre el nivel de las políticas y el de la gestión de la información.

Hemos aprendido también en la RICYT que las propias políticas constituyen un dato a ser relevado. Un catálogo de instrumentos de política en ciencia, tecnología e innovación aplicados en los diferentes países, con su dimensionamiento y eventuales resultados constituye una información de gran utilidad para los estudiosos de las políticas y para los tomadores de decisión en esta materia. Un paso en este sentido ha sido la creación de la plataforma de Políticas CTI, que contiene una descripción de los sistemas institucionales por país, detallando siete categorías: estructura institucional, marco legal, organismos de definición, promoción y ejecución de políticas en ciencia tecnología e innovación, y los observatorios de ciencia, tecnología e innovación para veintidós países de Iberoamérica. Contiene también información sobre veinte categorías de instrumentos de política en ciencia, tecnología e innovación. Se complementa con una biblioteca online, dividida en cuatro categorías principales: bases para el estudio de políticas de ciencia, tecnología e innovación, debate sobre política científica y tecnológica en América Latina, estudios comparativos de estas políticas en América Latina y estudios de casos.

233

## **2. Los indicadores no son elementos neutrales**

Los indicadores forman parte de una visión de la realidad, pero su objetividad no impide que estén cargados de un sistema de valores. Por qué se mide una variable y no otra es el resultado de una elección que se basa en un sistema de valores. Incluso los indicadores más “neutros” como los del tipo Frascati, reflejan una mirada sobre la realidad. Y esa mirada tiene efectos normativos: marca un “deber ser”. A lo largo de estos años hemos aprendido que con frecuencia la comparabilidad de los indicadores conlleva la idea de mostrar el camino único al que todos los países deberían ajustar sus políticas. Se trata de un efecto imitativo que hay que romper. La experiencia de la RICYT a través del asesoramiento técnico es que muchas veces los latinoamericanos somos más papistas que el Papa: hemos oído decir a expertos en

indicadores de algún país que “no puedo medir esto que me piden porque no está en Frascati”.

El rasgo normativo se acentúa con aquellos indicadores que correlacionan variables, ya que tal correlación es frecuentemente ideológica, pero más frecuentemente es ideológica su interpretación, es decir, la lectura que a partir de ellos se hace. No se puede afirmar sólo a partir de los datos, por ejemplo, que una institución de educación superior sea mejor que otra sólo porque sus docentes investigadores publiquen más artículos en revistas internacionales de primera línea, porque la cualidad de “mejor” es valorativa, esto es, que implica una escala de valores que si no se transparentara podría ser además engañosa.

Esto alcanza su máxima expresión en los rankings que pretenden ordenar jerárquicamente cosas tales como la calidad de las universidades o la propensión de los países a la innovación, normalizando procesos a escala mundial. El caso es que no hay modelos de valor que sean universales y puedan ser aplicados en forma descontextualizada.

Sin embargo, yendo más allá, dado que los indicadores están cargados de valor, lo que es preciso hacer es cargarlos de aquellos valores que remiten a la realidad iberoamericana. Entre otros, de valores democráticos, de participación, de inclusión y equidad social, de desarrollo sustentable, de humanismo.

234

Todo esto implica debates conceptuales de los que la RICYT se hace cargo. Hemos aprendido que los debates conceptuales son parte de nuestra tarea. La utilidad de los indicadores se basa en la calidad de las fuentes y en el rigor metodológico, pero también en la claridad de los conceptos y en la interpretación de los procesos.

Las reuniones de discusión conceptual han sido frecuentes a lo largo de estos años. Hemos discutido acerca de la tensión entre lo idiosincrático y lo comparativo, de la noción de impacto social de la ciencia, de la sociedad de la información, de la significación de la cultura científica y, obviamente, acerca de los rasgos de la innovación en el contexto del tejido productivo, entre otros temas.

También hemos aprendido que no es posible negar la utilidad de ordenar jerárquicamente determinadas cosas, siempre los criterios sean explícitos y la correlación de variables se justifique teóricamente. Por eso, entendiendo que es necesario discutir sobre la aplicación de los indicadores a la elaboración de rankings, se ha incluido en el programa del Congreso una sesión destinada a discutir acerca de esto.

