



REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD



Organización
de Estados
Iberoamericanos



VNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Instituto Universitario de Estudios
de la Ciencia y la Tecnología

redes

Centro de Estudios sobre Ciencia,
Desarrollo y Educación Superior



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)
José Luis García (Universidad de Lisboa, Portugal)
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)
Eduardo Martínez (UNESCO)
Carlos Martínez Vidal (Grupo REDES, Argentina)
Emilio Muñoz (CSIC, España)
Jorge Núñez Jover (Universidad de La Habana, Cuba)
León Olivé (UNAM, México)
Eulalia Pérez Sedeño (CSIC, España)
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)

Secretaría Editorial

Secretario

Carmelo Polino (Centro REDES - Argentina)

Secretario Adjunto

Claudio Alfaraz (Centro REDES - Argentina)

Colaboradores

María Eugenia Fazio (Centro REDES - Argentina)
Manuel Crespo (Centro REDES - Argentina)

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

Secretaría Editorial - Centro REDES

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

ISSN 1668-0030

Número 9, Volumen 3

Buenos Aires, Agosto de 2007





REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Índice

Editorial	5
Artículos	
Valores en controversias: la investigación con células madre Mónica Delgado y Jordi Vallverdú	9
Metáforas tecnológicas y emergencia de identidades Sandra Lucía Ramírez Sánchez	33
Interdisciplina: construcción de conocimiento en un proyecto internacional sobre variabilidad climática y agricultura Cecilia Hidalgo, Claudia E. Natenzon y Guillermo Podestá	53
Dossier: Sociedades del conocimiento	
Presentación	71
Un modo de análisis de la infraestructura científica de las tecnologías de la información y de las comunicaciones Xavier Polanco	77
Investigación científica y tecnológica en el campo de las TIC: ¿conocimientos técnicos, contextuales o transversales? Ester Schiavo	91

La fractura digital hoy

Gabriel Dupuy

115

Innovación, tecnología y prácticas sociales en las ciudades: hacia los laboratorios vivos

Susana Finquelievich

135

El camino recorrido por América Latina en el desarrollo de indicadores para la medición de la sociedad de la información y la innovación tecnológica

Doris Olaya y Fernando Peirano

153

Foro CTS

Periodismo científico: ¿Preparado para enfrentar los conflictos de interés?

Ana María Vara

189

Reseñas

Una nueva gestión de la ciencia y la tecnología.

Reseña del Coloquio “Gobernanza de la Ciencia y Participación Ciudadana: Oportunidades y Nuevos Desafíos”

Observatorio de Cultura Científica, Universidad de Oviedo,
9 y 10 de Noviembre de 2006.

Reseña: Irene Díaz García

213

Science and Citizens. Globalization and the Challenge of Engagement

Melissa Leach, Ian Scoones y Brian Wynne (eds.)

Reseña: Andoni Eizagirre

217

CTS comienza con el presente número una nueva etapa en lo que se refiere a su modo de publicación: a partir de ahora, la edición tradicional en papel estará acompañada por una nueva versión en formato digital, disponible en Internet. Quienes hacemos la revista hemos tomado esta decisión con la convicción de que la problemática abordada por los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad en el ámbito iberoamericano merece un canal de difusión amplio y abierto hacia las audiencias que circulan en la red. En adelante, los contenidos actuales y el archivo completo de CTS estarán disponibles libremente en el sitio <http://www.revistacts.net>. La modalidad de acceso abierto permitirá cumplir con uno de los objetivos enunciados desde el número inaugural de la revista, el de que la discusión sobre complejas interrelaciones entre ciencia, tecnología y sociedad incorporen a un público amplio en Iberoamérica y el de brindar a los académicos y el público interesado en este campo un foro de debate plural. CTS pretende así, paralelamente, hacer su contribución para que la producción académica de los autores de la región entre a formar parte de una verdadera sociedad del conocimiento de carácter global.

5

El de la sociedad del conocimiento es justamente el tema al que se dedica el dossier de este número. Se trata de una cuestión que admite una gran diversidad de enfoques, y es con ese espíritu que se ha encarado la recopilación de los artículos que se incluyen en la sección, a fin de dar cuenta de una multiplicidad de tendencias presentes en torno a la problemática. Por ello se ha elegido para el dossier la denominación en plural, “sociedades del conocimiento”, ya que se trata de una forma integradora, capaz de albergar no sólo los diversos enfoques, sino también las múltiples dimensiones -socioculturales, políticas, económicas, científicas y tecnológicas, entre otras- de las de transformaciones en curso. Los artículos que se incluyen en el dossier pueden ser agrupados en tres ejes relativos a la problemática de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC): el de la producción científica y tecnológica sobre TIC, el de la articulación entre TIC, territorio y sociedad y el de los desarrollos teóricos y metodológicos destinados a construir indicadores de

la sociedad del conocimiento en América Latina. Las contribuciones que se presentan corresponden a Xavier Polanco, Ester Schiavo, Gabriel Dupuy, Susana Finkelievich y, por último, Doris Olaya y Fernando Peirano.

La sección artículos está integrada por tres trabajos. En el primero de ellos, Mónica Delgado y Jordi Vallverdú analizan cómo los valores considerados no epistémicos pueden pasar a ser epistémicos en el marco de las controversias científicas en torno a la investigación con células madre. A continuación, Sandra Lucía Ramírez Sánchez desarrolla una crítica constructivismo social, para luego analizar la relación entre el conocimiento y la emergencia de nuevas identidades, tomando en cuenta el papel que para ello juegan las representaciones tecnológicas. La sección de artículos se cierra con la contribución de Cecilia Hidalgo, Claudia Natenzon y Guillermo Podestá, quienes a partir de un estudio de caso analizan la formación de equipos interdisciplinarios como modo de organización de la investigación científica y tecnológica; los autores consideran, asimismo, qué factores favorecen o dificultan la creación interdisciplinaria de conocimiento y la participación de actores sociales extraacadémicos en estos procesos. En el foro CTS, por su parte, Ana María Vara aborda la emergencia de conflictos de interés en los procesos de producción y comunicación de información sobre temas de ciencia y tecnología en general, centrando su atención en lo que ocurre para el caso del periodismo científico.

6

Finalmente, no es posible cerrar este editorial sin recordar a Carlos Martínez Vidal, miembro del Consejo Editorial de CTS que falleció el pasado mes de julio, a la edad de 75 años. Por varias décadas, Carlos fue un referente de la política tecnológica en Argentina. Formado como ingeniero, obtuvo posteriormente su doctorado en el Max Planck Institut de Alemania; asimismo, era doctor honoris causa por la Universidad de Buenos Aires, reconocimiento que le fuera otorgado por sus numerosos méritos. La historia personal de Carlos estuvo íntimamente ligada a la vida institucional y política de la ciencia y la tecnología argentinas. Entre sus aportes más destacados se encuentra su desempeño como investigador, gestor y docente en los comienzos de la Comisión Nacional de Energía Atómica, en la década de los cincuenta. Allí actuó como colaborador de Jorge Sábato, con quien estableció una relación estrecha y fecunda. Entre los años cincuenta y setenta, ambos formaron parte del conjunto de intelectuales latinoamericanos comprometidos con la búsqueda de la autonomía tecnológica, el desarrollo local y endógeno de la tecnología y el diseño de políticas tecnológicas capaces de insertarse en la dinámica económica y social de los países de la región. El cúmulo de reflexiones surgidas en torno a estas experiencias es lo que se conoce actualmente como pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y desarrollo. Desde entonces, y hasta años recientes, las ideas de Carlos han sido ineludibles a la hora de pensar la política tecnológica en Argentina y en toda América Latina. Su partida constituye una enorme pérdida, pero su trayectoria y compromiso ético y social permanecen como un valioso legado para las generaciones futuras. Recordaremos a este amigo con admiración y cariño.

Los Directores

ARTÍCULOS *CS*

Valores en controversias: la investigación con células madre

Mónica Delgado  (monica.delgado@uab.cat)
Universitat Autònoma de Barcelona, España

Jordi Vallverdú  (jordi.vallverdu@uab.cat)
Universitat Autònoma de Barcelona, España

9

Las controversias científicas son momentos claves en el análisis de los procesos de dinámica científica. En éstas se han identificado claramente dos tipos de valores: los epistémicos y los no-epistémicos. Entre los segundos podríamos considerar, entre tantos otros, los de tipo moral y religioso. Ante la luz de los recientes estudios en procesos cognitivos mediante fMRI, podemos incluir estos valores dentro del grupo de los epistémicos. Mediante el estudio de caso de la controversia de las células madre desarrollaremos esta idea.

Palabras clave: controversia, valores, epistémico, no-epistémico, células madre.

The scientific controversies are key moments in the analysis of the processes of scientific dynamics. In these, two types of values have been clearly identified: the epistemic and the non-epistemic. Among the second ones, we could consider those of moral and religious type. According to the deep results of the recent studies in cognitive processes by fMRI, we can include these values within the group of the epistemic. By means of the study of case of the controversy of the mother cells we will develop this idea.

Keywords: controversy, values, epistemic, non-epistemic, mother cells.

Introducción

El análisis de las controversias científicas ofrece un buen marco de estudio de los procesos de dinámica científica. De esta manera, procesos rutinarios que intervienen en la práctica científica salen a la luz y otros no tan habituales, aunque también presentes, juegan un papel fundamental en la misma (Vallverdú, 2005). En los momentos de controversia, las actividades de los científicos se ponen en tela de juicio. Los jueces de la polémica no sólo son los propios colegas de profesión, sino que diferentes agentes externos a la propia actividad científica toman partido y emiten juicios acerca de lo que está bien y lo que está mal. Esta heterogeneidad de agentes implicados en la controversia refleja las relaciones entre ciencia y sociedad, en las que los productos de la ciencia inciden en la realidad social y viceversa.

Las controversias o, mejor dicho, el resultado de las mismas, son consubstanciales a implicaciones sociales, económicas, morales, etc. Según Nelkin (2004), a partir de los años ochenta muchas de estas controversias que se hicieron públicas se centraron en cuestiones morales y de derechos. Las actividades de los científicos se someten a juicio público y a la vara de medir de la moralidad, de lo correcto y lo incorrecto. Y es que, a menudo, nuevos descubrimientos científicos socavan nuestras creencias y valores fundamentales. Un caso que ejemplifica este hecho es el de la controversia de las células madre embrionarias.¹ Ríos de tinta se han derramado acerca de la moralidad de investigar con tan polémicas células. La destrucción de blastocistos o embriones, necesaria para la obtención de dichas células, ha propiciado un intenso debate acerca de la necesidad de tal procedimiento. La opinión o juicio moral que se haga al respecto dependerá de la concepción que se tenga de la naturaleza humana, es decir, qué se considere que es un ser humano y cuándo comienza a serlo. La respuesta a esta cuestión, inicialmente más metafísica o religiosa que científica, determinará el tipo de investigación permitida y pondrá en relieve cómo en cuestiones de índole científica criterios considerados externos a la propia ciencia influyen en la misma. Por tanto, la elección de esta controversia nos permite descubrir cómo los científicos toman decisiones en base no sólo a criterios considerados tradicionalmente como puramente epistémicos, sino que en determinadas circunstancias tienen más peso en sus investigaciones criterios no epistémicos.

Para ello retomaremos el tema de la influencia de los valores en la ciencia y repasaremos cómo científicos y filósofos han tratado una relación que no siempre pareció tan evidente ni deseable. Posteriormente, partiendo de la tesis de que efectivamente la ciencia y los valores no son como el agua y el aceite sino que están imbricados, justificaremos nuestra opinión de que en la toma de decisiones de los científicos, especialmente en momentos de controversia donde no existe un conocimiento conclusivo ni estandarizado, los valores contextuales o no epistémicos juegan un papel esencial: nos referimos a los valores morales de los científicos, que

¹ Genéricamente se habla de “controversia de células madre”, pero esta denominación es ambigua, puesto que la controversia la ha generado la utilización de un tipo específico de célula madre: la embrionaria.

en la controversia tratada están determinando el grado de desarrollo de la disciplina desde un punto de vista puramente interno.

Para demostrar esta tesis, nos apoyaremos en los nuevos avances de la neurociencia cognitiva, con especial atención a la neuroética, la cual está mostrando, mediante nuevas técnicas de neuroimagen, cómo en los juicios morales la emoción está jugando un papel esencial en el porqué de las decisiones que tomamos. Esto es especialmente relevante en el caso aquí estudiado, en el que continuamente se apela a la moralidad de la investigación. Por tanto, la neurociencia y la neuroética pueden tener implicaciones profundas en la visión tradicional de la ciencia y su relación con los valores. Ello nos planteará la necesidad de reconsiderar algún tipo de valores inicialmente tomados por no-epistémicos, a los que denominaremos 'valores metafísicos', como valores epistémicos.

1. Valores en la ciencia

La relación entre valores y ciencia nunca ha sido fácil. Tradicionalmente se ha pensado que la ciencia se ocupaba de los hechos y por tanto era comprobable epistemológicamente. Los valores, por su parte, no se consideraban objetivos pues no podían remitir a la evidencia empírica.² Al mismo tiempo, el sabio debía tejer una separación entre razón o sabiduría y emociones, tanto en la tradición occidental griega (pongamos por ejemplo a Platón) o judeocristiana (recordemos las afirmaciones de San Pablo al respecto), como en la oriental (véanse las declaraciones de Confucio o Lao-Tsé). Esta dicotomía alcanza su grado máximo durante el racionalismo cartesiano y el enfoque mecanicista del pensamiento (Vallverdú, 2007).

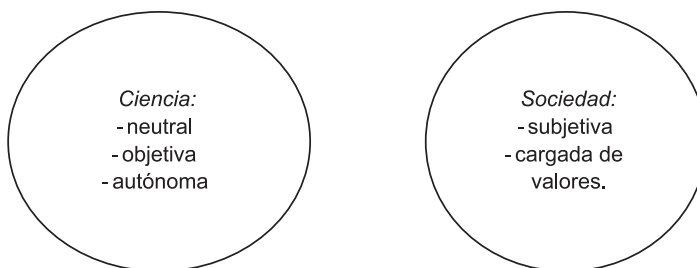
Los positivistas lógicos trazaron una férrea línea divisoria entre ciencia y valores (Echeverría, 2002). La ciencia se regulaba por una lógica autónoma y objetiva aislada de cualquier condicionante externo. Los valores, por su parte, al ser subjetivos, no tenían nada que aportar ni a la ciencia ni al científico, ya que eran ajenos a ambos. Como apunta Carl Hempel: "Si no existe independencia de valores, la objetividad de la ciencia está en peligro".

La objetividad y la neutralidad siempre han sido características de la ciencia positivista. No obstante, esta ciencia objetiva y neutral sólo podía realizarse dentro de la autonomía científica. Es decir, la ciencia era neutral³ porque se realizaba sin ningún condicionante externo que contaminase dicha objetividad, que se obtenía

² Hillary Putnam quiso mostrar la objetividad y racionalidad de la ética en su ensayo "La objetividad y la distinción ciencia ética".

³ Acerca de los orígenes y cambios de la neutralidad de la ciencia remitimos a las ideas de Proctor (1991): "La 'neutralidad de valores', lejos de ser un principio ancestral y evidente, tiene una geografía distintiva: la 'libertad de valores' ha tenido diferentes significaciones para distinta gente en momentos distintos. Esloganes como 'la ciencia debe estar libre de valores' o 'todo conocimiento es político' deben ser entendidos a la luz de miedos y metas específicas que cambian con el tiempo".

mediante la observación de los hechos empíricos. La autonomía de los científicos era esencial para que dicha actividad se realizase de forma satisfactoria. La relación entre ciencia básica y autonomía era estrecha. Dicha relación se basaba en un punto de vista de la ciencia internalista y positivista. Sólo siendo los científicos autónomos y libres de constreñimientos⁴ se conseguía una ciencia objetiva libre de valores. En el siguiente diagrama mostramos esta dicotomía; cabe señalar que no existe ningún tipo de relación entre un ámbito y otro.



12

El fin de la Segunda Guerra Mundial marca un punto de inflexión en el punto de vista de la ciencia neutral. A su vez, las barreras que separaban la ciencia básica (neutral y objetiva) y la ciencia aplicada (intencional y motivada por fines externos a la propia actividad científica) se desdibujaron dramáticamente. La ciencia básica necesita fondos para seguir adelante y cumplir las promesas de progreso anunciadas por Vannevar Bush; y los gobiernos quieren resultados que compensen las inversiones. La presión por los fondos propiciará que el significado de la ciencia básica mute y se convierta, a los ojos de los positivistas lógicos, en algo ambiguo. Como explica Calvert (2006):

La ciencia básica es un término que a menudo se escucha en la política de la ciencia sin que haya un consenso aparente acerca de lo que significa. A pesar de su ambigüedad, y muy a pesar de la dilatada insatisfacción y el debate acerca de la definición del término, a menudo se toman cruciales decisiones sobre la base de este concepto. Se otorga el dinero, se gana poder y se consigue status (...) Yo cuestiono que la ciencia básica provee un repertorio flexible de características que pueden usar los científicos y los tomadores de decisiones [*policy makers*] en una variedad de contextos para proteger sus intereses y sus ideales científicos.

⁴ Por constreñimientos nos referimos a cualquier tipo de demanda exigida al científico, cayendo éste en una investigación aplicada o intencional.

La apelación a la ciencia básica será recurrente en la controversia de las células madre, en ocasiones como una coraza que servirá para posponer los resultados. Sin embargo, no describe lo que hacen los científicos que quieren verse como autónomos en el laboratorio, pero que no quieren renunciar a los fondos que sustentan sus investigaciones. Asimismo, las demarcaciones entre ciencia básica e industrial se irán haciendo cada vez más difusas e inútiles,⁵ si exceptuamos sus formas *inicialmente* divergentes de consagrar la realidad: artículos en revistas para la ciencia pública y patentes para la industrial.

Con el advenimiento de la Big Science y la aparición a finales de los sesenta de los estudios CTS, que replanteaban y cuestionaban la neutralidad científica (Cutcliffe, 2003), la ciencia no parece ser ni tan pura ni tan autónoma como habían supuesto los positivistas y, con ellos, la mayoría de los científicos. Otros criterios impregnaban la actividad científica. ¿Cuáles eran dichos criterios? ¿Comprometían la objetividad y la neutralidad de la ciencia? Consideramos que una salida satisfactoria a estas cuestiones fue el admitir la existencia de valores en la ciencia, si bien se trataba de enaltecer los valores epistémicos o legítimos de la práctica científica y denostar los no-epistémicos, como por ejemplo hará Mario Bunge (1962).

2. Valores epistémicos en la práctica científica

Los valores epistémicos son los propios de la actividad científica. Estos valores guían el buen proceder científico a la vez que son objetivos, pues lo que el científico obtiene tras su aplicación es un conocimiento objetivo y racional. Los valores epistémicos sirven como un caparazón que repele las influencias externas (y entre ellas cualquier otro valor no epistémico o contextual), garantizando la integridad de los productos de la ciencia.

13

Fue Merton (1964) quien formuló el *ethos* o normas de la ciencia. Éstas estaban formadas por un conjunto de valores que se consideraban obligatorias del hombre de ciencia haciendo a la propia ciencia autónoma.