### **3. Lo cuantitativo reclama lo cualitativo (y viceversa)**

Las técnicas cuantitativas, particularmente aquellas relativas a la cientometría, son un fenómeno relativamente nuevo, ya que ha sido la tecnología informática la que permitió ir construyendo este tipo de indicadores cuyo uso hoy se está difundiendo, en un escenario de opiniones polarizadas.

En torno a la utilización de datos cuantitativos en los procesos de evaluación hay opiniones enfrentadas. Por un lado, hay quienes extreman su utilización, particularmente en lo referido a los indicadores bibliométricos. Por el otro lado, hay quienes los resisten con argumentos atendibles. En muchos casos la aplicación de metodologías basadas en diversas maneras de contabilizar las publicaciones y sus citas fomentan conductas distorsivas en la práctica científica y hasta pueden ignorar el real valor de un trabajo científico.

La resistencia al exceso de cuantificación es particularmente intensa en las ciencias sociales, pero se extiende a otras disciplinas, ya que la pura contabilidad suele olvidar aspectos tan importantes como las culturas disciplinarias y las diferentes pautas de publicación y socialización del conocimiento.

Lo cierto es que la evaluación es por naturaleza un acto de apreciación cualitativa. Los aspectos cualitativos y valorativos son los más relevantes y los cuantitativos sirven como apoyo. Los aspectos cualitativos son los que verdaderamente dan un sentido a la evaluación y permiten dar significado e interpretar los datos. Sin embargo, es preciso integrar ambas dimensiones. Los datos cuantitativos constituyen elementos objetivos de gran valor, que permiten limitar el territorio de la mera opinión, acotar el margen de la subjetividad y reducir los riesgos de juicios arbitrarios.

Hemos aprendido además, que a medida que aumenta la información disponible, los límites entre lo cualitativo y lo cuantitativo se tornan más borrosos. Hoy las herramientas para el tratamiento de grandes volúmenes de información abren nuevas fronteras que la RICYT está dispuesta a explorar. No es una decisión aislada, ya que en el mundo se está tendiendo a la integración de bases de datos y al entrecruzamiento de información en muchos planos. La ciencia y la tecnología no escapan a este fenómeno.

235

Ese salto tecnológico hay que darlo, acompañándolo desde lo interpretativo, para no quedarnos solo con las herramientas, considerándolas como cajas negras, sino metiéndonos dentro a entender cómo funcionan.

Como parte de esta tarea, en conjunto con el Observatorio de la OEI se ha desarrollado el sistema Intelligo (cuyas nuevas aplicaciones serán presentadas en este Congreso), que permite explorar inteligentemente grandes masas de información, aproximando lo cuantitativo y lo cualitativo.

#### **4. Lo específico de la región**

De la necesidad de reconocer y expresar los rasgos específicos de la región no puedo decir que sea algo que hayamos aprendido al cabo de veinte años. La RICYT siempre lo supo: el Manual de Bogotá es una prueba de ello y el relevamiento de información acerca de las “actividades científicas y tecnológicas” (ACT) es otra prueba. Uno de los grupos de trabajo del Comité Técnico está centrado en las ACT. Los restantes manuales están también elaborados a partir de la idea de reconocer los datos específicos.

Hoy podemos revisar la trayectoria que ha seguido la RICYT y reconocer que, en la tensión entre los aspectos comparativos e idiosincráticos que caracterizan la tarea de producir indicadores, durante los primeros años el énfasis fue puesto en lo comparativo, pero ahora cobran importancia los aspectos que distinguen a la región con respecto a otras.

Lo comparativo es importante, pero además de ello es necesario conocer cuáles son las oportunidades que los países de Iberoamérica tienen en materia de ciencia y tecnología. Seguramente no son las mismas que las de los países desarrollados y por lo tanto las políticas y los indicadores (que sirven para apoyar la toma de decisiones en políticas de ciencia y tecnología) no pueden ser los mismos.

Hoy sabemos que la tensión entre lo comparativo y lo idiosincrático es permanente y no se debe resolver porque es necesario saber en qué punto se encuentran Iberoamérica y los países que la integran, con relación al resto del mundo. Pero es necesario también reconocer lo específico de estas sociedades y sus condicionantes históricos, materiales y culturales. Esto tiene una significación muy especial en una región tan desigual como América Latina.

## **5. Distinguir dinámicas y actores en ciencia, tecnología e innovación**

Esta lección parece trivial. Sin embargo, el modelo lineal que inspiró las políticas de posguerra se basaba en la idea de un continuo desde la investigación básica hasta el desarrollo tecnológico. Ese modelo -que subyace en la filosofía del Manual de Frascati- establecía varios supuestos:

- i) que los distintos tipos de conocimiento son de naturaleza homogénea y que se diferencian entre sí sólo por su posición en un gradiente.
- ii) que la investigación aplicada e incluso la tecnología derivan de la investigación básica.
- iii) que al garantizar la excelencia de la investigación se asegura al mismo tiempo la disponibilidad de conocimientos útiles.
- iv) que los únicos juicios de valor atendibles son aquellos que remiten a la calidad de la investigación.
- v) que los indicadores necesarios son aquellos que miden la intensidad de los insumos: la inversión, la dotación de investigadores y tecnólogos, la disponibilidad de infraestructuras y algunos resultados cuantificables. En este esquema, los juicios de valor atañen exclusivamente a los pares académicos.

El modelo fue exitoso y logró el milagro de que los gobiernos apoyaran la preminencia de la investigación básica. Hasta el término “innovación”, que entró más tarde en la escena con un significado referido a la actividad de los empresarios, fue adoptando de hecho el sentido de novedad basada en avances de la ciencia.

No distinguir entre ciencia y tecnología, o entre tecnología e innovación, al considerar –siguiendo el modelo lineal- que una deriva necesariamente de la otra, puede conducir a distorsionar la realidad.

\* No todas las tecnologías surgieron como resultado de la ciencia. Los historiadores han mostrado que hasta hace no mucho tiempo fueron pocas las tecnologías que surgieron como aplicaciones de la ciencia, y solo en algunos campos.

\* En ciertos casos, como el de la óptica, la tecnología tuvo más impacto en la ciencia que al contrario. Algo parecido ocurre con algunos desarrollos instrumentales basados en la TIC.

\* En cambio, en algunas disciplinas el conocimiento nuevo y los productos comercializables emergen juntos del laboratorio. En la segunda mitad del siglo veinte, el desarrollo de armamento, por un lado, y las aplicaciones de la biotecnología, las TIC y más recientemente las nanotecnologías, a la producción de bienes han abierto un camino directo del laboratorio a los desarrollos tecnológicos.

Pese a todo, aunque las fronteras en algunos casos se hayan vuelto borrosas, la ciencia y la tecnología deben ser distinguidas por cuanto remiten a procesos sociales distintos y a actores con lógicas diferentes en sus procesos de toma de decisión. La necesidad de distinguir la ciencia de la tecnología no es una cuestión meramente académica, sino de importancia central para el diseño de las políticas y para su gestión. Esto es aún más claro con la innovación.

237

En el caso de los países de Iberoamérica esta lección tiene particular importancia porque durante décadas gran parte de los esfuerzos en ciencia y tecnología fueron hechos siguiendo el modelo lineal. La primera etapa de la RICYT, impregnada del Manual de Frascati coincidía en esta visión.

Hoy hemos aprendido algo que en los años setenta una generación de latinoamericanos como Jorge Sabato ya sabían: que la ciencia y la tecnología requieren políticas diferenciadas, aunque complementarias. La tecnología es una mercancía, decía Sabato y los laboratorios en los que se produce conocimiento tecnológico son auténticas fábricas que elaboran un bien comercializable. La tecnología no solo se compone de conocimiento científico, sino de experiencia y aprendizaje práctico.

Distinguir la ciencia de la tecnología permite elaborar mejores políticas: aproximar la investigación a las instituciones de educación y de salud, entre otras, y enfocar el problema tecnológico a partir de las necesidades de los sistemas productivos.

Para quienes producen información, una y otra remiten a fuentes distintas y deben entregar productos informativos diferentes para clientes o demandantes distintos. Las bases de datos bibliográficos y de patentes, así como los grandes repositorios de centros académicos e institutos tecnológicos ofrecen océanos de información que debemos explotar apelando a los recursos que ofrece la tecnología.