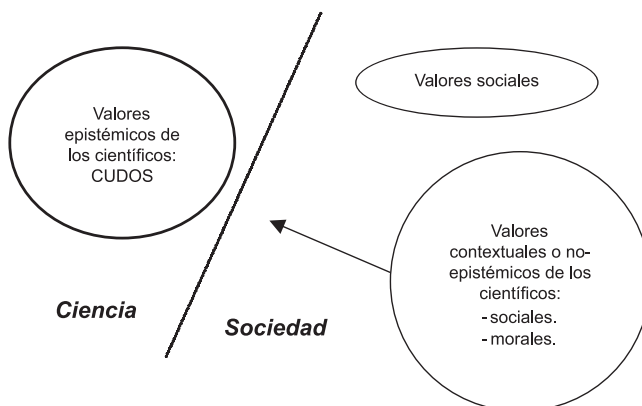
El *ethos* de la ciencia es ese complejo de valores y normas afectivamente templados que se consideran obligatorios para el hombre de ciencia. Las normas se expresan en formas de prescripciones, proscripciones, preferencias y autorizaciones. Se legitiman en relación a los valores constitucionales. Estos

⁵ Slaughter hace un magnífico análisis de la ciencia básica y cómo se ha ido mimetizando con la ciencia industrial: "Al final de los años '70, importantes trabajos sobre la política de la ciencia solventados por la ciencia institucional celebraban la ciencia 'pura' y 'básica', alabando el concepto que Vannevar Bush había elaborado de la ciencia como una frontera infinita y la universidad como una organización que otorgaba a los científicos la necesaria autonomía para explorar y conquistar ese territorio indomado (...) Durante un breve lapso de tiempo, aproximadamente desde 1980 hasta 1985, la visión que Bush tenía de la ciencia -y el respaldo organizacional que la mantenía en pie- empezó a ser vista como simplista, la autonomía como imposible, y las relaciones entre universidad e industria, hasta cierto punto, como necesarias y hasta deseables".

imperativos, transmitidos por el precepto y el ejemplo y reforzados por sanciones son interiorizados en grados variables por el científico, formando así su conciencia científica.⁶

Comunalismo, universalismo, desinterés, originalidad y escepticismo, frecuentemente agrupadas bajo el acrónimo CUDOS, esas eran las normas o valores por los que todo buen científico debía guiarse. Por *comunalismo* se entiende que el conocimiento científico es público y disponible a cualquiera. Este concepto fue conflictivo durante el período de la guerra fría, pues parecía remitir a la idea de “comunismo”, algo que Merton y sus seguidores evitaron encarecidamente al insistir en la idea de “comunalismo”. *Universalismo* sostiene que las reglas de la ciencia son comunes a todos los científicos Y éstos a su vez muestran un desinterés hacia cualquier actividad que no sea propiamente la científica; son inmunes hacia cualquier tendencia.

Como señala Echeverría (2002), por primera vez se asumía que la ciencia no era sólo conocimiento y metodología sino también valores y normas de conducta interna e intersubjetivas. Estos valores, según Echeverría, no determinaban las decisiones que tomaban los científicos, aunque sí eran requisitos indispensables para tomar en serio una propuesta epistémica. Asimismo, Thomas Kuhn subrayó la importancia de los valores epistémicos en los momentos de elección de teorías. Entre los requisitos para que una buena teoría fuese tal encontramos, entre otros: predicción, coherencia interna y externa, poder unificador, fertilidad y simplicidad. La aplicación de los mismos vendría determinada por la buena praxis del científico, puesto que Kuhn no formuló ningún algoritmo de cálculo de valores epistémicos. El siguiente diagrama muestra cómo se admiten valores en la ciencia, pero sólo se fija en los epistémicos. La relación entre valores de la ciencia y la sociedad no es ni presente ni deseable.



⁶ No obstante, aunque las normas mertonianas sirven de escudo contra las influencias de los valores externos a la ciencia, fueron propiciadas por valores sociales. Los valores propios de la ciencia actual son una consecuencia del Protestantismo. Dice Merton: "Es posible determinar el grado en que los valores de la ética puritana estimularon el interés por la ciencia observando las actitudes de los científicos contemporáneos".

No obstante, parece que tanto con las normas mertonianas como con los valores kuhnianos sucede lo mismo que con la utilización del concepto de “investigación básica”. Es decir, ambos preceptos no ejemplifican lo que los científicos, de forma continua y sin excepción, hacen en sus investigaciones, sino que se utilizan de forma también flexible y se los adecua según su propia conveniencia. Podemos ejemplificar este hecho mediante los ejemplos de fracasos de los propios científicos al vivir de acuerdo con sus propias normas o códigos de conducta, los momentos de fraude científico, considerados estos bajo diversas categorías implícitas, como el “adorno” o la “ciencia salami”, prácticas realmente habituales en la ciencia cotidiana (véase Babbage, 1830).

Cada vez se hace más complicado sostener que sólo los valores objetivos ejercen una influencia en la ciencia: ¿cómo mantener la objetividad de la misma si al mismo tiempo se admite que existen otro tipo de valores actuando en la práctica científica?

3. Valores contextuales en ciencia

Como hemos ido repasando a lo largo de este escrito, los cambios sufridos en la ciencia acotaban cada vez más la concepción de la misma como neutra, objetiva y libre de valores. Admitir los valores legítimos o epistémicos sirvió a los científicos de coraza para repeler cualquier ataque que los acusara de dejarse llevar por algo ajeno a la propia indagación científica. No obstante, con el advenimiento de la ciencia realizada a gran escala, o Big Science, la presión por los fondos puso al descubierto intereses aparentemente exógenos a la propia ciencia y que sin embargo la determinaban. Trabajos en sociología de la ciencia tuvieron como objetivo estudiar estas influencias y ponerlas de manifiesto.⁷ No obstante, y como señala Cutcliffe (2003), ante tales estudios que replanteaban y ponían en cuestión la imagen de la ciencia y su autonomía, se produjo una reacción en contra de todos estos estudios de índole relativista y se dio paso, así, a las llamadas *Science Wars*. En estas “guerras de la ciencia”, filósofos y científicos se dedicaron a la cruzada de desenmascarar a los pseudocientíficos y a los antirracionales (los relativistas), restaurando de nuevo la confianza en la ciencia, en sus métodos objetivos y, por supuesto, en su neutralidad valorativa.

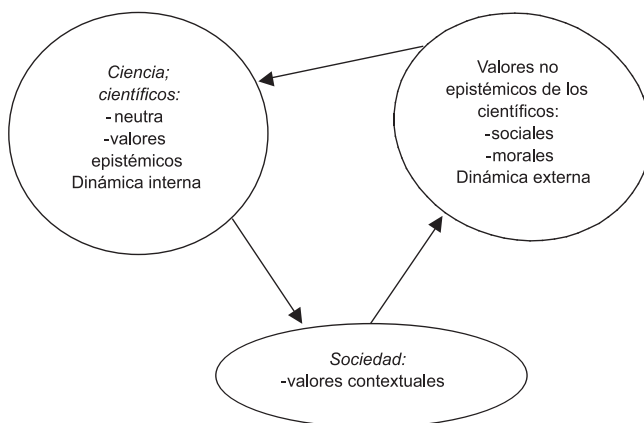
15

Muchos científicos se aferran al ideal tradicional de un conocimiento objetivo basado en la razón y la evidencia empírica. Para estos, las afirmaciones relativistas de que el conocimiento científico es construido socialmente y de que, según las

⁷ Podríamos citar a Michael Mulkay (1976), quien sitúa al conocimiento científico como dependiente del contexto social, y a David Bloor (1991) y su defensa del *Strong Program*, o Programa Fuerte, para quien todas las pretensiones del conocimiento deben ser explicadas por las mismas razones sociales y no racionales; por tanto, todo conocimiento es construido. Se trata de una idea que aplicarán Bruno Latour y Steve Woolgar (1995; véase también Latour, 1992) en el trabajo etnográfico de los laboratorios. Latour y Woolgar opinan que los hechos científicos son aquellos que los mismos científicos deciden que son no por medios epistémicos, sino de persuasión.

interpretaciones más extremas, no se encuentra en una naturaleza objetiva y autónoma, sino que es el resultado de un conjunto de convicciones elaboradas históricamente y culturalmente, son profundamente inquietantes, sino amenazadoras. (Cutcliffe, 2003)

“Mala ciencia”: así se denominó a la ciencia que estuviese influida por valores externos a la actividad científica (Longino, 1983). Se admitía que en ocasiones los científicos estaban influenciados por valores ilegítimos o externos a la *buena ciencia*. Es importante esto último, pues pone de manifiesto que son valores no de los científicos (como los epistémicos, que les son propios), sino ajenos a ellos y que los contaminaban enturbiando lo que sería una buena praxis. En el siguiente diagrama mostramos la relación entre valores epistémicos y contextuales. Nótese que la relación ciencia/sociedad se daba a través de valores no epistémicos y éstos eran considerados ajenos a la práctica científica.



16

Ahora bien, en esta relación ciencia/sociedad, ¿es posible que las prácticas científicas afecten a los valores contextuales? Es decir, ¿socava la ciencia algunos de nuestros valores o creencias más profundas? Robert Graham (1981) investiga cómo la ciencia puede influir en ellos:

En el siglo XX, ¿cuál fue el impacto fundamental de la ciencia sobre los valores? (...) El primero, que tuvo lugar en las décadas iniciales del siglo, se desarrolló originalmente en el campo de la física. Esta transformación, que yo llamo epistemológica, asomó desde la física de la relatividad y la mecánica cuántica, ramas de la ciencia en las que los nuevos descubrimientos estaban causando una escisión dramática con los supuestos del siglo XIX sobre la materialidad del mundo, la significación que tenían espacio y tiempo como contornos absolutos dentro de los cuales ocurrían los hechos naturales, y el determinismo como una visión

del mundo. Muchos escritores intentaron demostrar la importancia de esos eventos en la ciencia para favorecer la relación entre ciencia y valores sociopolíticos.

Graham también se refiere a otro gran cambio provocado por los descubrimientos en biología, transformación que denomina “ética” y que tiene que ver con nuestras concepciones acerca de lo que somos y cuándo comenzamos a serlo. Los nuevos avances de la biotecnología están socavando nuestras creencias más profundas de lo que es la vida y el significado que hasta ahora le hemos otorgado, como ejemplifica Vallverdú (2006):

De la misma manera en que a principios del siglo XX conceptos como ‘causalidad’, ‘espacio’ y ‘tiempo’ tuvieron que ser radicalmente redefinidos tras los avances de la física cuántica y del modelo relativista de Einstein, creo que hoy en día estamos enfrentando un cambio de paradigma parecido. Nociones como ‘individual’, ‘natural’, ‘familia’, ‘ser humano’, ‘vida’ y ‘normal’, por mencionar algunos casos, han sido radicalmente modificados por los ímpetus de las biotecnologías; algunas de ellas hasta afectaron a nuestra sociedad desde una perspectiva legal.

La ciencia actual exporta valores a la cultura y pone otros en cuestión, introduciendo nuevos problemas que no puede resolver. Sin embargo, los valores no epistémicos también juegan un papel en la ciencia, pero no como algo ajeno a la misma, sino desde adentro, desde los propios científicos en su práctica diaria. De esta manera, valores no epistémicos determinan la actuación de los científicos, como, por ejemplo, en el tipo de investigación a seguir, suplantando y/o substituyendo a los propios valores epistémicos. Este hecho es más sensible de ocurrir en momentos donde no existe la suficiente información o cuando ésta no está estandarizada: los momentos de controversia científica.

17

4. La controversia de las células madre

La controversia de las células madre es una controversia de máxima magnitud en la que una gran heterogeneidad de agentes se ven implicados: políticos, asociaciones religiosas, científicos, sociedad civil, etc. (véase Delgado, 2006). Esta pluralidad de actores dentro de la controversia permite tratar a la misma desde el término “campo de controversias” (Vallverdú, 2002). Desde esta perspectiva, como su nombre indica, existe más de una controversia. De una forma un tanto arbitraria podríamos hacer una clasificación entre controversias externas a la propia ciencia y controversias internas. Entre las primeras, una de ellas brilla con luz propia y hace referencia al estatuto del embrión. No sería apresurado indicar que esta controversia fue la detonante de todas las posteriores. Entre las segundas, por otra parte, se encuentra el desconocimiento acerca de si las líneas celulares derivadas de las células madre embrionarias se mantendrán indefinidamente y sin cambios perjudiciales a nivel

cromosómico, además del hecho de si las células madre adultas tienen realmente el mismo potencial que las embrionarias.

Las consecuencias de la investigación con células madre son bien conocidas y magnificadas en numerosas ocasiones. La prensa y la televisión continuamente bombardean al público con las aplicaciones de estas células. A menudo, estas informaciones se basan en resultados experimentales lejanos a su posible aplicación práctica. No obstante, esto no exime de las enormes expectativas que se están creando en torno a las células madre. Se ha generado un clima de gran presión hacia los propios científicos, a los que se les reclama resultados aplicables en un periodo de tiempo más bien corto, para que el interés por tal práctica -y los fondos que la sustentan- no desaparezca. ¿Todos estos factores influyen en el trabajo del científico? Dentro del campo de controversias aquí analizado, el de las células madre, podemos diferenciar tres programas de investigación científica:

- Investigación con células madre adultas.
- Investigación con células madre embrionarias obtenidas a partir de técnicas de fecundación in vitro (FIV).
- Investigación con células embrionarias obtenidas a partir de técnicas de transferencia nuclear.

18 Parece lícito pensar que, en controversias externas a la propia investigación científica, los valores no epistémicos juegan un papel predominante. Es decir, en el caso del estatuto del embrión nuestras creencias acerca de qué es un ser humano guiarán y determinarán nuestra opinión al respecto, mientras que en las controversias puramente internalistas serán los valores epistémicos quienes guíen las actuaciones de los científicos. No obstante, la tesis que mantenemos en este escrito es que son los valores no epistémicos de los propios científicos los que están determinando su actuación dentro de la controversia puramente internalista, la que se refiere al estudio de la pluripotencialidad de las células madre adultas.

Uno de los mayores defensores de la investigación con células madre adultas es el científico David Prentice. Prentice forma parte de *Do No Harm*, una coalición de científicos y otros profesionales que defienden una investigación ética sin dañar al ser humano.⁸ A su vez también es miembro de *Family Research Council*, cuyo lema es “Defendiendo familia, fe y libertad”. Sin duda, sus creencias religiosas están jugando un papel en el tipo de investigación que está realizando. Prentice no admite la investigación con células madre embrionarias porque considera que el blastocisto es un ser humano y por tanto tiene derechos equivalentes a los de un recién nacido. No obstante, intenta justificar sus valores no epistémicos en datos epistémicos y en la página web de *Do No Harm* se exhibe un listado de todas las enfermedades que las células madre adultas pueden curar. Esta información es controvertida, puesto que otra parte de la comunidad científica, comandada por Robert S. Schwartz, no ve tan claro las posibilidades de las células madre adultas:

⁸ Véase <http://www.stemcellresearch.org/>.

Son cruciales los experimentos para establecer la existencia de células madre en adultos. Actualmente, no hay evidencia clínica de que esas células existan (...) Ningún experimento prospectivo ha testeado formalmente la idea de que las células madre pueden mejorar la función de otro tejido además de la médula.

El propio Prentice ha tenido que responder a las críticas que lo acusaban de no ofrecer información fidedigna, puesto que los tratamientos a los que alude en su página web no han sido aún aprobados por la FDA (Food and Drug Administration):

Nosotros nunca afirmamos que estos tratamientos son 'generalmente viables', 'curas' o que fueron 'ratificadas en todas las fases requeridas por los exámenes clínicos y aprobadas por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos [*U.S. Food and Drug Administration*] (...) Hemos notado que dos de nuestros críticos, Neaves y Teitelbaum, están solventando a los miembros de una agrupación política que en su página web enlista 70 males 'por los que uno podría ser tratado o de los que uno podría ser curado' por medio del uso de células embrionarias (...) La lista entera, de hecho, no está basada en ninguna evidencia que compruebe que pacientes humanos pueden beneficiarse del uso de células embrionarias y tampoco presenta evidencia suficiente de que se hayan obtenido resultados en experimentos con animales.

19

Prentice acusa al bando contrario de la controversia de hechos que él mismo comete. La acusación de pertenecer a un partido político que parece minar la credibilidad de los otros científicos por dejarse influir por valores no epistémicos (políticos) resulta sorprendente si se tiene en cuenta que procede de un científico que redactó una parte del informe que asesoró al presidente Bush acerca de las células madre.⁹ No es muy difícil adivinar que Prentice recomendó fuertemente que se prohibiese la investigación con células madre embrionarias por tener las adultas el mismo potencial que las primeras. Probablemente el asesoramiento de estos expertos influyó en Bush y respaldó sus propios ideales acerca de qué hacer con la investigación. Sin olvidar que la decisión política se tomó en base a datos ni contrastados ni estandarizados por la mayoría de la comunidad científica que se dedica al estudio de las células madre.

¿Podemos crear un enlace entre religión o creencias e investigación? En nuestra opinión, sí. La religión personal de cada individuo puede jugar un papel importante en el posicionamiento que tomemos con respecto al trato de los embriones. De esta manera, podemos encontrar diferencias entre los distintos tipos de religiones y su posición al respecto. Aunque es sumamente complejo establecer una correlación causal entre tipo de religión y legislación, podemos orientarnos en el tipo de leyes existentes partiendo de la religión mayoritaria del país. Ahí va una muestra:

⁹ Se trata del documento *Monitoring stem cell research* (disponible en <http://www.bioethics.gov>).

• **Judaísmo:** sostiene que es a los cuarenta días cuando comienza la vida humana. Esta creencia será traducida en legislaciones que apoyarán la investigación con células ES. Así, Israel, la única nación con mayoría judía, ha sido bastante firme a la hora de apoyar la investigación con células madre embrionarias:

Las primeras reacciones a la experimentación con células hES/hEG¹⁰ han sido positivas porque ésta promete una revolución en lo que hace a la terapia médica de males que suponen un peligro a la vida. Esta reacción general está basada en un mandato que aparece claramente en las escrituras judías y que obliga a preservar la vida por todos los medios posibles. (Zoloth, 2001)

• **Islamismo:** la vida no comienza hasta los cuatro meses desde que la mujer queda embarazada. La investigación está permitida, como quedó patente en el Singapur Bioethics Advisory Committee que se llevó a cabo en 2002:

El comité de la Fatua establece que la opinión del Bioethics Advisory Comité sobre el uso de células troncales provenientes de embriones de menos de catorce días en la investigación, que beneficiará a la humanidad está permitida en el Islam.

20 • **Hinduismo:** aceptación de la investigación, aun cuando es protectora respecto a los embriones y fetos humanos a partir del momento de la concepción en adelante.

• **Taoísmo:** negación a cualquier investigación que resulte en la muerte de embriones, puesto que el taoísmo valora profundamente la vida.

• **Budismo:** permisividad de la investigación si la intencionalidad de la investigación es la de encontrar curas específicamente dirigidas a la terapéutica de los humanos. Cualquier otra intencionalidad queda descartada, como por ejemplo los intereses económicos. Incluso puede llegar a prohibirse si se atiende al principio de *ahimsa*, o no-daño, el cual prohibiría causar muerte o daño alguno a cualquier criatura viviente.

• **Cristianismo:** varía dependiendo de quién se pronuncie, por lo que no existe una opinión firme y estandarizada. Siguiendo las prescripciones del Papa Juan Pablo II, quien señaló la malignidad de tales investigaciones, podríamos afirmar que la tradición cristiana reconoce que una vida humana comienza cuando un espermatozoide penetra en un óvulo. En muchos países de religión cristiana se ha exigido la no investigación con embriones humanos. Tal es el caso de Estados Unidos, donde los católicos y los protestantes se han involucrado de forma muy activa en los intentos de prohibir o restringir el campo de la investigación con ES. En el caso de España, aun siendo de mayoría católica, el gobierno actual ha permitido

¹⁰ H/ES y h/EG se refieren, respectivamente, a células madre humanas embrionarias y germinales.

la experimentación con embriones sobrantes de tratamientos de FIV. Asimismo, la investigación con células madre adultas podría ser rechazada si atendemos al sintonismo o a los Testigos de Jehová, quienes se oponen a las transfusiones de sangre y al transplante de órganos.

No obstante, y ante los beneficios potenciales de curación, encontramos cómo en ocasiones es difícil mantenerse en la propia fe y rechazar la investigación, lo que muestra un choque entre valores:

Francis Collins, director del Instituto Nacional de Investigación de Genoma Humano de los Estados Unidos [*U.S. National Human Genome Research Institute*] en Bethesda, Maryland, y devoto cristiano, se ha reconocido 'intensamente conflictuado' por la experimentación con células madre. 'Es un ejemplo clásico del choque entre dos principios muy importantes', dijo. La oposición a la experimentación con células madre no puede ser descartada como una mera postura 'anti-ciencia'. La mayoría de las tradiciones religiosas valoran sinceramente a la medicina y a la ciencia, y han realizado serios esfuerzos para reconciliar al pensamiento científico con la doctrina. (Reichhart, 2004)

Por tanto, ambos lados de la controversia utilizan valores no epistémicos como pilares de sus posiciones en la controversia. Esto es especialmente relevante en el caso de los científicos que, según la ciencia libre de valores, sólo se dejan influenciar por valores propios a la ciencia. En momentos de controversia, otros valores ajenos a la ciencia, como son las propias creencias, tienen una gran influencia en su trabajo. Por tanto, si la posición de los propios científicos está determinando el grado de desarrollo de la disciplina, podemos hablar de valores no epistémicos presentes de manera directa, necesaria y evidente en la dinámica científica, considerada ésta desde una perspectiva interna ceñida únicamente a los científicos implicados en la investigación. Incluso podríamos llegar más lejos y considerar los valores metafísicos como valores epistémicos, intrínsecos y necesarios para el desarrollo de los procesos de toma de decisiones racionales en la actividad científica.¹¹

21

Para sostener esta tesis afirmamos que la neurociencia cognitiva y especialmente la neuroética tienen un papel relevante y son capaces de ofrecer nuevas perspectivas al debate entre ciencia y valores que venimos siguiendo en este escrito.