## 6. La participación ciudadana es un elemento central

La ciudadanía, con su componente de aceptación responsable de la pertenencia a la comunidad, refuerza la necesidad de la intervención activa de los ciudadanos en los procesos de toma de decisión en temas que el avance del conocimiento torna cada vez más sensibles. El buen ciudadano es un ciudadano consciente, informado acerca de los avances científicos y tecnológicos, así como de sus eventuales consecuencias y riesgos, deseoso de manifestar su opinión. La participación ciudadana es así, un elemento imprescindible de control social acerca de la toma de decisiones que involucran al mundo científico, las empresas, los gobiernos y las organizaciones sociales en materias que comprometen el presente y el futuro de la humanidad. Información y participación responsable son dos rasgos esenciales de la ciudadanía y de la cohesión social.

Las consecuencias de los avances de la ciencia y la tecnología para la vida cotidiana agregan una carga de necesidad y urgencia a la capacidad de manifestación de los ciudadanos acerca de las opciones que atañen a los estilos de desarrollo tecnológico, a algunas cuestiones éticas relacionadas con la vida, a la salud y al cuidado de la naturaleza y la protección del ambiente, entre otros aspectos.

El control social de la ciencia en una sociedad democrática presupone un público educado e informado. Algunos riesgos derivados de los avances científicos y tecnológicos, en temas como la manipulación genética, la contaminación, el modelo energético con sus efectos sobre el ambiente o el desarrollo nuclear, entre otros factores de riesgo, han alertado a la opinión pública, que se ve crecientemente interesada en ejercer los derechos ciudadanos y participar en los debates acerca de las decisiones que deban ser tomadas. Para esto se requiere la difusión de una cultura científica

238

Si el control social de la ciencia, como han indicado algunos autores, puede tener objetivos relativamente modestos, el control social de la tecnología, en cambio, es un imperativo por sus consecuencias sobre el empleo, el ambiente y la calidad de vida.

En la RICYT hemos aprendido la importancia de monitorear el estado de opinión pública sobre ciencia y tecnología. Los desafíos de vincular la ciencia y la tecnología a las demandas sociales, así como la necesidad de fomentar la participación ciudadana, requieren la continuidad y profundización de los esfuerzos por medir la percepción social de la ciencia y la tecnología.

La RICYT, junto con la OEI y la FECYT de España impulsó estudios comparativos de alcance regional, en base a metodologías comunes de medición, que fueron realizados con el apoyo de instituciones políticas, científicas y universidades nacionales en distintos países.

Hoy la región tiene experiencia en encuestas que miden las expectativas y las actitudes públicas hacia ciencia y tecnología. Algunos países miden con cierta regularidad desde hace algunos años. Otros han realizado al menos un ejercicio de

gran escala. España, Brasil, México o Argentina miden con cierta regularidad –o han incorporado la medición como objetivo de política- desde hace algunos años. Venezuela, Colombia, Panamá, Uruguay o Chile han realizado al menos un ejercicio de gran escala.

El propósito de la RICYT ahora transcurre en dos sentidos: por un lado, en el sentido de dar impulso a la realización de encuestas en los países donde aún no se han desarrollado; por otro lado, en el sentido de fortalecer el 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. Esto se plasma en el Manual de Antigua, cuya primera versión será presentada en este congreso.

### **Desafíos futuros**

Los escenarios son cambiantes y los desafíos son inéditos. No se trata solamente de que estemos viviendo una revolución científica y tecnológica que en sus comienzos sorprendiera a Daniel Bell.

En estos últimos años el mundo está experimentando profundos cambios a nivel político y económico. Es difícil saber cómo continuará este proceso pero cuando vemos los estremecimientos del sur de Europa y las convulsiones del norte de África (entre otras) podemos pensar que todavía las piezas no se han asentado.

239

En ese contexto, América Latina ha tenido una oportunidad que posiblemente se extienda algunos años más.

Esta es la ocasión adecuada para pensar a largo plazo, con metas de desarrollo sustentable y equidad social. Aprovechar esa ventana de oportunidad es una tarea que involucra a la ciencia, la tecnología y la educación. Esta vez hay menos certidumbres y menos ejemplos para imitar. Los latinoamericanos –los iberoamericanos- habremos de aprender a pensar estrategias propias, para lo cual se requiere nueva información confiable.

Aprender a reunir esa información será una tarea convocante para quienes producen indicadores en estos países.

La RICYT deberá acompañar y estimular la reflexión sobre estos problemas.

Se terminó de editar  
en  
**Buenos Aires, Argentina**  
en Enero de 2014