¹¹ T.S. Kuhn (1977) habla de cinco criterios para medir la veracidad y el alcance de una teoría: "Estas cinco características -exactitud, consistencia, alcance, simplicidad y productividad- son todos criterios estandarizados para evaluar la suficiencia de una teoría. Junto a otras de similar tipo, estas características proveen la base para la elección de una teoría". Lo que hace Kuhn es ampliar el reducido espectro mertoniano de valores presentes en la ciencia para permitirnos explicar qué motivos (además de los neuronales, como defendemos en el artículo) permiten explicar el cambio y el avance de la ciencia. Ello permitiría explicar cómo teorías fundamentales del pensamiento moderno como el heliocentrismo, el materialismo o el evolucionismo triunfaron o fueron adoptadas cuando no había elementos racionales estándares para ello. Tan sólo incluyendo nuevos valores en la actividad científica, podemos explicar este fenómeno.

5. La neuroética

Un hecho recurrente que hemos querido resaltar en la controversia de las células madre es la diversidad de opiniones que se tiene al respecto. En nuestra opinión, la postura que se mantenga se asienta en nuestras creencias de qué es un ser humano. Este factor es relevante para nuestra investigación, puesto que determina que los valores no epistémicos están jugando un papel fundamental en la dinámica interna de la ciencia. No obstante, nuestro objetivo es ir más allá de la mera influencia de estos valores en los científicos, ya que lo que queremos defender aquí es que estos valores están anclados en los juicios morales de los científicos y que, sin los mismos, el cambio o avance en las investigaciones se torna imposible. Lo ético no acompaña a lo científico, sino que lo vertebra y permite apuntar hacia algo, creando intencionalidad en el conocimiento. Al mismo tiempo, los valores no epistemológicos de tipo metafísico (morales, religiosos,...) se encuentran profundamente anclados en los procesos neuronales necesarios para desarrollar decisiones racionales.

Por ello nos interesaremos en este punto por los procesos cerebrales de toma de decisiones a partir de los resultados de un nuevo campo de investigación surgido en la neurociencia cognitiva: la neuroética.

William Safire, presidente de The Dana Foundation y columnista del New York Times, definió la neuroética como “un nuevo campo de investigación que estudia los derechos y la bondad o no del tratamiento de la mejora del cerebro humano” (Safire, 2002).¹² No obstante, la neuroética supone una definición más amplia que la ofrecida por Safire. Adina Roskies clasifica la neuroética en dos cuestiones separadas pero independientes una de la otra (Roskies, 2006):

1. Ética de la neurociencia. Dicha ética se ocuparía de elucidar cuestiones acerca de las nuevas respuestas ofrecidas gracias a la investigación del cerebro humano y sus enfermedades neurológicas. Nos referimos a una ética de la práctica. Relacionada con esta ética de la práctica se encuentran cuáles serían los posibles efectos del avance del entendimiento de las funciones cerebrales en la filosofía moral y social. Nos encontramos con las posibles implicaciones éticas de la neurociencia.

2. Neurociencia de la ética. Es decir, el acercamiento científico para entender el comportamiento ético o búsqueda neurocientífica del pensamiento ético e interacciones sociales.¹³

¹² The Dana Foundation es una organización privada fundada en 1950 que tiene como centro de interés el estudio y los avances realizados en la investigación del cerebro. Puede encontrarse más información en <http://www.dana.org>.

¹³ Una crítica instantánea que se le puede achacar a la neurociencia de la ética es la falacia naturalista enunciada por el filósofo David Hume y más recientemente por G. Moore, y que sustenta que en cuestiones de moral no hay que identificar las propiedades morales con las naturales.

Es la neurociencia de la ética la que nos interesa en el presente artículo: cómo gracias a la neurobiología entendemos las representaciones de valor y el razonamiento moral que hace que nos comportemos de una manera o de otra. Y más pertinentemente, en este artículo, por qué unos científicos quieren investigar con células madre y otros no.

La neuroética es un campo de investigación nuevo cuyo desarrollo se ha propiciado gracias a nuevos métodos de imagen como el PET (Positron Tomography) o el fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging).¹⁴ Estas técnicas de imagen permiten observar la actividad de regiones cerebrales asociadas a procesos mentales. Según T. Canli y Z. Amin (2002):

El desarrollo de técnicas funcionales de representación visual del cerebro, como por ejemplo la imagen funcional por resonancia magnética [*fMRI: funcional Magnetic Resonance Imaging*] o la tomografía por emisión de positrón [*PET: Positron Emission Tomography*], permite replicar diseños experimentales para investigar, sin riesgo de catastróficas heridas cerebrales, la relación entre el funcionamiento del cerebro y la emoción y la personalidad en individuos.

Por tanto, gracias a técnicas como el fMRI, las regiones cerebrales asociadas a eventos mentales pueden ser estudiadas no invasivamente y permitiendo en consecuencia la investigación de funciones complejas de nuestro discernimiento, como por ejemplo la formación de juicios y elecciones racionales y morales.

23

Según Patricia Churchland (2006), nuestras creencias religiosas, nuestro comportamiento o la capacidad de contemplar valores morales son producto de nuestro cerebro:

A medida que entendemos más acerca de los sistemas regulatorios del cerebro y acerca de cómo emergen las decisiones en las redes neuronales, es cada vez más evidente que en nuestra neurobiología residen estándares morales, prácticas y políticas. A medida que aprendemos más acerca del desarrollo neuronal, la evolución de los sistemas nerviosos y de cómo nuestros genes son regulados, se ha hecho evidente que nuestra neurobiología está profundamente delineada por nuestra historia evolucionaria. Nuestra naturaleza moral es lo que es porque nuestros cerebros son lo que son.

¹⁴ La técnica del fMRI se basa en el contraste BOLD (Blood Oxygen Level Dependent). Se ha comprobado que en la activación neural se produce un aumento de la demanda de sangre oxigenada. Esta demanda de sangre produce cambios en la señal que quedan reflejados en la neuroimagen. En estos estudios, lo que se mide es la función cerebral a través de los efectos secundarios del aumento de la función neuronal.

Por tanto, los juicios morales de los seres humanos no son un producto de procesos supernaturales o fruto de una razón pura, sino que son producto de nuestro cerebro y son, a menudo, una cuestión intuitiva y emocional. Varios estudios confirman la hipótesis de las bases neuronales del comportamiento moral (Greene et al., 2001; Greene, 2003; Roskies, 2006). Un dilema moral que ha sido utilizado frecuentemente para mostrar cómo trabaja la cognición moral es el de la vagoneta, ideado inicialmente por Philippa Foot. Imaginemos que un tranvía corre desbocado por una vía en la que se encuentran cinco personas atadas, que morirán inexorablemente si no se realiza ninguna acción inexorablemente; para evitar tan trágico suceso tenemos la opción de pulsar un botón y hacer que la vagoneta se desvíe hacia otra vía, donde se encuentra otra persona atada. ¿Pulsamos el botón? La mayoría de las personas responderíamos afirmativamente, puesto que el sacrificio de una vida salva la de otros cinco. Imaginemos la misma situación, la misma vagoneta corriendo como alma llevada por el diablo directa hacia esos cinco inocentes. No obstante, ahora la única forma de salvar a esas personas es lanzar nosotros mismos a otra persona hacia la vía de forma que bloquee el paso de la vagoneta. ¿Lanzamos a esa persona? La respuesta en esta variación del dilema no es tan obvia como en la situación anterior, aunque también sacrifiquemos a una persona en beneficio de cinco.

24

Ambos problemas fueron presentados a personas durante estudios realizados con técnicas de neuroimagen. Los dilemas morales varían sistemáticamente en tanto en cuanto atraen procesos emocionales. Es decir, la emoción juega un papel esencial en los juicios morales que las personas hacemos. La diferencia entre el primer caso y el segundo se relaciona con la emoción que sentimos en cada uno, donde las áreas cerebrales relacionadas con la emoción son más activas durante la contemplación de dilemas más cercanos y personales, *emocionales* ("lanzar a la persona"), que en los menos cercanos e *impersonales* ("pulsamos el botón"). Dice Greene (2001):

A medida que revela un patrón que es intrínseco a la condición moral-personal y que fue predicho por nuestra hipótesis acerca de la interferencia emocional, la información sobre el comportamiento provee más evidencia sobre el lazo emocional incrementado en esa condición. Es más, la presencia del efecto de la interferencia emocional en la información sobre el comportamiento sugiere fuertemente que las reacciones emocionales incrementadas que generan los dilemas morales-personales tienen una influencia no meramente incidental en el juicio moral.

Por tanto, el juicio moral es a menudo una cuestión intuitiva y sobre todo emocional, ambos elementos necesarios (y no colaterales ni falsamente correlacionales) para la toma racional de decisiones, como ha demostrado A. Damasio (1988).

Trasladémonos de nuevo a la controversia de las células madre y a los científicos implicados. Creemos haber demostrado que los investigadores a menudo se están dejando llevar por sus creencias y sus intuiciones morales más que por datos puramente objetivos y científicos. A su vez, como hemos indicado anteriormente,

consideramos que la neuroética puede arrojar luz o por lo menos ofrecer nuevas perspectivas en lo que hace a dos cuestiones especiales de este debate.

La primera de ellas, pertinente en relación a los valores, es la referente a los juicios morales. Los investigadores continuamente hacen juicios, como todos los seres humanos. Asimismo, y contrariamente a lo que la filosofía positivista y más recientemente la filosofía analítica han proclamado, los científicos toman decisiones morales que no forman parte de un subgrupo de valores no epistémicos y ajenos a la dinámica interna de la ciencia, sino que están anclados en su práctica diaria, puesto que forman parte de sus decisiones y juicios. La diferencia, a nuestro entender, entre los que admiten y los que rechazan la investigación con células madre es similar al dilema de la vagoneta. Para unos es un dilema moral personal, pues ven en un blastocisto a un ser humano. Para otros es un dilema impersonal: sólo ven un conjunto de células. La diferencia entre los que están a favor y los que están en contra es el componente afectivo que cada uno vierte en tal cuestión. La emoción es la que está modulando los razonamientos acerca de la moralidad de tales investigaciones y está fuertemente asociada a situaciones en las cuales nos imaginamos a nosotros personalmente implicados. Tal es la estrategia que siguen ambos bandos de la controversia. Un bando pide que nos identifiquemos con los embriones puesto que “todos lo fuimos algún día”.¹⁵ Por el contrario, la facción opuesta demanda que nos identifiquemos con la gente enferma que puede ser beneficiaria potencial de tales descubrimientos. El bando al que nos adscribamos puede estar relacionado, por ejemplo, con la religión personal de cada uno, que determina el tipo de respuesta y la emoción que debemos sentir en cada caso.

25

Michael Gazzaniga (2006) señala otra posible vía de ayuda de la neuroética hacia cuestiones bioéticas inexploradas hasta el momento. Gazzaniga se está refiriendo al momento en que se le concede estatus moral al embrión. Muchos neurocientíficos y eticistas creen que la vida humana comienza cuando el cerebro comienza a funcionar. Por tanto, una solución sería investigar cuándo un cerebro comienza a hacerlo. No obstante, de acuerdo con Gazzaniga, aquí entramos en un terreno pantanoso donde el contexto lo es todo:

Los argumentos de la discontinuidad presumen que un embrión no merece el estatus moral de un ser humano y se encuentran en la búsqueda de una etapa en la que se le pueda otorgar un estatus intermedio. (...) Sin embargo, es inmediatamente aparente que se pueden construir diferentes argumentos acerca de cuándo empieza a desarrollarse el sistema nervioso, un lapso que puede ir desde los catorce días hasta las veintitrés semanas. Pero qué pasa si uno empieza a preguntarse cuándo empieza la toma de conciencia. En ese caso los parámetros son incluso más difíciles de acotar: ¿empezará durante las veintitrés semanas o cuando uno se va a la universidad?

¹⁵ Tal es el lema de los movimientos Pro-Vida.

Según Gazzaniga, lo más importante que la neurociencia puede ofrecer a la neuroética es entender cómo el cerebro forma creencias y juicios morales. Nosotros creemos, a su vez, que es muy interesante la investigación en neuroética que estudia cómo efectuamos juicios morales y cómo afectan éstos a nuestra vida cotidiana. Esto es especialmente revelador en la dinámica científica, al derrumbarse la idea de que la ciencia es objetiva y neutral, puesto que las emociones de los científicos (como las de todos los seres humanos) están jugando un papel determinante en la controversia de las células madre y están modulando sus juicios al respecto.

6. Conclusiones

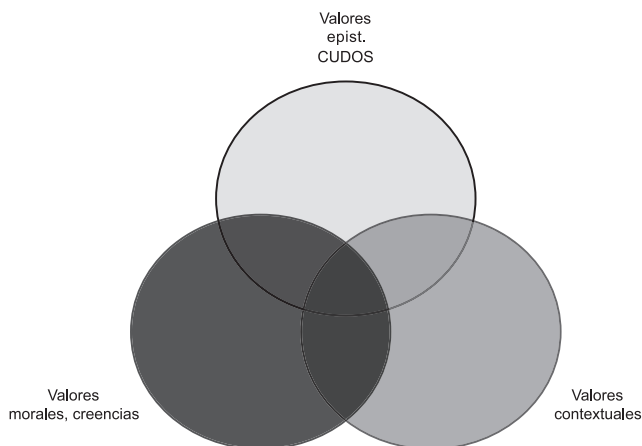
En momentos de la controversia sobre las células madre, donde la ciencia no está estandarizada ni existen suficientes datos empíricos para una clausura por argumento clave, los valores no epistémicos o contextuales juegan un papel muy importante y relevante para la evolución del debate y de la propia práctica científica. No obstante, estos valores no son ajenos al contexto científico, sino que forman parte de los científicos y permeabilizan la actividad científica. Un científico no es un autómatas capaz de desligarse de sus valores no epistémicos. Un científico es un ser humano que tiene sus propias creencias y que está inserto en una determinada cultura. En base a su contexto e ineludiblemente sometido a un funcionamiento neuronal más complejo de lo advertido hasta ahora por epistemólogos o éticos, los científicos toman decisiones que afectan el desarrollo de la ciencia.

26

En el caso de la controversia de las células madre, estas creencias salen a la luz. Lo que subyace en la controversia es cuándo comienza la vida de un ser humano, un tema candente en nuestros días. Podríamos pensar que ante la insuficiencia de datos empíricos, la ciencia no puede establecer una frontera que señale dicho comienzo, lo que provoca que cada científico recurra a sus creencias para establecerla él mismo. De esta manera, si ese científico es judío no tendrá ningún problema, puesto que sus creencias le dictan que ese blastocisto no es un ser humano. La cosa se complica entre los seguidores de la fe cristiana, pues la falta de una posición clara y establecida torna este debate todavía más ambiguo. Pero esto consistiría en una visión acertada aunque parcial de la situación. No sólo se recurre a valores no epistémicos en casos de dudas: como hemos podido ver gracias a los avances de la neuroética, una gran cantidad de decisiones racionales requiere de manera intrínseca de elementos de juicio considerados anteriormente como únicamente no-epistémicos.

El papel de la emoción, señalado por la neuroética en la toma de decisiones y juicios morales, es determinante en esta controversia pues establece qué sentimos ante la idea de investigar con un blastocisto de 6 días. Estudios de neuroimagen afianzan cada vez más la idea de que los razonamientos morales se construyen en nuestro cerebro y que éstos son muy difíciles de cambiar. Lo relevante del análisis que hemos realizado de la neuroética es que muestra que, especialmente en momentos de controversia, los valores contextuales (especialmente los de tipo ético) se muestran inseparables de los epistémicos y determinan la evolución de la ciencia.

Esto es muy importante desde el punto de vista de la dinámica científica pues pone al descubierto y subraya de nuevo la importancia del estudio de las controversias como marco para averiguar cómo la ciencia formula teorías y acepta argumentos que no siempre están formulados sobre bases racionales sino emocionales. De esta manera, cambia el esquema clásico y se acepta la relación entre ciencia y valores.



27

En nuestra opinión, no debería tratarse a los valores morales como no epistémicos o ajenos a la ciencia, sino como inherentes a ellas, puesto que actúan en el centro mismo de la toma de decisiones de los seres humanos.

Asimismo, la neurociencia y la ciencia cognitiva avanzan cada vez más en el estudio de por qué pensamos de una determinada forma. Esto puede arrojar luz acerca de los posibles prejuicios que pueden surgir a la hora de formular juicios de cualquier tipo como, por ejemplo, los juicios científicos. Afirma Pronin:

Las percepciones de la gente pueden estar sesgadas por sus creencias, sus expectativas y los contextos en que viven, así como por sus necesidades, motivos y aspiraciones. Estas desviaciones tienen importantes consecuencias. Pueden comprometer la calidad de los juicios y las tomas de decisiones, causar malos entendidos y conflictos.

Por tanto, la ciencia no está libre de valores ni proporciona un único modelo de objetividad. Por un lado, existen valores propios de la actividad científica o epistémicos que guían lo que sería la buena práctica científica. No obstante, valores no epistémicos o contextuales se cuelan a través de los valores puramente científicos. Finalmente, algunos valores considerados inicialmente como no epistémicos (como los metafísicos, es decir, los valores alejados del corazón de la

toma racional de decisiones) se muestran ahora como necesarios y consustanciales a la propia racionalidad científica.

A su vez, la ciencia exporta valores a la cultura y cuestiona así valores establecidos en la sociedad. No se debe olvidar que la ciencia está enclavada en la cultura que la posibilita, como señaló Merton, y en ella están radicados los científicos.

En cierto modo las decisiones racionales se amparan cognitivamente en elementos emocionales que pueden explicarse bajo los últimos avances en neuroética, lo que posibilitaría comprender la complejidad del debate en momentos de controversias, bajo la luz de las directrices impuestas por los valores metafísicos concebidos por los científicos. Ello no nos debería conducir a la aceptación irreflexiva, acrítica y automática de valores metafísicos como guía de la actividad científica, lo que parecería ser una falacia de tipo naturalista. Sabemos que los procesos racionales requieren de emociones y que valores tradicionalmente considerados como no-epistémicos residen en el corazón de la racionalidad, lo que nos permite entender mejor cómo conocemos el mundo; sin embargo, esto no nos aboca al plegamiento unilateral hacia determinados enfoques metafísicos. La anomalía del anterior modelo no debe convertirse en sesgo en el nuevo, sino en un hecho estable a considerar bajo una nueva perspectiva.

Bibliografía

ALLCHIN, D. (1999): "Values in science: An educational perspective", *Science & Education*, vol. 8, pp. 1-12.

ARSANJANI, M. (2006): "Negotiating the UN Declaration of Human Cloning", *The American Journal of International Law*, vol. 100, n° 1, pp. 164-179.

BABBAGE, C. (1830): *Reflections on the Decline of Science in England*.

BAIN, B. (1952): "The scientist and his values", *Social Forces*, vol. 31, n° 2, pp. 106-109.

CALVERT, J. (2006): "What's special about Basic Research?", *Science, Technology and Human Values*, vol. 31, n° 2, pp. 199- 220.

CANLI, T. y AMIN, Z (2002): "Neuroimaging of emotion and personality: Scientific evidence and ethical considerations", *Brain and cognition*, vol. 50, pp. 414-431.

CASEBEER, W. (2003): "Moral cognition and its neural constituents", *Nature Neuroscience*, vol. 4, pp. 841-846.

CUTCLIFFE, S. (2003): *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Barcelona, Anthropos.

DAMASIO, A. (1988): *Descartes error*, Cambridge, MIT Press.

DELGADO, M. (2006): *La controversia de las células madre: Estado de la cuestión*, Barcelona, Universitat Autònoma de Barcelona.

DESMOND, J. y CHEN, A. (2002): "Ethical issues in the clinical application of fMRI: Factors affecting the validity and interpretations of activations", *Brain and Cognition*, vol. 50, pp. 482-497.

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

FARAH, M. (2005): "Neuroethics: the practical and the Philosophical", *Trends in cognitive Science*, vol. 9, n° 1, pp. 34-40.

FREELAND JUDSON, H. (2006): *Anatomía del fraude científico*, Barcelona, Crítica.

GAZZANIGA, M. (2006): "Facts, Fictions and the future of neuroethics", en Illes, J. (ed.), *Neuroethics. Defining the issues in theory, practice, and policy*, Nueva York, p. 143.

29

GRAHAM, L. R. (1981): *Between science and values*, Nueva York, Columbia University Press.

GREENE, J. (2003): "From neutral 'is' to moral 'ought': what are the moral implications of neuroscientific moral psychology?", *Nature Neuroscience*, vol. 4, pp. 847-850.

GREENE, J. et al. (2001): "An fMRI Investigation of Emotional Engagement in Moral Judgement", *Science*, vol. 293, pp. 2105-2107.

HEFNER, P. (2001): "There's an Elephant in the Living Room", *Dialog: a Journal of Theology*, vol. 40, n° 4, 300-301.

HEMPEL, C. (1983): "Valuation and objectivity in science", en Cohen, R. S. y Laudan, L. (eds.), *Physics, Philosophy and Psychoanalysis*, Boston, Reiden Publishing Company.

JASANOFF, S., MARKLE, G., PETERSEN, J. y PINCH, T. (eds) (1994): *Handbook of Science and Technology Studies*, Gran Bretaña, Sage Publications.

KLITZMAN, R. (2006): "Clinicians, patients, and the brain", en Illes, J. (ed.), *Neuroethics. Defining the issues in theory, practice, and policy*, Nueva York.

KOHN, A. (1988): *Falsos profetas. Fraudes y errores en la ciencia*, Madrid, Pirámide.

KUHN, T. S. (1977): *The Essential Tension*, Chicago, Chicago University Press.

LONGINO, H. (1981): "Beyond 'Bad Science'. Skeptical Reflections on the value-freedom of Scientific Inquiry", *Science, Technology and Human Values*, vol. 6, nº 34, pp. 25-30.

_____ (1990): *Science as Social Knowledge*, Princeton, Princeton University Press.

MERTON, R. K. (1964): *Teoría y estructuras sociales*, México, Fondo de Cultura Económica.

_____ (1954): "Scientific fraud and the fight to be first", *Times Literary Supplement*, 2 de noviembre de 1954.

NELKIN, D. (2004): "God Talk: Confussion Between Science and Religion", *Science, Technology and Human Values*, vol. 29, pp. 139-152.

30 _____ (1971): "Scientist in an Environmental Controversy", *Science Studies*, vol. 1, nº 3, pp. 245-261.

OCHSNER, K. et al (2002): "Rethinking Feelings: An fMRI Study of the cognitive regulation of emotion", *Science*, vol. 293, p. 2108.

ORTONY, A., CLORE, G. L. y COLLINS, A. (1988): *The cognitive structure of emotions*, Cambridge, Cambridge University Press.

PHAN, L. et al (2002): "Functional Neuroanatomy of Emotion: A Meta-analysis of Emotion Activation Studies in PET and fMRI", *NeuroImage*, vol. 16, pp. 331-348.

PRENTICE, D. (2007): "Treating diseases with adult stem cells", *Science*, vol. 315 (5810) p. 328.

PROCTOR, R. N. (1991), *Value-free science? Purity and power in modern knowledge*, Cambridge. Harvard University Press.

PRONIN, E. (2007): "Perception and misperception of bias in human judgement", *Trends in Cognitive Sciences*, vol. 11, nº 1, pp. 37-43.

PRPIC, K. (1998): "Science ethics: a study of eminent scientist's professional values", *Scientometrics*, vol. 43, nº 2, pp. 269-298.

PUTNAM, H. (1996): "La objetividad y la distinción ciencia ética", en Nussbaum, M. y Sen, A., *La calidad de vida*, México, Fondo de Cultura Económica.

REICHHARDT, T. (2004): "Studies of faith", *Nature*, vol. 432, pp. 666-669.

SAFIRE, W. (2002): "Neuroethics: Mapping the Field. Conferences proceedings", Nueva York, The Dana Foundation. Disponible en: <http://www.dana.org>.

SLAUGHTER, S. (1993): "Beyond Basic Science: Research University President's Narratives of Science Policy", *Science, Technology and Human Values*, vol. 18, n° 3, pp. 278-302.

SCHWARTZ, R. S. (1991): "The politics and Promise of Stem. Cell Research", *The New England Journal of Medicine*, vol. 355, n° 12, p. 1189.

VALLVERDÚ, J. (2006): "Bioethical art. Genome sense construction through artistic interactions", *Aesthetika*, vol. 2, n° 2.

_____ (2005): "¿Cómo finalizan las controversias? Un nuevo modelo de análisis: la controvertida historia de la sacarina", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS*, vol.2, n° 5, pp. 19-50.

_____ (2007): "La mecanización del pensamiento: el sueño dorado de la filosofía", *Anthropos*, vol. 214, pp. 16-31.

31

WALTERS, L. (2004): "Tradiciones religiosas e investigación con células troncales humanas", en Casabona, C. (ed.), *Investigación con células troncales*, Barcelona, Fundación Medicina y Humanidades Médicas.

ZOLOTH, L. (2001): "The duty to Heal an Unfinished World: Jewish Tradition and Genetic Research", *Dialog: A journal of Theology*, vol. 40, n° 4, pp. 299-300.

Metáforas tecnológicas y emergencia de identidades

Sandra Lucía Ramírez Sánchez  (andras00_00@yahoo.com)
Universidad Nacional Autónoma de México

Este trabajo se enfoca al análisis de la relación entre el conocimiento y la emergencia de nuevas identidades. El punto de partida es una crítica al constructivismo social que presupone que la sociedad está constituida con antelación a la emergencia, validación y aceptación del conocimiento; de modo que la relación entre conocimiento-sociedad es asimétrica respecto de su explicación. Para lograr lo anterior, este trabajo introduce la teoría del actor-red (ANT). En un segundo momento, agrega una crítica dirigida a dos supuestos subyacentes a la ANT (uno metodológico, el otro ontológico). Finalmente, a partir de conceptos tomados de la propuesta de Haraway, explorará algunas pautas para la articulación de un modelo que nos sirva para comprender el papel de las representaciones tecnológicas en la construcción de nuevas identidades.

33

Palabras clave: constructivismo social, realismo social, teoría del actor-red, identidad, representaciones tecnológicas.

This paper focuses on the relation between knowledge and the emergence of new identities. The starting point consists in developing a criticism to a certain kind of social constructivism which presupposes that society is constituted before the emergence, validation and acceptance of knowledge (social realism); in such a way that the relationship knowledge-society is asymmetric, at least at the level of explanation. This paper introduces the actor-network theory (ANT) as a model to elaborate such a criticism. In a second step, it adds a criticism focused on two premises underlying ANT. Finally, by introducing some concepts from D. Haraway's proposal, it will explore some ways to articulate a model to understand the roll of technological representations in constructing new identities.

Key words: social constructivism, social realism, actor-net theory, identity, technological representations.

1. El conocimiento como constructo social

El pasado siglo vio emerger en los ámbitos académicos un creciente interés hacia los estudios de la ciencia y la tecnología. Principalmente, aunque no en exclusiva, la filosofía, la historia y la sociología incubaron en sus senos disciplinarios diversas maneras de abordar el conocimiento científico-tecnológico que propiciaron, por un lado, una dependencia interdisciplinaria cada vez más ineludible y, por otro, una serie de explicaciones que pusieron en cuestión muchas de las creencias más firmemente atrincheradas alrededor de él. El análisis del conocimiento incorporó nociones como incertidumbre, falibilidad, socialización, negociación, consenso y materialidad, entre otras, dando cuenta de su carácter histórico y contingente.

Una de las fuentes de inspiración de este movimiento académico se encuentra en los trabajos pioneros de Thomas Kuhn, quien introdujo al análisis dos nociones básicas: controversia y comunidad científica. Con la primera de ellas se esboza una idea que fue retomada en múltiples estudios de caso elaborados desde la historia y la sociología del conocimiento: es en las controversias donde los agentes (científicos) hacen explícitos sus presupuestos más firmes, de modo que pueden someterlos a cuestionamiento, dando lugar mediante un largo proceso de negociación -de argumentación y contra-argumentación- a cambios fundamentales o revolucionarios. La misma noción de controversia lleva aparejada la de comunidad científica, introduciendo así el elemento social. Puede decirse que Kuhn, aun cuando no es ni remotamente el primero en reconocer el carácter social del conocimiento, sí sitúa a las organizaciones sociales en el centro del análisis. De modo que no puede entenderse el cambio científico, ni siquiera a nivel teórico, sin comprender al mismo tiempo las relaciones que se generan en el seno de las instituciones científicas (lenguajes, universidades, centros de investigación, laboratorios, etc.). Pero fue la sociología de la Escuela de Edimburgo -a través del Programa Fuerte en Sociología del Conocimiento Científico (*Strong Programme, SP*)- la encargada de defender la idea de que el mismo contenido del conocimiento está condicionado por los contextos sociales e históricos en los que emerge.

El núcleo programático del SP se encuentra en cuatro principios metodológicos -simetría, imparcialidad, causalidad y reflexividad- a través de los cuales pretende abordar el conocimiento científico desde un enfoque en el que no haya discriminación previa entre creencias verdaderas y falsas. Dicha discriminación, propia de enfoques sociológicos anteriores, supone que las creencias verdaderas se establecen en función de recursos epistémicos y en acuerdo con el mundo, mientras que las creencias falsas se establecen por “contaminación” de intereses sociales; de suerte que la tarea sociológica queda limitada al estudio de los episodios “anómalos”. Por su parte, el SP defiende que, en la medida en que todo conocimiento descansa sobre acuerdos sociales (i.e. institucionalizados), el sociólogo debe analizar de manera imparcial a las creencias (i.e. verdaderas o falsas) y ofrecer el mismo tipo de explicaciones (i.e. sociales), y que toda explicación es causal (i.e. material).¹ En otras

¹ En un muy interesante artículo de 1999, D. Bloor articula una defensa en contra de las acusaciones de

palabras, las explicaciones del origen, aceptación o rechazo de las creencias con pretensiones de conocimiento deben buscarse en el mundo social y no en el natural.

Para el SP, no así para Kuhn, la realidad o la naturaleza juegan un papel mínimo (si acaso alguno) en el establecimiento de acuerdos y, por tanto, en la discriminación entre la verdad y la falsedad de las creencias científicas. Este aparente sinsentido se desvanece en el momento en que se adopta la premisa adicional de que son los agentes los que construyen la realidad a través de múltiples recursos, destacando entre ellos el lenguaje. De modo que, si las categorías lingüísticas son socialmente construidas -no necesariamente son isomórficas a una realidad más allá del lenguaje-² y es a través de estas categorías que se tiene acceso a lo real, entonces, la misma realidad es socialmente construida. Esta idea se opone a la premisa realista básica de que la realidad, de algún modo, restringe el ámbito de las posibles representaciones del mundo. Así también, parece oponerse a la premisa empirista de que el ámbito de lo fenoménico impone restricciones a las teorías, pues el empirismo exige como requisito mínimo el de adecuación empírica. Sin embargo, la tesis de la subdeterminación empírica, unida a un franco espíritu relativista, permite a los defensores de SP mantener sus pretensiones empíricas, defendiendo la apertura interpretativa de la llamada evidencia. Por lo que, si la realidad es construida socialmente y la evidencia empírica es flexible en su interpretación, se obtiene un escenario en el que el conocimiento no sólo descansa (a la manera de Merton) sobre instituciones sociales, sino que es enteramente determinado por éstas.

El paso de esa concepción hacia una en la que el juego de intereses y negociaciones determina el devenir científico-tecnológico es breve. Este paso fue dado por sociólogos de la Escuela de Bath, o el Programa Empírico del Relativismo (*Empirical Program of Relativism, EPOR*), con Harry Collins y Trevor Pinch como pioneros. Fue breve pero no insignificante. La novedad del EPOR frente a sus predecesores radica en el abandono de los estudios históricos de la ciencia para dar paso a estudios situados en controversias actuales, abiertas.³ De acuerdo con Collins (1985), el enfoque historicista requiere de la elección de un momento pasado así como de una reconstrucción realizada a través de los ojos del propio analista; de ahí que tales reconstrucciones sean guiadas por los intereses del propio historiador o sociólogo: sus preconcepciones, su manera de entender el propio desarrollo del conocimiento, etc. El remedio contra esta enfermedad consiste en seguir de cerca los procesos controversiales, analizando las acciones de los actores involucrados. En este seguimiento, el analista debe ceñirse a los cuatro principios de SP y, al mismo

35

"idealismo", defendiendo que el PF se caracteriza por sostener una metodología materialista en la que las relaciones sociales son el elemento causal que permite el establecimiento de las creencias en tanto conocimiento. Ciertamente es, dice Bloor, que puede atribuirse agencia causal a las entidades, pero éstas se establecen también en el juego de negociaciones en un contexto de recursos institucionalizados. De modo que su materialismo no se refiere a las cosas (véase Bloor, 1999.)

² En realidad, el Programa Fuerte se declara agnóstico respecto de un realismo de corte metafísico, aunque debido a su agnosticismo asume un anti-realismo epistemológico.

³ El Programa Fuerte cuenta entre sus logros algunos de los más brillantes estudios históricos, entre los que se destacan los realizados por Shapin y Schaffer (1985) y Shapin (1996).

tiempo, 1) demostrar la apertura interpretativa de la evidencia, 2) describir los mecanismos de cierre de controversias, y 3) describir el modo en que el cierre de controversias se relaciona con las estructuras políticas o sociales, el contexto macro.

Como puede observarse, no le es permitido al analista *presuponer*, se le exige observar y *mostrar* que son las estructuras sociales institucionalizadas las que determinan el destino que tendrá una propuesta teórica. Si ésta se asume como correcta o incorrecta, verdadera o falsa, es indiferente a los fines del observador. Lo que se requiere es una explicación de cómo es que llegan a ser consideradas como tales; en dicha explicación el papel de la evidencia experimental es nulo: a fin de cuentas qué vale como evidencia o qué es un buen experimento depende de lo que institucionalmente sea así aceptado. Los experimentadores tienen como prerrogativa la manipulación de artefactos y resultados experimentales, esto es, aparece en escena lo que Collins y Pinch (1993) llaman “el regreso al experimentador”. De ahí que el cierre de controversias responde a procesos de negociación de intereses entre los actores sociales y no como las escuelas racionalistas o empiristas pretendían: con base en la evidencia empírica disponible.⁴

2. La construcción social de la tecnología

El EPOR, desde su surgimiento, ha sido prolífico y sus alcances van más allá del ámbito del análisis de la práctica científica. En especial, sirvió como catalizador para el florecimiento de un área poco explorada desde la sociología:⁵ los estudios sobre la tecnología. Con base en la metodología del EPOR, diversos autores, entre los que se destacan Wiebe Bijker y Trevor Pinch, se han dado a la tarea de analizar los sistemas tecnocientíficos, a través de lo que han llamado Construcción Social de la Tecnología (*Social Construction of Technology, SCOT*). El objetivo explícito de estos autores es generar un marco analítico común a la ciencia y la tecnología pues, como ellos mismos afirman:

Bien puede ser el caso que la ciencia y la tecnología sean esencialmente diferentes y que diferentes aproximaciones a sus estudios estén garantizadas. Sin embargo, hasta que la tentativa de tratarlas dentro de la misma empresa analítica haya sido emprendida, no podemos estar seguros de ello. (Bijker y Pinch, 1984)

⁴ Este modo de explicar el cierre de controversias ha tenido múltiples oponentes, entre los que se destacan I. Hacking, con su defensa de un realismo de entidades (véase Hacking 1983 y 1996), y P. Galison, a través de lo que él llama “zona de intercambio” (véase Galison 1987 y 1992). A pesar de sus múltiples diferencias en enfoque y metodología, ambos autores defienden la idea de que las restricciones materiales y teóricas impuestas en el ámbito experimental evitan el “regreso al experimentador”, dando así un lugar epistémicamente relevante a la evidencia en el juego de la práctica científica.

⁵ En 1984 Bijker y Pinch defendieron la idea de que la tecnología ha sido poco explorada desde la filosofía, la historia o la sociología y, cuando lo ha sido, sus resultados son poco satisfactorios. En particular se refieren a trabajos de corte marxista o heideggeriano. Sin embargo, a lo largo de todo el siglo veinte, la tecnología ha sido tratada en profundidad desde la filosofía. Los trabajos de Heidegger, Ortega y Gasset, Foucault, Bernal, Ellul, Mumford, McPherson, Moses, Winner y Haraway, por citar sólo a algunos, dan cuenta de una intensa labor de reflexión en este campo.

Muchas razones pueden darse para comprender el florecer relativamente tardío de los estudios filosóficos y sociales de la tecnología. Sin embargo, una que esboza Ian Hacking (1983) puede bien dar cuenta de ello: la marcada tendencia a estudiar el conocimiento en su aspecto científico-teórico puede deberse a un prejuicio teórico, que sitúa a los artefactos y estructuras experimentales como dependientes del conocimiento teórico. Este mismo prejuicio puede explicar el tópico de considerar a la tecnología “ciencia aplicada”, que fungió como el eje de desarrollo de modelos lineales de innovación (hoy desprestigiados) en los que la ciencia básica estaba a la base del proceso. No existe para los defensores de la SCOT una razón de peso para mantener una clara frontera entre la ciencia y la tecnología. Más aun, defienden que en todo momento dicha frontera es negociable, en función de los problemas, recursos e intereses a los actores - científicos o tecnólogos. Es por eso que prefieren hablar de sistemas socio-técnicos en los que ciencia y tecnología están íntimamente imbricadas, y los actores son constitutivos del sistema.⁶ A pesar de todo, reconocen que los estudios sociales de la tecnología mantienen algunas diferencias metodológicas en relación con el EPOR.

En particular, si el EPOR parte del análisis de controversias, para la SCOT el proceso de desarrollo de los artefactos tecnológicos es visto como una alternancia de selección y variación. Establece entonces un modelo “multi-direccional” para explicar los procesos a través de los cuales algunos artefactos fracasan mientras que otros se estabilizan. Con ello pretende recuperar, por un lado, los principios de imparcialidad y de simetría, (i.e. para el analista es indiferente si un artefacto fracasa o se estabiliza) y, por otro lado, el valor metodológico de las controversias en el seno del EPOR (i.e. a través de modelos de variación es posible observar la flexibilidad interpretativa del artefacto; véase Bijker y Pinch, 1984: 411-415). Asimismo, en la medida en que se parte del supuesto de que las tecnologías son socialmente construidas, la explicación causal de la estabilización o del fracaso de los artefactos tecnológicos debe buscarse en el mundo social y no en alguna lógica interna del desarrollo tecnológico, lo cual requiere de la identificación de “grupos sociales relevantes”,⁷ para lo cual los investigadores necesitan preguntarse si el artefacto (o grupo de artefactos) tiene algún significado para los miembros del grupo social investigado. Los significados pueden ser heterogéneos, por lo que un grupo social relevante no necesariamente se articula en función de un mismo significado. Aquí nuevamente la flexibilidad interpretativa. Aparejados con los significados están los problemas que, a su vez, se acompañan de una serie de posibles soluciones. Tanto problemas como soluciones afectan al artefacto en dos niveles: en su significado y en su diseño. Esto es ilustrado por Bijker a través de la historia de la bicicleta que, de acuerdo con él, atravesó por un proceso de negociación y renegociación en el siglo diecinueve, hasta adquirir sus características contemporáneas, su estabilización (véase Bijker y Pinch, 1984).

37

⁶ Entre los autores iberoamericanos que han trabajado esta relación entre ciencia y tecnología se destaca Javier Echeverría, quien propone el concepto de *tecnociencia*, para referirse a un modo específico de generar conocimiento en el siglo veinte (véase Echeverría, 2003).

⁷ Para el EPOR, “Core-Set”.

La estabilización de un sistema socio-técnico, el cierre de una controversia, involucra la desaparición o resignificación de problemas. De acuerdo con la SCOT, la pregunta clave no es si el problema ha sido resuelto, sino más bien si los grupos sociales relevantes aceptan que ese es el caso. Sin embargo, en la medida en que no puede hablarse de un único grupo, sino de múltiples grupos en conflicto, tampoco puede citarse un único problema. De ahí que los cierres involucren “giros retóricos”, en los que la publicidad, los diseñadores o los comerciantes juegan papeles importantes. Pero no es este el único mecanismo identificado. Más importante es la resignificación del problema: de qué manera al menos uno de los grupos puede “traducir” los intereses de los otros grupos y (re)presentarlos de tal modo que alcancen consensos. La idea es, pues, que los problemas no se resuelven: se resignifican. Nuevamente, el ejemplo de la bicicleta entra a la escena. En ese caso, y de acuerdo con Bijker, el conflicto giraba alrededor de dos problemas principales: o la bicicleta resultaba atractiva para jóvenes atletas varones o bien resultaba atractiva para mujeres y hombres mayores que buscaban en ella un medio de transporte seguro. La solución a la seguridad parecía estar en una bicicleta con ruedas simétricas y tracción trasera, sin embargo, estos diseños incrementaban las vibraciones, con lo cual resultaban poco atractivas. Una posible solución al problema de la vibración la ofrecieron los neumáticos; pero esta innovación no parecía solucionar el problema de la seguridad, ya que las voces de los expertos ingenieros señalaban que:

38

El aire bajo presión es un problema difícil de manejar. A partir de los reportes de aquellos que han usado esas llantas, parece que tienen tendencia a resbalar en las calles embarradas. [...] Además de esos defectos, la apariencia de las llantas destruye la simetría y graciosa apariencia de una bicicleta, y esto por sí mismo es, pensamos, suficiente para prevenir su advenimiento en el uso general. (Citado por Bijker y Pinch, 1984:422)

La apariencia no sólo era un problema para aquellos preocupados por la seguridad, sino también para los que favorecían el desarrollo de artefactos que, considerados menos seguros, mantenían ruedas asimétricas. Así pues, parecía que los grupos en conflicto no aceptarían la innovación. ¿Qué ocurrió entonces? Según los autores señalados, el actor que introdujo la innovación neumática, Dunlop, tuvo la astucia de realizar un movimiento estratégico a través del cual cambió el eje del conflicto, abandonando el problema de la seguridad e introduciendo el de la velocidad: las bicicletas simétricas y neumáticas permitían alcanzar mayores velocidades. Se presentó un giro en la controversia y el acuerdo fue posible entre dos grupos sociales: Dunlop y los atletas corredores. Sin embargo, no queda claro de qué manera los intereses del grupo de mujeres y hombres que buscaban en este artefacto un medio seguro de transporte fueron traducidos e incorporados en esta “solución técnica”. La respuesta de Bijker y Pinch ante esta perplejidad es simplemente que, al igual que en la ciencia, en las controversias tecnológicas los problemas no se resuelven: se disuelven.

Esa manera de explicar la estabilización de las tecnologías ha generado una serie de críticas que van desde el terreno epistemológico y metodológico hasta el de la

desviación histórica.⁸ Una que aquí destacamos se dirige hacia el modo en que la SCOT selecciona los grupos relevantes; pues, al menos en una primera instancia, esta selección requiere de una articulación de los grupos previa al análisis empírico, sin considerar la posibilidad de que los mismos “grupos relevantes” se constituyan en proceso controversial, esto es, sin tomar en cuenta que puede darse el caso de que actores no considerados se vean involucrados, o bien que grupos aparentemente estables modifiquen no sólo sus creencias, sino también sus valores y actitudes a través del proceso, dando lugar a nuevos actores.

Un último punto a señalar respecto de la SCOT es de qué manera introducen las estructuras sociales y políticas al desarrollo de los sistemas socio-técnicos. Pinch y Bijker nos dicen que mientras el EPOR no ha logrado responder a la pregunta: ¿de qué modo el conocimiento es determinado por el contexto político-social amplio, más allá de las comunidades de expertos?, la SCOT puede responder a ella desde lo que aparece como una trivialidad:

Obviamente, la situación política y socio-cultural de un grupo social prefigura sus normas y valores, lo cual influye en el significado que se da a un artefacto. Dado que [...] diferentes significados pueden constituir diferentes líneas de desarrollo, el modelo descriptivo de la SCOT parece ofrecer una operacionalización de la relación entre el entorno amplio y el contenido actual de la tecnología. (Bijker y Pinch, 1984: 429)

Más adelante volveré sobre este punto. Por ahora baste señalar que debido al enfoque constructivista que sirve como punto de partida a la SCOT, la tecnología, como la ciencia, es contingente. Cualquier apelación al determinismo sería perder de vista el eje de análisis: que los artefactos y sistemas socio-técnicos son el resultado de largos procesos de negociación en los que diversos grupos sociales relevantes están involucrados. Como corolario de lo anterior, tenemos que el desarrollo tecnológico no responde a una lógica interna, ni siquiera a una de resolución de problemas, pues estos últimos siempre dependen de los significados que los distintos grupos atribuyan a los artefactos. Este giro en la comprensión de las tecnologías tiene como consecuencia la pérdida de la neutralidad axiológica que los estudios clásicos les adjudicaban:⁹ los propios artefactos están cargados con valores.

39

⁸ Véase, por ejemplo: Buchanan (1991), Clayton (2002), Russel (1986) y Winner (1993).

⁹ Un trabajo clásico en el que se defiende la neutralidad axiológica de los artefactos es el de J. Ellul y su *Technological Order* de 1962. Un medio técnico, nos dice el autor, es “a) artificial; b) es autónomo con respecto de los valores, las ideas y el Estado; c) se determina a sí mismo en un círculo cerrado, al igual que la naturaleza es una estructura cerrada capaz de autodeterminarse con independencia de cualquier intervención humana; d) crece según un proceso que es causal pero no está orientado a fines; e) todas sus partes están imbricadas hasta tal punto que resulta imposible separarlas o abordar cualquier problema técnico aisladamente” (Ellul, 1962: 394-395, énfasis añadido). A más de cuarenta años de distancia, estas afirmaciones de uno de los pensadores más influyentes en el ámbito de la reflexión sobre la tecnología parecen, a primera vista, incomprensibles, pero no hay que olvidar que la misma idea de que las tecnologías representen en sí mismas valores, intereses o creencias de los actores, se funda sobre la idea de sistemas socio-técnicos, en los que el elemento humano no es exógeno al sistema. Cabe señalar, sin embargo, que no todos los pensadores clásicos defendieron la neutralidad de los artefactos, Heidegger, en su *Pregunta por la técnica*, sostiene la inextricable relación entre humanos y no-humanos así como su mutua dependencia.

3. La teoría del actor-red

Aunque con frecuencia la Teoría del Actor-Red (*Actor Network Theory, ANT*) es considerada parte de los enfoques constructivistas sociales, sus proponentes, en particular Bruno Latour y M. Callon, se resisten a esta clasificación. Sostienen que, si bien es constructivista, su propuesta no es social, pues el eje de su estrategia consiste en mover a los humanos del centro del análisis, estableciendo lo que llaman *principio de simetría generalizado*. Éste postula que, en los estudios de las redes socio-técnicas, tanto humanos como no-humanos deben ser tratados con las mismas herramientas analíticas. A fin de cuentas, y siguiendo a estos autores, ese híbrido curioso llamado sistema socio-técnico no es otra cosa sino una red formada por humanos y no-humanos que intercambian propiedades. Para Latour esto exige mostrar de qué manera las tecnologías y las sociedades se constituyen unas a las otras. Así, en un abierto rechazo al realismo social mantenido por la SCOT y el EPOR, la prescripción clave consiste en situarse en un momento en el que no es posible delimitar entre “[a]ctores humanos hechos y derechos y respetables objetos ahí afuera en el mundo, [esto] no puede ser el punto de partida; debe ser nuestro punto de llegada” (Latour, 1994a: 258).

40

La tesis fuerte de la ANT es que, en los procesos controversiales, las entidades emergentes modifican el rumbo que éstos toman y, en consecuencia, modifican también a los actores humanos. De ahí que los análisis, consistentes en la *descajanegrización*, permitan sacar a la luz los procesos a través de los cuales nebulosos puntos de origen se hacen de un espacio en la red, adquiriendo identidad. En última instancia, en un espíritu foucaultiano, la ANT pretende dar cuenta de los procesos a través de los cuales el conocimiento moldea, a la vez que es moldeado por, la vida humana. Lo cual exige romper con dicotomías tales como tecnología-sociedad, ciencia-tecnología, sujeto-objeto, humano-no humano, agente-no agente, adentro-afuera, macro-micro...

Para los promotores de la ANT, como para la SCOT, los estudios empíricos se encuentran a la base de la comprensión de las redes socio-técnicas. El influyente trabajo de B. Latour y S. Woolgar (1979, 1986), *Laboratory life*, se ubica en el contexto del espacio cerrado de un laboratorio y aborda el modo en que los agentes (científicos) llevan a cabo sus trabajos cotidianamente (i.e. cómo registran inscripciones, cómo las hacen significativas, cómo cambian los significados, cómo construyen alianzas...). En suma, cuáles son los procesos a través de los que se constituye una red entre humanos y no-humanos en dicho contexto. Estos estudios de carácter etnográfico pronto abandonan el ámbito del laboratorio para enfocarse hacia un objetivo más ambicioso: ¿cómo es que aquello que se realiza en el interior de un laboratorio puede traspasar sus paredes asépticas e inscribirse en contextos más amplios? De acuerdo con Latour, si bien la misma pregunta carece de sentido en la medida en que presupone un “adentro” y un “afuera” que revela vestigios de una discusión entre internalistas y externalistas, es necesario mostrar que la Teoría del Actor-Red permite disolver el pseudo-problema y cómo es que el mismo proceso de estabilización de las ciencias de laboratorio expone la habilidad del actor-laboratorio para establecer alianzas con otros actores-red. Esto es, cómo es que el

actor-laboratorio, en un continuo movimiento dentro-afuera-dentro, modifica los entornos y difumina las fronteras. Cómo lo esotérico se vuelve mundano y cómo lo mundano es trasladado a los espacios esotéricos. Así, si hemos de entender el éxito de Pasteur con su vacuna del ántrax, no debemos observar (únicamente) su habilidad para manejar entidades inobservables a los ojos de los ciudadanos franceses -granjeros, higienistas, periodistas, académicos, veterinarios-, tampoco debemos observar (únicamente) sus habilidades políticas para tejer alianzas y así conseguir recursos para continuar con sus investigaciones.¹⁰ Más fructífero parecería observar la habilidad de Pasteur para traducir los intereses de los otros modificando el entorno: cómo convierte una granja en un laboratorio, cómo se convierte él mismo en granjero-pastor de microbios, cómo responden las entidades microscópicas a sus intentos por estabilizarlas, cómo “representa” una puesta en escena en la que los animales son inoculados, dando cuenta así de la existencia de una entidad dudosa (¡que ahora ha ganado un lugar en el mundo!), y cómo convierte a su laboratorio en un punto de paso obligado para todos aquellos que quieran evitar la “epidemia” del ántrax: higienistas, granjeros, veterinarios. Cabe destacar que en toda esta narrativa, las entidades estabilizadas juegan un papel más que relevante, pues sin ellas sería muy dudoso que el actor-laboratorio se hubiera estabilizado (véase Latour, 1983). Con ello la ANT otorga un lugar importante a los no-humanos en el juego de las controversias. Después de todo, defiende la ANT, las acciones son mediadas por no-humanos en tanto cosas materiales y no simplemente como signos inmateriales. Esta reconstrucción de los procesos de estabilización permite explicar de qué manera el contexto situado (micro) del laboratorio se inscribe en un contexto social y político más amplio (macro). Algo que, de acuerdo con la SCOT, el EPOR no habían conseguido.

41

Como fue mencionado arriba, el eje de la estrategia empírica de la ANT se ubica en el principio de simetría generalizado que postula que, para propósitos del análisis, humanos y no-humanos deber ser tratados simétricamente. Esto significa que deben aplicarse a ambos las mismas herramientas analíticas y, más específicamente, que debe buscarse de qué manera humanos y no-humanos intercambian propiedades para constituir puntos de paso obligado y, así, dar estabilidad a la red. Para entender qué significa que humanos y no-humanos intercambien propiedades es preciso analizar los procesos de traducción y enrolamiento. A través de la traducción los agentes crean nexos o mediaciones que permiten que los agentes se representen unos a otros. Cuando esto ocurre, los agentes son enrolados. Sin embargo, el mismo concepto de “agente” puede ser engañoso. De ahí que Latour recurra al término “actante”, para dar cuenta del papel que juega una entidad en una trama, sea figurativo o no. Así pues, aunque en sus trabajos tempranos utiliza los términos agente y actantes para distinguir entre actores humanos y no-humanos respectivamente, en trabajos posteriores recurre casi exclusivamente al de actante

¹⁰ Al menos no en un sentido estrecho de política, pues los defensores de la ANT se esfuerzan por mostrar que el elaborar una trama de relaciones humanos-no-humanos involucra hacer política por otros medios. Esto será explicado más adelante.

para referirse a ambos. Esto ilustra no sólo una inocente aplicación de su principio de simetría generalizado, sino que involucra una problematización de la misma idea de “agencia”.

El proceso de traducción tiene lugar de diversas maneras pues no se reduce a una cuestión lingüística sino que involucra una inscripción significativa: de qué manera un agente *materialmente* representa a otro(s). En su forma más simple involucra un enfrentamiento de programas y antiprogramas. Un actante enuncia un programa que es confrontado con el programa de otro actante, como resultado de la confrontación se obtiene que ambos - programa y antiprograma - son modificados, modificando hasta cierto punto a los actantes en la trama. Es a través de este juego de confrontaciones como se va construyendo una narrativa, una historia, que da cuenta de las identidades de los involucrados en la red. De ahí que las identidades no sean esenciales sino mutables y contingentes. En cierto sentido, cuando un actante elige un programa y lo enuncia, no sabe si éste tendrá la respuesta que espera, de ahí que la habilidad de los actantes para crear entornos a través de nexos o mediaciones sea un requisito indispensable para hacerse de un lugar en el mundo (véase Latour, 1994).

Debido a la importancia de las mediaciones, Latour introduce cuatro acepciones, con el fin de mostrar que el intercambio de propiedades modifica las identidades de los actantes. Así, puede distinguirse entre programas de acción, simetría entre actantes humanos y actantes no-humanos, reversibilidad de la *cajanegrización* y, finalmente, desplazamiento.

42

Un programa de acción está constituido por la serie de metas o intenciones de un actante. La simetría, entendida como mediación, presenta cómo las acciones dentro de una red no son una propiedad de los actores, sino que es una propiedad de un conjunto de actantes. La *cajanegrización* enuncia la estabilidad de una red; de ahí que la habilidad de un actante para deconstruir una red permita desestabilizar el entorno, induciendo o posibilitando nuevas estabilizaciones. Finalmente, el desplazamiento permite movilizar significados a espacios distintos de los originales, por ejemplo, inscribiéndolos en un artefacto (véase Latour, 1994).¹¹ El trabajo del analista consistirá básicamente en buscar, con base en el principio de simetría

¹¹ Para explicar de qué modo se confrontan programas, así como mostrar a qué se refiere Latour con simetría, es posible recurrir a un simple ejemplo que él mismo usa, recurriendo a dos lugares comunes en relación con los artefactos: la idea del instrumento neutral y la idea del destino autónomo. El artefacto en cuestión es un arma. ¿Las armas son instrumentos neutrales que sólo son buenas o malas en manos de buenas o malas personas? ¿O son las armas en sí mismas instrumentos que inducen, aún a las buenas personas, a matar a otras personas? La respuesta de Latour es: ni lo uno ni lo otro. “Si el agente es humano, está enfadado, desea venganza, y si, por cualquier razón (quizá el agente no es lo suficientemente fuerte), se interrumpe el cumplimiento de su meta, entonces da un rodeo, se desvía:[...] El agente 1 retrocede hasta el agente 2, en este caso un arma. El agente 1 enrola el arma o es enrolado por ella - no importa quién enrola a quién - y un tercer agente surge a partir de la fusión de los otros dos.” (Latour, 1994: 253) La acción que a continuación se presenta, herir o matar a otro agente, no es ya, en este caso, algo que el agente 1 lleve a cabo de manera independiente del agente 2; esto ocurre porque los actantes están inmersos en un proceso de intercambio de competencias que genera posibilidades no contempladas por uno u otro de manera independiente. La

generalizado, los procesos de mediación a través de los cuales se alcanza la cajanegrización, la estabilización de una red.

4. La construcción tecnológica de lo social

El objetivo explícito de mostrar cómo es que la sociedad y la tecnología se constituyen mutuamente conduce a Latour a la postulación de un nebuloso punto de partida donde sociedad y objetos están por venir. A este respecto, introduce un mito general - una pragmatogonia - cuya intención es mostrar que es posible construir una narrativa alternativa al mito del *homo faber* (véase Latour, 1994b). En el nuevo mito, la sociedad está tecnológicamente mediada desde sus orígenes, de ahí que la diferencia entre una sociedad moderna y una primitiva sea gradual y consista en que las redes socio-técnicas que constituyen las sociedades actuales son más complejas y numerosas que las que componían las sociedades primitivas. El mito se desplaza a través de distintos estadios en los que lo humano y lo no-humano se relacionan, intercambiando sus propiedades y constituyendo nuevas identidades. Para ello comienza por definir el concepto de acción técnica en tanto socialización de lo no-humano, sin presuponer una sociedad bien constituida que actúa sobre los no-humanos introduciéndolos a su entorno. Los entornos humano y no-humano son constituidos y modificados a través del intercambio de propiedades (*crossover*). Las transformaciones transcurren a través de once estadios. Comienza por el estadio de la ecología política -en el que la naturaleza ha cobrado lugar como agente, sin dejar por ello de ser no-humana- y finaliza en un estadio en el que sólo puede hablarse de complejidad social -complejidad que puede observarse en grupos de primates altamente socializados, pero que carecen de herramientas materiales, como los babuinos (véase Latour, 1994b: 804).

43

Aun si dicha genealogía es falsa y altamente especulativa, no olvidemos que la intención es mostrar que es posible imaginar un mito alternativo al del *homo faber*. De hecho, la misma narrativa indica que es posible imaginarlo, no así que sea plausible. La plausibilidad del mito surge de la manera en que Latour entiende el intercambio: *como procesos no azarosos que requieren delegaciones*. Esto es, qué hay de un entorno que es desplazado hacia el otro y a la inversa, y en qué sentido estos desplazamientos son perdurables. Más allá del mito, a través de múltiples

reversibilidad de la *cajanegrización* y el desplazamiento son ilustrados con otro ejemplo que, como en el caso anterior, apela a objetos y situaciones cotidianas. En este caso, se trata de reductores de velocidad. ¿Qué es un reductor de velocidad? ¿Una simple construcción de hormigón? No. Un reductor de velocidad involucra, primero, un programa que indica a los conductores "reducir la velocidad"; una señal de tránsito puede ser útil en este caso, pero la efectividad de un obstáculo físico está fuera de cuestión: el conductor tiene que reducir la velocidad. En segundo lugar, involucra la inscripción de la meta "reducir la velocidad" en un no-humano, esto es, su enrolamiento. Si el artefacto en cuestión es convenientemente enrolado, entonces contribuirá a redefinir la meta. Pero si se analiza la historia de un reductor de velocidad, ¿cuántos agentes no serían expuestos a la luz? Los transeúntes, los ingenieros que diseñan el artefacto, los reguladores del tránsito, etc., todos ellos con sus propios programas. En este sacar a la luz consiste la descajanegrización (véase Latour, 1994).

trabajos los defensores de la ANT muestran también múltiples ejemplos de delegación.

Permítanme ahora traer a colación uno de tales ejemplos. En 1992, Latour elabora un proyecto para una sociología de objetos mundanos. La frase retórica que da título al artículo, *Where are the missing masses?*, enuncia un proyecto tanto epistemológico como político que reclama la incorporación de todas aquellas entidades olvidadas en la explicación del mundo social. No olvidemos que para Latour las acciones humanas están mediadas por las cosas materiales, y no únicamente por signos inmateriales. Así, insiste en que la resistencia de los sociólogos a crear una sociología de los objetos presupone un mito original en el que son los seres humanos, los agentes, quienes intencionalmente incorporan lo no-humano a su entorno, lo transforman, lo domestican, lo usan. Pero el concepto de delegación le permite hacer sentido de un mito alterno. Su sociología de objetos mundanos articula una narración que comienza con el análisis de un (aparentemente) inocuo mensaje pegado en la puerta de entrada de un departamento de sociología: *"The groom is on strike, for God's sake, keep the door closed."* El análisis de este mensaje lo conduce por una deconstrucción del mismo artefacto. De qué manera las innovaciones involucradas en su historia dan cuenta de las inscripciones que éste encarna, y a la inversa. Cómo una serie de intencionalidades van emergiendo conforme se produce la *descajanegrización*. Cómo la aparente antropomorfización contenida en la misma frase (*"The groom is on strike..."*) da cuenta de la socialización de la técnica al mismo tiempo que de la tecnificación de lo social. Cómo las fronteras se vuelven difusas a través de las constantes delegaciones. Y cómo el proceso de estabilización de un artefacto da cuenta del mismo orden social: ante la resistencia de los agentes humanos a obedecer una simple norma (¡quizá de cortesía!) de cerrar la puerta, para mantener un adentro cálido y un afuera inhóspito, se van desarrollando distintos momentos en los que la inscripción, "mantener cerrada la puerta", es delegada desde el agente que usa la puerta para desplazarse de un medio a otro, hasta un artefacto que "cortésmente la cierra", pasando por la incorporación de un agente humano cuyo trabajo consiste exclusivamente en abrirla y cerrarla. ¡Esta cadena de delegaciones no es evidente si no hasta el momento en que el mismo artefacto "se niega" a cumplir con sus funciones!

El concepto de delegación nos lleva por un camino, trazado por Madeleine Akrich (1992) y su escenario de responsabilidades. Los artefactos, nos dice, cargan consigo un guión y establecen una "geografía de responsabilidades". La escenarios se construyen desde el mismo guión (*script*), que es desplazado (*transcript*, *inscript*) desde un repertorio hasta uno más durable, encarnado en artefactos o humanos, e involucra una serie de presupuestos o prescripciones (*prescript*) provenientes de sus autores-actores. Con el análisis de este proceso es posible observar de qué manera se distribuyen responsabilidades entre humanos y no-humanos dando forma, así, a un cierto orden social. El ejemplo de los anticonceptivos hormonales es uno que nos permite mostrar claramente esta idea.

Por varias décadas, la responsabilidad del uso de este método anticonceptivo descansaba sobre la usuaria. Esto es, los mejores resultados ocurrían cuando ésta

se disciplinaba de tal modo que no olvidaba ingerir cada día una píldora. Ello sin embargo, no dejaba de lado el papel de los médicos y del artefacto mismo, cuya falibilidad, si bien mínima, era reconocida. Con el paso del tiempo y la introducción de nuevos métodos hormonales, por ejemplo, los implantes, las responsabilidades fueron redistribuidas entre usuarias, médicos (ginecólogo y cirujano) y el artefacto mismo. En este caso, es sobre los médicos y el artefacto en quienes recae gran parte de la responsabilidad. Un escenario distinto comienza a construirse con el desarrollo de nuevos métodos locales (el anillo anticonceptivo); y uno aún más divergente con el de la píldora masculina. En este último aparece un nuevo actor relevante y su introducción anuncia también una redistribución en las relaciones de poder. No olvidemos que la píldora genera una geografía de responsabilidades de género: al mismo tiempo que otorga a las mujeres mayor autonomía, también involucra riesgos en su salud. Pero, si bien la introducción de la píldora masculina tiene como una de sus consecuencias esperadas una redistribución de riesgos, hace aún más necesario que los hombres se involucren en la concepción, lo que de alguna manera resta autonomía a las mujeres (véase Keulartz, Schemer, Korthals y Swierstra, 2004).

En otras palabras, siguiendo a Akrich, podemos decir que nuestra vida cotidiana está plagada de escenarios en los que tenemos que vernosla con delegados (*lieutenants*), humanos y no-humanos. La creación de escenarios, por más exitosa que sea, debe contemplar, sin embargo, que los actantes suelen ser bastante indisciplinados. Alcanzar un punto de paso obligado no garantiza de ningún modo que los personajes de la trama seguirán estrictamente las líneas prescritas por sus autores. Eso explica hasta cierto punto que las tecnologías abran paso a escenarios inesperados. En el caso de la píldora anticonceptiva, la geografía trazada ofreció a las mujeres posibilidades de poder y autonomía con consecuencias sobre la misma manera de entenderse a sí mismas en su relación con su sexualidad, el matrimonio, la reproducción y el aborto. De ahí que esta manera de entender la co-constitución sociedad-tecnología requiera de una reflexión que no se detenga en el umbral de la descripción, como bien han señalado múltiples autores, entre los que destacan Donna Haraway, Hans Radder y Langdon Winner. En los siguientes apartados analizaré de qué modo la incorporación de las críticas a la metodología ofrecida por la ANT hace posible la configuración de un modelo para el análisis de la relación tecnología-sociedad, tal que nos permita incorporar la emergencia de nuevos actores en el escenario social.

45

5. Análisis de algunos presupuestos

Aunque buena parte de las resistencias a la Teoría del Actor-Red se enfocan en su insistencia en borrar la distinción entre humano y no-humano vía la problematización del mismo concepto de agencia, en este trabajo no me concentraré en ellas. Sólo mencionaré al paso algunas posibles vías de análisis del concepto de agencia para enseguida dirigirme hacia el problema de la constitución de actores sociales y nuevas identidades.

El problema de la agencia se ha situado históricamente entre aquellos que

pretenden explicar la acción humana en función de macro-estructuras (políticas o sociales), y aquellos que tratan de explicarla en función de un individuo autónomo. Un breve repaso sobre las discusiones entre positivistas sociales y hermenéutas, por ejemplo, nos muestra que la recurrencia al concepto presupone una manera de comprender el mundo social y su conocimiento. Aunque la primera postura remite a una suerte de fuerzas que son resultado de la acción colectiva, al final del día es posible trazar una ruta que nos conduzca de nuevo a los seres humanos. De modo que parece un sinsentido tratar de elaborar cualquier idea que haga referencia a una agencia no humana. Sin embargo, en todo esto parece haber una petición de principio en el que los seres humanos son agentes y la agencia es necesariamente humana. ¿Tiene sentido hablar de agencia no humana?

46

Podemos comenzar por poner en cuestión el mito presupuesto detrás de una caracterización ontológica del ser humano como agente. De acuerdo con Steve Fuller, la misma idea ontológica de agencia presupone un universal que se instancia en entidades particulares (individuos autónomos) con independencia del número de individuos en que lo haga. Esta misma idea está detrás del mito (fundacional) liberal en el que individuos autónomos ceden parte de su autonomía a un poder representado en el soberano. Sin embargo, con ello se pierde de vista que, por un lado, la distribución de agencia no es de facto simétrica y, por otro, que a través de diversos procesos históricos la agencia ha sido distribuida de diversos modos entre distintas clases de individuos. De tal suerte que una idea metafísica de agencia humana oscurece su mismo proceso de construcción. La agencia *in media res*, a diferencia de su contraparte metafísica, emerge de un proceso que comienza con un punto de fricción en un espacio social ya constituido que resiste cualquier fácil asimilación de nuevos agentes (véase Fuller, 1994). La pregunta no es, entonces, ¿qué es un agente?, sino ¿cómo se constituyen los agentes? Por tanto, para comprender el mundo social, resulta más iluminador analizar los procesos de constitución de agencia.

En relación con los procesos de construcción de agencia, los trabajos de Mónica Caspers y Derek Edwards son significativos. La primera analiza con sumo cuidado el proceso a través del cual una entidad se constituye como agente en el entorno de una red socio-técnica, el feto humano, y cómo esta adscripción de agencia al feto cambia la caracterización de la mujer preñada, quien se convierte en un ambiente-tecnomaternal para el paciente-feto. Sí, afirma Caspers, es necesario analizar la construcción de agencias desde una perspectiva epistemológica, pero es igualmente importante abordar el problema desde un enfoque político, en el que se observe con cuidado de qué manera las atribuciones de agencias emergentes modifican los escenarios de poder (véase Caspers, 1994). Edwards, por su parte, ofrece una posible respuesta al problema de la antropomorfización. ¿Hasta dónde es válido atribuir ciertos estados intencionales a monos, humanos o máquinas? Los primatólogos cognitivistas saben que es relativamente fácil atribuir significados a conductas animales sin contar con una justificación sólida. ¿Son los primates capaces de desarrollar un lenguaje significativo que permita la comunicación con los humanos? ¿O se trata de un simple proceso de imitación asignificativa? El problema no se reduce, sin embargo, a la relación primate-humano, sino que se extiende a la

misma comprensión de grupos humanos con lenguajes radicalmente distintos. Pues, en última instancia, la mera observación de una conducta no justifica la atribución de significados, al menos que partamos del supuesto de que los seres humanos son seres de lenguaje. La traducción es pues necesaria entre humanos-humanos, humanos-animales, y humanos-cosas. En un tono un tanto sarcástico, Derek introduce algunos ejemplos sobre la población negra en los Estados Unidos, en donde muestra que algunos miembros del grupo dominante, los blancos, se sorprendían ante la habilidad de la gente de color para imitar sus conductas y lenguaje sin por ello atribuirles significado (véase Derek, 1994). Así, aunque no avanza por este sendero, pone en el centro del debate las relaciones de poder como condicionantes de la agencia. Para nadie es una sorpresa que la idea generalizada de agencia, en tanto simétricamente distribuida entre todos los seres humanos, es el resultado de un largo proceso en los que diferentes grupos dominados -negros, indígenas, mujeres, etc.- han tenido papeles protagónicos, manteniendo una lucha constante para lograr su pertenencia al conjunto de la humanidad.

Así, si hemos de tomar en serio la historicidad de la agencia y su relación con el poder, entonces antes que rechazar, de entrada, el presupuesto metodológico de la ANT, podemos comenzar por analizar los procesos a través los cuales se constituyen los agentes y cómo, a través de ellos, se construye el entramado de lo social.

Avancemos ahora por el problema que nos ocupa, el de la emergencia de identidades.

En una primera instancia, la insistencia de la ANT en no asumir ninguna clase de realismo ingenuo - natural o social - devuelve a las cosas un lugar preponderante en el juego del conocimiento, pues, como señala John Law (1992), tanto el mundo natural como los artefactos forman parte del *explanans*. Este giro no implica pensar a nuestras representaciones como espejos de una naturaleza prefigurada. En un sentido fuerte, como he señalado, la ANT arranca desde un punto originario en el que la sociedad y los objetos son el resultado de un proceso, no su presupuesto. Ello significa que los actores actúan en el proceso, al mismo tiempo que llegan a ser a través de él. Lo que, por un lado, establece que la identidad de los actores es contingente y depende de su lugar en la red, pero, por otro lado, implica que aquellos personajes que no alcanzan a construir hábilmente un espacio para sí carecen de identidad. Desde un punto de vista epistemológico y político, esto nos conduce a una perplejidad que nos obliga a preguntarnos por las voces acalladas, las de aquellos que no llegan a ser. Cabe señalar que esta consecuencia se relaciona directamente con la metafísica presupuesta a la ANT: una en la que el universo está constituido por fuerzas nebulosas en conflicto permanente y, una adscripción acrítica a una idea de democracia liberal, como bien indican Nick Lee y Steve Brown (1994). Como resultado de esa conjunción, tenemos que el universo ANTiano puede entenderse como uno en el que las voluntades luchan constantemente por lograr un lugar en el mundo, pero no siempre con éxito.

Ahora bien, en la medida en que la ANT se enfoca al análisis de cómo es que las redes socio-técnicas se estabilizan y sus preocupaciones empíricas se ubican en las

redes estables, se presupone también que el mundo constituido -natural o social- es territorio de los ganadores. Aunque claramente la misma idea de ganador involucra una de perdedor, los análisis enfocados en la estabilización silencian las voces de los perdedores, dando lugar a una consecuencia curiosa de su estrategia deconstructivista: mantener el *status quo* (véase Haraway, 1996). Quiero defender que esta consecuencia no es sólo curiosa sino indeseable desde un punto de vista normativo, que podríamos válidamente preguntar al propio Latour: *Where are the missing masses?*

Estos problemas surgen, como he señalado, de dos presupuestos: el uno metafísico y el otro metodológico. Considero que mantenerlos nos conduce a un callejón sin salida, por lo que en lo que resta, me enfocaré a ofrecer caminos a través de los cuales pueden evitarse.

6. Representaciones tecnológicas y construcción de identidades: el mito del cyborg

Antes de abordar el problema que me ocupa, ofreceré una caracterización de “representación tecnológica”, para lo cual comenzaré por ubicar el concepto en el marco de la discusión SCOT/EPOR-ANT, en relación con el problema del realismo social. A este respecto, Collins y Yearley (1992a) señalan que entre los rasgos que distinguen a su propuesta de la ANT, se remite a la misma pertenencia a distintas tradiciones. Esto es, mientras que el EPOR y la SCOT se adscriben a una tradición epistemológica que se pregunta por el modo en que nuestras representaciones representan el mundo, la ANT se adscribe a una tradición en la que la pregunta es más general: cómo es que algo puede representar válidamente cualquier otra cosa. Según estos autores, la primera nos conduce ineludiblemente al problema del realismo (e indirectamente al de la verdad), en tanto que la segunda comprende distintas clases de representaciones, incluyendo la representación política. Si limitamos la propuesta del EPOR y la SCOT al terreno de las representaciones epistémicas, por ejemplo al de las teorías, la conclusión de Collins y Yearley es que éstas no reflejan - a la manera de un espejo - cómo es el mundo, sino que lo construyen en función de los intereses y valores que les subyacen y que forman parte del entramado social. De ahí que asuman como punto de partida un realismo social de sentido común: la sociedad existe; al tiempo que rechazan el realismo de carácter epistémico: los objetos científicos sólo existen como tales en la medida en que nuestras representaciones nos permiten constituirlos (véase Collins y Yearley, 1992a y 1992b). Esto no significa que el conocimiento representacional no juegue papel alguno en la conformación de lo social, sino que, en la medida en que el conocimiento mismo es social, si queremos entender las sociedades humanas no hace falta buscar en terrenos que rebasen este ámbito. Desde esta perspectiva, una representación tecnológica tiene un carácter simbólico inmaterial, que incorpora valores e intereses de grupos sociales.

En oposición a esta propuesta, la ANT intenta hacer sentido de una noción de representación que incorpora un cierto carácter material, a través del concepto de

delegación. Los procesos de construcción de redes socio-técnicas pueden entenderse como un entramado de delegaciones, a través del que los distintos actores se relacionan. De modo que lo humano y lo no-humano constituyen lo social-natural-artefactual. La distinción analítica puede hacerse, así, no en términos de lo social frente a lo natural, sino, como insiste Latour, en función de dos entornos (humano/no-humano) cuyas fronteras son difusas. Las representaciones tecnológicas son concretizaciones (*embodiments*) tanto simbólicas como materiales que encarnan los valores, intereses y normas de los actores sociales. La distinción analítica humano/no-humano como punto de partida para la comprensión del complejo social-natural-artefactual, no requiere de la postulación de un presupuesto metafísico, en el que sólo encontramos voluntades en conflicto que buscan un lugar en el mundo (un espacio en la red). El análisis del modo en que se construye el entramado de delegaciones es suficiente para dar cuenta de cómo los entornos humano y no-humano se relacionan, dando lugar al universo de lo social, en el que las representaciones tecnológicas juegan un papel constitutivo.

En el espíritu de comprensión de la tecnología en su carácter constitutivo de la vida humana -pero desde un enfoque socialista-feminista-, Donna Haraway (1991) elabora un mito: el del cyborg. A diferencia del mito presentado por Latour -la pragmatogonía-, el cyborg de Haraway no introduce un mito de origen. Su punto de partida se ubica en un momento en el que las fronteras son violadas. En el cyborg se mezclan lo natural y lo artificial, lo orgánico y lo mecánico, lo material y lo simbólico. Es un ser en que se encarnan las diferencias. El cyborg obliga a buscar en terrenos no mapeados, en los que las identidades no están configuradas. La identidad del cyborg está en permanente proceso de construcción y, por su propia naturaleza mixta, está siempre necesitado de unidad. De acuerdo con Haraway, la creación de discursos es un medio para la conformación de esta última. Pero la creación de discursos no se limita a la escritura de narrativas coherentes en las que los sujetos se reconozcan a sí mismos, sino que busca, al mismo tiempo, la transformación de significados en discursos preexistentes. (Por ejemplo, de qué modo se transforma el mito de origen mexicano, La Malinche, una mujer que traiciona a su propia raza aliándose con el enemigo conquistador, hacia uno en el que esta mujer-mito se apropia de la lengua, ubicándose en la frontera entre dos grandes narraciones. En este segundo mito no hay traición, sino afirmación a través de la lengua.) Este situarse en un terreno no mapeado como punto de partida permite a Haraway abordar los procesos de constitución de identidades emergentes, no presuponiendo un punto de origen nebuloso, sino uno plagado de diferencias que requieren integración, pero que, al mismo tiempo, no necesariamente conducen a su asimilación. El cyborg, tan necesitado de unidad, es un ser que en sí mismo encarna las diferencias. Borrarlas implica su propia aniquilación.

49

La prescripción pues, parece consistir en: 1) no tomar como punto de partida las redes estables donde los actantes cuentan con una identidad, a la manera de la ANT, sino uno en el que las identidades mismas, además de ser contingentes, requieren del reconocimiento de la diferencia; y 2) no presuponer un universo de fuerzas en lucha constante que buscan alianzas a fin de alcanzar un lugar en el mundo. Con el mito del cyborg, la constitución de la identidad, si bien requiere de la constitución de

un espacio en el que los sujetos se afirmen, no precisa de la aniquilación de lo otro: presupone la alteridad.

Bibliografía

BANÚS, M. (1992): "The description of technical objects", en Bijker, W. y Law, J. (eds.): *Shaping technology/building society*, Cambridge, MA, MIT Press, pp. 205-224.

BIJKER, W. y PINCH, T. (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*, Vol. 14, No. 3, pp. 399-441.

BIJKER, W., HUGHES, T. y PINCH, T. (eds.) (1989): *The social construction of technological systems: new directions in sociology and history of technology*; Cambridge, MA, MIT Press.

BLOOR, D. (1990): "Anti-Latour", *Studies in History and Philosophy of Science*, Vol. 30, No. 1, 81-112.

BUCHANAN, A. R. (1991): "Theory and narrative in the history of technology", *Technological culture*, No. 32, pp. 365-376.

CALLON, M. y LATOUR, B. (1992): "Don't throw the baby out with the bath school! A reply to Collins and Yearley", en Pickering, A. (ed.): *Science as Practice and Culture*, Chicago y Londres, The University of Chicago Press, pp. 343-368.

CASPER, M. (1994): "Reframing and grounding nonhuman agency", *American Behavioral Scientists*, Vol. 37, No. 3, 839-856.

CLAYTON, N. (2002): "SCOT: Does it answer?", *Technology and Culture*, Vol. 43, pp. 351-360.

COLLINS, H. (1985): *Changing order. Replication and induction in scientific practice*, Chicago, The University of Chicago Press.

COLLINS, H. y PINCH, T. (1993): *The Golem. What every one should know about science*, Cambridge, Cambridge University Press.

COLLINS, H. y YEARLEY, S. (1992a): "Epistemological chicken", en Pickering, A. (ed.): *Science as practice and culture*, Chicago y Londres, The University of Chicago Press, pp. 327-342.

COLLINS, H. y YEARLEY, S. (1992b): "Journey into space", en Pickering, A. (ed.): *Science as practice and culture*, Chicago y Londres, The University of Chicago Press, pp. 369-389.

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

ELLUL, J. (1962): "The technological order", *Technology and Culture*, Vol. 3, No. 4, Proceedings of the Encyclopaedia Britannica Conference on the Technological Order, pp. 394-421.

FULLER, S. (1994): "Making agency count. A brief foray into the foundations of social theory", *American Behavioral Scientists*, Vol. 37, No. 6, pp. 741-753.

GALISON, P. (1987): *How experiments end*, Chicago, The University of Chicago Press.

GALISON, P. (1992): "Computer simulation and the trading zone", en Glison, P. y Stump, D. (eds.): *The disunity of science. Boundaries, context and power*, Stanford, Stanford University Press, pp. 118-157.

HACKING, I. (1983): *Representing and intervening. Introductory topics in the philosophy of natural science*, Cambridge, Cambridge University Press.

HACKING, I. (1992): "The self-vindication of laboratory sciences", en Pickering, A. (ed.): *Science as practice and culture*, Chicago, The University of Chicago Press, pp. 29-64.

HARAWAY, D. (1991): "A cyborg manifesto: science, technology, and socialist-feminism in the late twentieth century", en Simians, *Cyborgs and Women: The reinvention of Nature*, Nueva York, Routledge, 149-181.

HARAWAY, D. (1996): "Modest witness: feminist diffractions in science studies", en Glison, P. y Stump, D. (eds.) (1996): *The disunity of science*, Stanford, Stanford University Press.

KEULARTZ, J., SCHEMER, M., KORTHALS, M. y SWIERSTRA, T. (2004): "Ethics in technological culture. A programmatic proposal for a pragmatist approach", *Science, Technology and Human Values*, Vol. 29, No. 1, pp. 3-29.

LATOUR, B. (1983): "Give me a laboratory and I will rise the World", en Knorr-Cetina, K. y Mulkay, M. (eds.): *Science observed: perspectives on the social study of science*, Londres, Sage, pp. 141-170.

LATOUR, B. (1991): "La tecnología es la sociedad hecha para que dure", en Domenech, M. y Tirado F. (comps.) (1998): *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, Gedisa, pp. 109-170.

LATOUR, B. (1992): "Where are the missing masses? Sociology for a few mundane objects", en Bijker, W. y Law, J., (eds.): *Shaping technology/building society. Studies in sociotechnical change*, Cambridge, MIT Press, pp. 255-259.

LATOUR, B. (1994): "De la mediación técnica: filosofía, sociología, genealogía", en Domenech M. y Tirado F. (comps.) (1998): *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*, Barcelona, Gedisa, pp. 249-302.

LATOUR, B. (1994b): "Pragmatogonies. A mythical account of how humans and nonhumans swap properties", *American Behavioral Scientists*, Vol. 37, No. 6, pp. 791-808.

LATOUR, B. (1998): "Mixing humans and non humans together: the sociology of a door closer", *Social problems*, Vol. 35, No. 3, pp. 298-310.

LATOUR, B. (2003): "The power of fac similes. A Turing test on science and literature". Disponible en: <http://www.bruno-latour.fr/articles/article/94-POWERS%20TURING.html>.

LATOUR, B. y WOOLGAR, S. (1979, 1986): *Laboratory life*, Princeton, Princeton University Press, 2ª Edición.

LAW, J. (1989): "Technology and heterogeneous engineering: the case of Portuguese expansion", en Bijker, W., Hughes, T. y Pinch, T. (eds.): *The social construction of technological systems: new directions in sociology and history of technology*; Cambridge, MA, MIT Press, pp. 111-134.

52 LEE, N. y BROWN, S. (1994): "Otherness and the Actor-Network. The undiscovered continent", *American Behavioral Scientists*, Vol. 37, No. 6, pp. 772-790.

RADDER, H. (1992): "Normative reflexions on constructivist approaches to science and technology", *Social Studies of Science*, Vol. 22, pp. 141-173.

RUSSEL, S. (1986): "The social construction of artefacts. A response to Pinch and Bijker", *Social Studies of Science*, Vol.16, pp. 331-346.

SHAPIN, S. (1996): *The scientific revolution*, Chicago, The University of Chicago Press.

SHAPIN, S. y SCHAFFER, S. (1985): *Leviathan and the air-pump. Hobbes, Boyle and the experimental life*, Princeton, Princeton University Press.

WINNER, L. (1993): "Upon opening the black box and finding it empty", *Science technology and human values*, 18, pp. 362-378.

Interdisciplina: Construcción de conocimiento en un proyecto internacional sobre variabilidad climática y agricultura*

Cecilia Hidalgo  (chidalgo@filo.uba.ar)
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Claudia E. Natenzon  (natenzon@filo.uba.ar)
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Guillermo Podestá  (gpodesta@rsmas.miami.edu)
University of Miami, Estados Unidos

La pretensión de conceptualizar problemas complejos y contribuir a resolver cuestiones socialmente relevantes ha llevado a valorar crecientemente la constitución de equipos interdisciplinarios como forma significativa de producción de conocimiento. En el presente artículo se exponen avances en el estudio de un caso ilustrativo de esta forma mundial emergente de organización de la investigación científica y tecnológica, del que pueden eventualmente extraerse algunas conclusiones generales acerca de los elementos que promueven u obstaculizan la creación interdisciplinaria de conocimiento y la participación de actores sociales extraacadémicos. Se presenta el análisis de la forma y la dinámica de cambio de un equipo reunido para modelizar manejos adaptativos de los agrosistemas de la Pampa argentina en respuesta a la variabilidad climática. Los subgrupos actuaron alternativamente como 1) unidades que lograron constituir subgrupos muy productivos y de mayor interacción, y 2) unidades conformadas por investigadores o agentes individuales que giraron y se organizaron alrededor del coordinador. Tal estructuración dual -en gran medida impulsada por cronogramas exigentes- puede llevar a reducir el afianzamiento de la integración grupal.

53

Palabras clave: equipos interdisciplinarios, creación interdisciplinaria de conocimiento.

The growing need to address complex environmentally and socially relevant problems has led to a renewed focus on interdisciplinary teams as producers of knowledge. This paper reports results from a case study of this emerging model for organizing scientific and technological research. Preliminary findings explore the factors that foster or impede interdisciplinary knowledge production, including the participation of stakeholders. The case study focuses on a multi-disciplinary, multi-institutional, multi-national research team convened to understand and model adaptive management of agricultural ecosystems in the Pampas of central-eastern Argentina in response to climate variability and other sources of risk and uncertainty. The team tended to show two kinds of structures which can prevail at different moments: (a) researchers that formed highly-productive teams with frequent and intensive interactions, and (b) individual researchers or units that organized themselves around the project coordinator. This dual structure - which may have responded to a tight project schedule- may have contributed to reducing team integration and effectiveness.

Key words: interdisciplinary teams, interdisciplinary knowledge production.

* Este trabajo surge de una investigación financiada con el subsidio BCS-0410348 del proyecto "Understanding and Modeling the Scope for Adaptive Management in Agroecosystems in the Pampas in Response to Interannual and Decadal Climate Variability and Other Risk Factors", otorgado en el marco del programa "Biocomplexity in the Environment Initiative, Coupled Natural and Human Systems" por la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos. Las autoras desean agradecer la colaboración brindada por Aldo G. Aguin en el uso de ARS UCINET.

1. Introducción

La pretensión de conceptualizar problemas complejos y contribuir a resolver cuestiones socialmente relevantes ha conllevado la valoración creciente de la constitución de equipos interdisciplinarios como forma de organización de la producción de conocimiento (Boix Mansilla y Gardner, 2006). Nissani (1997) ha fundado la defensa de la investigación interdisciplinaria en su potencialidad de ser creativa y de detectar y corregir errores que serían pasados por alto por gente familiarizada sólo con una disciplina. La búsqueda de mayor calidad y relevancia científicas por la vía de la diversidad ha conducido asimismo a la inclusión de agentes externos al ámbito académico en un pie de igualdad con los científicos, como dispositivo que tiende a garantizar en los equipos la representación no sólo de perspectivas cognitivas sino valorativas diferenciales (Funtowicz y Ravetz, 1992, 1993; Natenzon y Funtowicz, 2004).

Sin embargo, llevar adelante una investigación científica integrada no es tarea sencilla, ni siquiera en el seno de redes temáticas o de una misma disciplina (Banús, 2006). Según Pohl (2005), en principio los investigadores tienen más razones para no colaborar que para colaborar, siendo en general los coordinadores o directores de los proyectos -responsables del manejo del programa- los que logran una mayor elaboración sobre la cuestión interdisciplinaria.

54 Alentada por organismos financiadores, prevista en programas de posgrado por las instituciones de educación superior, concebida como recurso para la articulación de múltiples saberes y destrezas por parte de los investigadores, la interdisciplina debe superar cotidianamente los desafíos que plantean precisamente su heterogeneidad y variedad interna.

En el presente artículo se exponen avances en el estudio de un caso ilustrativo de esta forma mundial emergente de organización de la investigación científica y tecnológica, del que pueden eventualmente extraerse algunas conclusiones generales acerca de los elementos que promueven u obstaculizan la creación interdisciplinaria de conocimiento y la participación de actores sociales extraacadémicos. Así, las páginas que siguen contienen el análisis de la forma y la dinámica de cambio de un equipo reunido para comprender y modelizar manejos adaptativos de los agrosistemas de la Pampa argentina en respuesta a la variabilidad climática. Compuesto por unos treinta integrantes de diversos países, en su mayoría con sede en los Estados Unidos de América y Argentina, el equipo cuenta con la coordinación de un investigador binacional, en tanto argentino que ha desarrollado su carrera como investigador en una institución académica estadounidense.

En el principio del proyecto, la constitución inicial del equipo expresaba el ideal de conocimientos y habilidades que quienes lo diseñaron consideraron necesarios y/o potencialmente complementarios para afrontar problemas específicos de alta complejidad y relevancia socioeconómica. Cuando los integrantes comenzaron a trabajar en el proyecto, sus interacciones tomaron una forma reticular. Describiremos y graficaremos el conjunto de esas redes en dos momentos claves del proceso de

investigación: uno inicial y otro intermedio, aproximadamente a los dos años de trabajo conjunto. En el primero se reflejan las altas expectativas de vinculación que manifestaban sus integrantes. En el segundo se muestra la concreción de aquel ideal a una altura del desarrollo del proyecto en la que el coordinador propuso una evaluación de la interacción interdisciplinaria y de los resultados parciales obtenidos. Tal instancia estaba orientada a la culminación exitosa del proyecto, pero también a la planificación de líneas de acción futuras, alrededor de la solicitud de fondos concursables que le dieran continuidad.

La dinámica de cambio se analiza interpretando el sentido de las transformaciones registradas en la morfología del conjunto de relaciones interdisciplinarias del primero al segundo momento.

El proyecto incluye entre sus objetivos uno de corte epistemológico: la autorreflexión sobre el proceso de construcción colectiva de conocimiento que se lleva a cabo. Ello ha permitido documentar “desde adentro” la manera como las instituciones participantes, desde sus valiosas perspectivas y claves de registro, han intentado y logrado (o no) articularse con los demás. El hecho de que la reflexión sobre el proceso de producción de conocimiento fuese objetivo del propio equipo (Hidalgo, 2006) supone una gran diferencia de esta investigación con respecto a otras que restringen su base informativa a entrevistas, aplicación de cuestionarios y análisis de corpus documentales, desde una plataforma externa. Quienes se responsabilizaron de llevar adelante este componente epistemológico han podido participar de las actividades del equipo, realizar observaciones en el momento mismo de la interacción interdisciplinaria, concretar encuentros múltiples personales y telefónicos con el coordinador y los investigadores, así como acceder a la correspondencia electrónica interna. El despliegue temporal de tal participación ha permitido a su vez caracterizar la dinámica de las transformaciones en la interacción colectiva. De este modo, el análisis se centra en los documentos y productos del equipo, así como en material de campo obtenido a partir de entrevistas realizadas a sus miembros, aplicando un protocolo especialmente preparado al efecto. Se han realizado, asimismo, una observación participante en seis reuniones generales realizadas en Estados Unidos y Argentina y diversas presentaciones de resultados parciales y reuniones de trabajo, así como encuentros con el coordinador y miembros del equipo a título individual a lo largo de dos años.

55

2. La heterogeneidad del equipo

Una imagen elocuente de la variedad interna del equipo y su complejidad surge de la documentación presentada al organismo financiador y de las entrevistas de partida. Consistente con una gestión deliberativa y horizontal o levemente jerárquica, en la red interdisciplinaria que nos ocupa el coordinador mantiene un fluido contacto con las instituciones de ambos países y pretende asumir más la posición de un par con funciones y responsabilidades especiales que la de un director de jerarquía claramente asimétrica.

La constitución inicial del equipo del proyecto presenta otras heterogeneidades además de las disciplinarias. Las pertenencias de las doce instituciones participantes responden a varios clivajes:

- por objetivos encontramos siete instituciones académicas (UNI), tres organizaciones gubernamentales (OG) y dos organizaciones no gubernamentales (ONG);
- por país de pertenencia seis instituciones son de Estados Unidos y seis de Argentina; y
- por ámbito siete son públicas y cinco son privadas.

A su vez, los integrantes del equipo tienen las siguientes características:

- Los investigadores representan trece disciplinas de formación de grado y posgrado: agronomía, antropología, biología, economía, epistemología, estadística, física, geografía, ingeniería, meteorología, oceanografía, psicología y sociología.
- Por sus prácticas actuales los investigadores responden a tres campos: doce de las ciencias naturales, once de las ciencias sociales y seis de las ciencias formales.
- Los participantes presentan diversos grados de desarrollo en sus carreras, que hemos sistematizado en dos tipos: veintiún formados y ocho en formación.
- Finalmente, ejercen actualmente en dos ámbitos de aplicación distintos pero no excluyentes; el ámbito más representado es el de la investigación, con veintisiete casos, luego sigue el de la transferencia, con cinco casos. De ellos, cinco integrantes ejercen en los dos ámbitos.¹

56

Una particularidad remarcable corresponde a la inclusión de un actor social de perfil no académico como participante pleno del equipo. Se trata de una asociación civil sin fines de lucro para la promoción del desarrollo, la transferencia tecnológica y la investigación agropecuaria, que funciona desde 1960, integrada y dirigida por productores agropecuarios. Su objetivo es promover el desarrollo integral del empresario agropecuario para lograr empresas económicamente rentables y sustentables en el tiempo, probando tecnología y transfiriéndola al medio para contribuir con el sector y el país. Las implicancias de esta participación no podrían ser exageradas. En un contexto mundial en el que las discusiones sobre cuestiones técnico-científicas revisten interés de orden económico, hacia el interior de esta ONG se alentaba la esperanza de que los resultados obtenidos por el proyecto favorecieran el desarrollo social y tecnológico agrícola, así como la generación y la comunicación de información climática relevante.

Igualmente destacable es la inclusión de organismos gubernamentales de directa pertinencia a los fines del proyecto, en particular la OG1, que a partir de la interacción interdisciplinaria buscaba ser capaz de desarrollar servicios derivados de los hallazgos y conclusiones del proyecto.

¹ Al ámbito de la investigación corresponde el rol más clásico de investigador científico, mientras que al de transferencia corresponde la función de asesor o extensionista.

Los cambios e incorporaciones producidos en el equipo correspondieron a integrantes, no a instituciones: algunos salieron por desvinculación con estas últimas o por problemas de índole estrictamente personal. Las incorporaciones -que generalmente recayeron en personas jóvenes realizando estudios de posgrado y con capacidad de dedicación de tiempo completo para fines específicos- se vincularon con la formulación de proyectos futuros, que deben gestarse necesariamente en el presente para dar continuidad al financiamiento de la línea de trabajo.

Cabe señalar que en base a la confianza mutua y a expectativas positivas con respecto a las capacidades profesionales de los demás integrantes, las distintas instituciones participantes se mostraron dispuestas a rescatar para el proyecto su propia trama de relaciones institucionales históricas o independientes. Así, por ejemplo, se efectivizó la conexión con una organización internacional (OI) para el análisis del tema de la sostenibilidad y se avanzó en la vinculación a futuro de una OG de tecnología agropecuaria.

a. La situación inicial

El comienzo del proyecto estuvo marcado por la excitación y el entusiasmo. Los participantes centaban su discurso en las potencialidades de la interdependencia e influencia recíprocas, reivindicando el valor de la heterogeneidad, la traducibilidad y la convivencia en medio de las diferencias. El coordinador insistía en subrayar la igualdad de los participantes ante el proyecto, la relevancia de sus formaciones de origen tanto de grado como de posgrado y sus idoneidades profesionales como criterios de pertenencia al equipo.

57

El cuadro que sigue expone una síntesis de las ideas sobre las características e implicancias de la investigación interdisciplinaria que los participantes expresaron en la primera reunión plenaria del equipo, realizada en los Estados Unidos en febrero de 2005, cuando todo parecía posible.

Síntesis colectiva de lo que define una investigación interdisciplinaria

Plantea, se centra, aborda, resuelve	Requiere	Produce
Metas Pueden ser: * Integradoras * Desafiantes * Más abarcativas	* Traducción * Sinergia * Trabajo colaborativo	Nuevo conocimiento, complejo e integrado.
Problemas Pueden ser: * Complejos * Relevantes * Significativos * Integrados	* Vocabulario común * Marco común * Metodología común * Influencia y aprendizaje mutuos * Dominar métodos disciplinarios rigurosos * Trabajar atravesando límites disciplinarios	* Sintetiza conocimientos centrales. * Articula cantidades crecientes de conocimiento, información y destrezas.

En las primeras reuniones el trasfondo de conocimientos y habilidades representadas por las distintas instituciones participantes no se enunciaba como problema sino como potencialidad. Aun cuando ningún integrante formado se abocaría al proyecto a tiempo completo, siendo la regla un multi-compromiso, todos expresaban altas expectativas iniciales: señalaban su esperanza de aprender cosas nuevas de sus colegas de otras disciplinas, y hasta de vivir una experiencia intelectual que los llevara a producir cosas diferentes, publicaciones o productos de relevancia.²

En tales reuniones plenarias, signadas por el entusiasmo, se disiparía asimismo un tenue temor de algunos de los participantes argentinos en el sentido de que la asimetría general entre los países participantes supusiera para ellos una pérdida de autonomía, por subordinación a los criterios y modos de trabajo de los grupos estadounidenses. En la deliberación colectiva las contrapartes estadounidenses se mostrarían lejos de imponer criterios y muy abiertas a cumplir sus compromisos en conexión específica con las instituciones argentinas directamente vinculadas a sus objetivos parciales.

Si surgió alguna diferencia destacable fue de matiz, correspondiendo al énfasis en lo cognitivo que manifestaban los integrantes provenientes del ámbito académico, en contraste con el eje en la búsqueda de resolución de problemas que articulaba el interés de las organizaciones tanto gubernamentales como no gubernamentales. Este último énfasis fue compartido en las entrevistas posteriores por los académicos formados como ingenieros. El punto es importante, pues en su análisis de otros casos de interacción interdisciplinaria, Nisanni (1997) ha subrayado que el logro de una colaboración exitosa está en estrecha relación con el compromiso de los participantes en la resolución de problemas. Tener o no tal compromiso marcaría, pues, una faceta de diferenciación aún más significativa que el corte ciencias naturales / ciencias sociales, y en efecto puede considerársela explicativa de las interacciones efectivas que se dieron en el equipo que nos ocupa.

Según se desprende de la imagen inicial recién presentada, la constitución del equipo exhibía un notorio equilibrio numérico entre integrantes formados en ciencias formales, naturales y sociales, entre integrantes con capacidades teóricas y operativas, entre instituciones de uno y otro país, sean académicas, públicas y privadas, gubernamentales o no gubernamentales. Tal diversidad parecía pensada, si no como condición necesaria (tal vez había otras combinaciones o conjuntos equivalentes) al menos como plataforma de despegue acorde a los ambiciosos objetivos del equipo. Todos los componentes se veían como imprescindibles, incluso el epistemológico, dada la complejidad y el carácter innovador del equipo. Los ingredientes adecuados estaban disponibles, a la espera del establecimiento de una dinámica de interacción fecunda.

En efecto, desde el punto de vista del trasfondo de conocimiento, la construcción de modelos matemáticos exige la concurrencia de matemáticos, estadísticos,

² Ninguno ha suspendido responsabilidades docentes, de extensión, gestión o investigación independientes.

ingenieros, entre otros. El estudio de las interacciones de los componentes humanos y naturales torna fundamental la participación de sociólogos, psicólogos, antropólogos, economistas, geógrafos, por una parte, y la de agrónomos, biólogos y hasta físicos, por otra. Por cierto, hace asimismo ineludible la presencia de climatólogos y oceanógrafos, dada la meta de evaluar los manejos adaptativos en respuesta a la variabilidad climática interanual e interdecadal.

Desde el punto de vista de las habilidades diferenciales requeridas, el proyecto suponía abocarse a diversos niveles de modelización y realización de trabajo de campo, lo que reforzaba la idea de la conveniencia y el carácter virtuoso de la diversidad inicial representada en el equipo.

Desde el punto de vista del nivel de formación y experiencia de sus integrantes, un desequilibrio inicial en términos de la participación de un gran número de investigadores formados fue tendiendo a compensarse con la incorporación de jóvenes graduados en formación.

Luna y Velasco (2006) sostienen que la integración y productividad de una red de conocimiento de este tipo se sustenta en la confianza *prima facie* entre los participantes, en la posibilidad de traducción mutua y de solución negociada o racionalmente deliberativa de los conflictos y diferencias. Creemos que esta caracterización requiere algo más, pues no toma en cuenta la importancia que reviste la manera como se conforman las redes, siendo esta conformación un factor que se erige en condición de posibilidad de su integración y productividad. En la red que nos ocupa (el equipo de investigación) la conformación parecía óptima y la confianza mutua estaba dada, así como la previsión de mecanismos para la resolución amistosa de conflictos. Muchas posibilidades de interacción parecían abiertas. Veamos cómo las concebían sus integrantes, para juzgar luego cuál fue su dinámica de afianzamiento o debilitamiento.

59

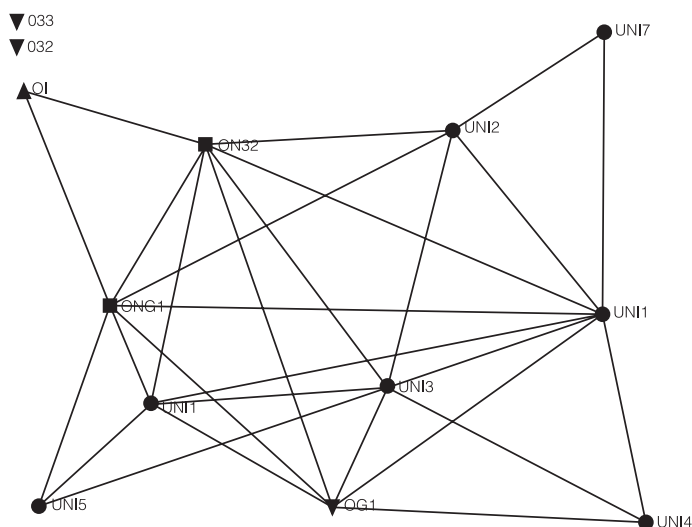
b. La red de relaciones interdisciplinarias inicial

A continuación se presentan las interacciones interdisciplinarias en dos momentos del proyecto: una al inicio, como expectativa de vinculación, y otra en una etapa intermedia, como vinculación efectiva constatada a través de resultados tangibles. Para tal fin se ha utilizado el programa ARS-UCINET (Hanneman y Riddle, 2005), que en esta oportunidad ha servido para graficar las relaciones interinstitucionales. Cabe señalar que ninguna de las dos configuraciones asume la forma de una coordinación: a) lineal o en serie, b) jerárquica o piramidal, c) radial a partir de un centro coordinador, o d) descentralizada al estilo del mercado.

La información utilizada para el momento inicial ha surgido de la aplicación de un protocolo o cuestionario aplicado en entrevistas mantenidas con diecisiete de los investigadores que conforman el equipo en el transcurso del primer año del proyecto. El cuestionario recorre una serie de aspectos, entre ellos la definición que dan los investigadores sobre interdisciplina, los tipos de intercambio entre grupos (qué se brinda a quién y qué se recibe de quién), formas de comunicación, y una definición de cuándo se avanza en la interacción interdisciplinaria.

La matriz básica³ obtenida mediante el cuestionario muestra las expectativas de interrelación expresadas por los investigadores entrevistados. Muchos de estos vínculos suponen la continuación de colaboraciones previas al presente proyecto. La visualización gráfica de la red inicial puede encontrarse en la Figura 1.

Figura 1. Red inicial según ARS-UCINET



Sobre esta matriz inicial se ha aplicado una medida de cohesión o densidad que indica el porcentaje de vínculos efectivos entre las instituciones del equipo que se da sobre el total de vínculos posibles. Para esta matriz (que no incluye los vínculos externos, en este caso, la OI1, por tratarse de una presencia circunstancial) la cohesión que se obtiene es del 31,82%.

El agrupamiento por cohesión permite identificar nueve subgrupos dentro del equipo inicial:

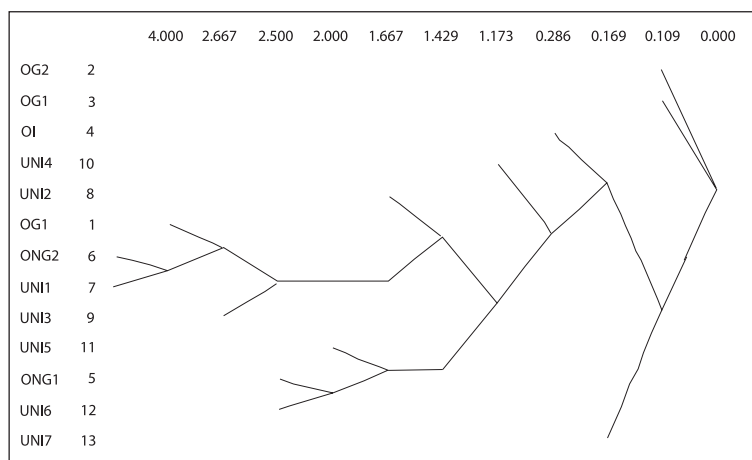
- 1: OG1 ONG1 ONG2 UN11 UN16
- 2: ONG1 ONG2 UN11 UN12
- 3: OG1 ONG2 UN11 UN13 UN16
- 4: ONG2 UN11 UN12 UN13
- 5: OG1 UN11 UN13 UN14

³ Se trata de una matriz de adyacencia, en este caso, cuadrada asimétrica.

- 6: UNI1 UNI2 UNI7
- 7: OI ONG1 ONG2
- 8: ONG1 UNI5 UNI6
- 9: UNI3 UNI5 UNI6

Estos agrupamientos se reflejan en el árbol de subgrupos de la red inicial (ver Figura 2). Allí puede observarse que tres instituciones conforman el subgrupo con vínculos más directos: UNI1, ONG2 y OG1. Por el contrario, las instituciones más lejanas o periféricas son OG2, OG3 y UNI7.

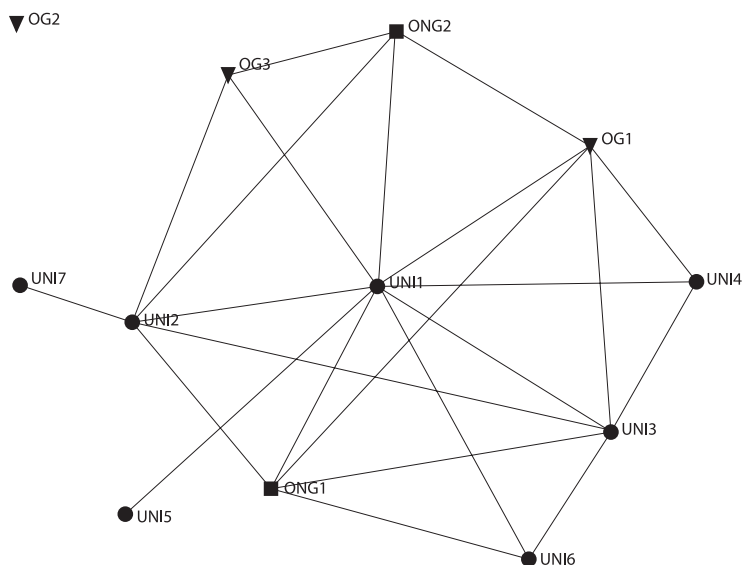
Figura 2. Árbol de los subgrupos de la red inicial



61

c. La red intermedia

Para la etapa intermedia se realizó una matriz de interrelaciones en base a las autorías de publicaciones llevadas a cabo durante el desarrollo del proyecto; de presentaciones de ponencias, conferencias, etc.; y la elaboración de productos (modelo, índices climatológicos, etc.). La Figura 3 muestra el gráfico que representa la red intermedia.

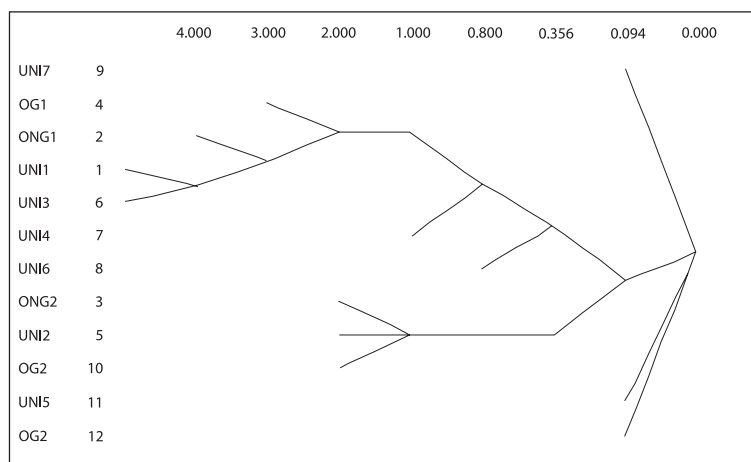
Figura 3. Red intermedia

62

Si bien para esta matriz la cohesión que se obtiene es exactamente igual a la de la matriz inicial (31,82%; es decir, que el número de conexiones efectivamente realizadas en proporción al número total de conexiones posibles es el mismo), en este caso el agrupamiento por cohesión muestra una reducción en el número de subgrupos de nueve a seis, en relación a los subgrupos que aparecen en la red inicial:

- 1: UNI1 ONG1 UNI2 UNI3
- 2: UNI1 ONG1 OG1 UNI3
- 3: UNI1 ONG1 UNI3 UNI6
- 4: UNI1 OG1 UNI3 UNI4
- 5: UNI1 ONG2 UNI2 OG3
- 6: UNI1 ONG2 OG1

Estos agrupamientos se reflejan en el árbol de subgrupos de la red intermedia que aparece en la Figura 4. Allí puede observarse un aumento en el número de instituciones que conforman el subgrupo con vínculos más directos, de tres a cuatro, y cambios parciales en las instituciones que lo integran: UNI1, UNI3, ONG1 y OG1. Por el contrario, las instituciones más lejanas o periféricas se mantienen en número sufriendo cambios parciales en su constitución: OG2, UNI5 y UNI7.

Figura 4. Árbol de subgrupos de la red intermedia

Al realizar una comparación de los resultados obtenidos para ambos momentos, surge que si bien el grado de cohesión es el mismo, la forma en que se configura la red no lo es. En la red intermedia ha pasado a tener un rol central el nodo UNI1, que es -no casualmente- sede de la coordinación. Al mismo tiempo la disminución del número de subgrupos junto con el aumento en el número de instituciones que forman parte del subgrupo con relaciones más directas puede leerse como que algunos subgrupos consolidan y expanden sus vínculos mientras que otros van perdiendo relevancia sin concretar la expectativa inicial. En esta reconfiguración entre el inicio y el desarrollo del proyecto pasa a tener relevancia creciente la ONG en la cual tienen asiento los actores sociales involucrados.

63

3. La dinámica interactiva

Cabe advertir que cuando un equipo como el que nos ocupa llega a obtener una financiación de importancia tal como para dotarlo de real capacidad de ejecución de sus planes, no atraviesa en modo alguno el “momento inicial” de la conexión entre los grupos, instituciones y/o personas que lo componen. Antes bien, tal logro se convierte en hito de una trayectoria de cooperación previa, en la que relaciones científicas establecidas en proyectos anteriores, de menor aliento y envergadura, se transforman en plataforma para la proyección del conjunto hacia metas más exigentes y ambiciosas, a la que se pueden integrar nuevos componentes.

En las fases de conceptualización y diseño todas las relaciones son importantes, pero en las sucesivas fases constructivas o de trabajo de campo tienden a prevalecer

las relaciones previas que han resultado fecundas. Así, cuando el equipo debatió la estructura de lo que dio en llamar “modelo conceptual” básico, la participación de todos los enfoques disciplinarios fue muy activa, resultando crucial la de algunos científicos sociales de gran experiencia y formación, que con destacable capacidad argumentativa adoptaron en varias oportunidades el rol del crítico que señala aspectos problemáticos de las decisiones que el colectivo va tomando. Cabe señalar que ese rol parecía alentado por el propio equipo, quizá en un intento por adelantarse a objeciones externas. No obstante, las diferencias alrededor del grado de exactitud y cuantificación que se pretendía del modelo, de su carácter descriptivo o predictivo y de las variables a introducir en el modelo general o sus submodelos parecían todas saldables con el transcurrir de la interacción, que se preveía muy frecuente y participativa.

Pero no todos los científicos sociales compartían tal posicionamiento. Los economistas y psicólogos experimentales se sentían compenetrados con la meta de producir modelos matemáticos y tenían más experiencia en el tipo de producto que se esperaba de ellos como componente de equipo. Los antropólogos, los sociólogos y algunos biólogos con participación en equipos sociológicos tendían en principio a relativizar el valor del enfoque cuantitativo. Algunos de ellos aportaban al equipo importantes trayectorias de investigación, aunque de un orden de competencias y habilidades que terminarían por no sincronizar completamente con la agenda colectiva, cuando la presión por resultados tangibles hiciera pasar a un segundo plano las sesiones de debate y discusión académica.

64

No es de extrañar que las instituciones donde se desempeñan el coordinador y quienes poseen información y han realizado investigaciones agronómica y climatológica básicas revistieran asimismo una cierta centralidad de partida. Los agrónomos resultaban una pieza imprescindible, por proveer información sustantiva sobre manejo de cultivos, sustentabilidad del suelo, etc. La generación de escenarios climáticos consistentes con las fases ENSO⁴ y la desagregación de esos escenarios en series diarias sintéticas necesarias para modelos de procesos requerirían la cooperación de meteorólogos, oceanógrafos y estadísticos.

Como el modelo conceptual base contenía a su vez submodelos o componentes en los que subgrupos del equipo total podían trabajar con cierta autonomía, las relaciones de confianza previas, en las que ya se había dado un período importante de aprendizaje mutuo, orientaron la constitución de subgrupos en los que se podía esperar una comunicación fluida y una complementación efectiva ya no programática sino constructiva. La expectativa de involucrarse con éxito en un trabajo concreto haría que las diferencias más sutiles, sean de corte metodológico o teórico-ideológico acerca de las variables y factores a tomar en cuenta, no se expresaran como divergencias explícitas sino como fundamento de una interacción selectiva. Los

⁴ Las siglas se refieren al fenómeno climático de El Niño. El nombre exacto del fenómeno es Oscilación del Sur El Niño (*El Niño-Southern Oscillation*, ENSO, en inglés).

subgrupos podían autorregular la intensidad de sus vínculos, por lo que en fases posteriores a la conceptualización, la interacción fue dejando de involucrar a todos los integrantes. Así, por ejemplo, la vinculación de los escenarios climáticos con modelos biofísicos de simulación de cultivos que incluyen decisiones de manejo agrícola haría cooperar a agrónomos, físicos, economistas y psicólogos experimentales, es decir, a aquellos científicos sociales que dentro del equipo eran más proclives a la modelización matemática.

De este modo, el afianzamiento de la interacción interdisciplinaria no abarcó de manera homogénea a todo el equipo sino que se focalizó en subgrupos o “cliques” activas que generaron una interdependencia alrededor de la obtención de resultados parciales concretos. Si bien las reuniones plenarias se organizaban promoviendo la deliberación colectiva, al promediar el tiempo total previsto, la presión por el cumplimiento de la agenda de investigación llevaría al coordinador a instar a la presentación de avances tangibles y al cumplimiento de los compromisos asumidos durante el diseño y lanzamiento del proyecto. Los plenarios ya no serían un lugar de discusión profunda sino de presentación de resultados o de coordinación de las tareas. La discusión crítica quedó localizada en reuniones de trabajo regulares y frecuentes de los subgrupos, abarcando a aquellos activamente comprometidos en la elaboración de documentos o productos específicos, entre los que se contaría con una alta y creciente participación de jóvenes en formación. Los jóvenes supieron en general ir afianzando sus relaciones en el equipo en base a una mayor apertura con sus pares, sin importar las afiliaciones disciplinarias o institucionales, y mediante una interacción vivida como no amenazante de la propia identidad.

65

Sin embargo, las nuevas “cliques” activas conviven con agrupaciones anteriores que corresponden a relaciones “de arrastre” alrededor de publicaciones y productos diversos, aún pendientes de cierre y terminación. En efecto, los términos relativamente breves (tres años promedio) durante los cuales los proyectos son subsidiados, hacen difícil que los equipos logren la publicación de sus resultados en sincronía con la culminación de los plazos de financiación. Por ello, aun cuando se trata de líneas de trabajo de largo alcance, los “nuevos” equipos tienden a contener conjuntos de relaciones que están entrando en inactividad, pues no son contempladas en los planes a futuro, y conjuntos de relaciones proyectadas a la continuidad de la línea de investigación. Tal dinámica se da manteniendo un grado de cohesión similar, por lo que el equipo en su conjunto no sufre una pérdida en el número de vínculos sino que los reconfigura, asegurando su continuidad.

En el caso que nos ocupa, con el correr del tiempo y ya en las fases constructivas o de programación de los modelos, la meta de lograr “correrlos” en diversas simulaciones hizo que se constituyeran subgrupos en los que participaron activamente las instituciones donde se desempeñan ingenieros, matemáticos y programadores. En este segundo momento los integrantes con habilidades matemáticas gozarían de cierta centralidad, dado su dominio de conocimientos clave a la hora de formalizar y resolver problemas tanto de medición como propiamente conceptuales. Su relativa jerarquización y control cognoscitivo del producto en construcción no implicaría, sin embargo, el armado de vías jerárquicas o

burocráticas. En particular, un integrante formado como físico teórico fue clave en su articulación con los subgrupos que se iban formando, a los que se integró siempre de acuerdo a formatos cooperativos, con proyección hacia generaciones futuras, constituyendo nexos basados en la confianza tanto teórica como técnica y con un aporte compartido de trabajo e infraestructura.

A su vez, la realización exitosa del trabajo de campo terminó ubicando en un lugar central de las interacciones a la ONG que agrupa productores agrícolas, la que se involucró en la implementación de varias encuestas, protocolos y entrevistas, facilitó el acceso a documentación económica y la puesta a prueba de nuevos instrumentos científico-tecnológicos relativos a la información climática estacional. En efecto, sus representantes adhirieron con gran compromiso al proyecto: no solo estimularon, encausaron y tomaron un papel activo en la producción y circulación del conocimiento, sino que asumieron roles administrativos de importancia y garantizaron la comunicación efectiva de los miembros del equipo con los productores, asesores y técnicos de la organización, llegando a compenetrarlos plenamente con sus objetivos y actividades.

La OG1, por su parte, conservó su alta figuración en el conjunto de interrelaciones y pudo producir los servicios especializados que esperaba como resultado de la interacción interdisciplinaria.

66

Papel aparte le cupo a algunos integrantes de gran experiencia y prestigio, cuya participación resultó más efectiva en momentos de “supervisión” y refinamiento conceptual u operacional que en la cotidianeidad de la labor. Así, fueron muy activos en los momentos de puesta a prueba de los modelos, o en la búsqueda de su calibración mediante la inclusión de parámetros y dispositivos que incrementaran su realismo en el orden económico, agrícola, climático o psicológico.

Finalmente, el coordinador debió hacer que su accionar oscilara entre dos formatos principales, fomentando la autorregulación en las instancias iniciales y volviendo a tomar protagonismo y conducción activa en las fases constructivas. A él terminarían remitiéndose las diferentes actividades y programas, en tanto figura que centralizaba el vínculo con los otros grupos, dominaba el plan cognitivo del conjunto y conducía la estrategia de continuidad del proyecto.

4. Consideraciones finales

En base a lo expuesto podemos afirmar que el equipo tendió a mostrar dos modalidades de estructuración que pueden prevalecer en momentos distintos, donde los subgrupos actuaron alternativamente como 1) unidades que lograron constituir subgrupos muy productivos y de mayor interacción, y 2) unidades conformadas por investigadores o agentes individuales que giraron y se organizaron alrededor del coordinador. Tal estructuración dual -en gran medida impulsada por cronogramas exigentes- parece indicar que la presión por obtener resultados útiles en tiempos acotados y lograr publicaciones de importancia puede llevar a reducir el

afianzamiento de la integración grupal, promoviendo una colaboración concentrada y eventualmente el refugio en los terrenos más seguros y transitados de la producción individual para órganos o instituciones disciplinarias.

Si bien se ha observado una dinámica interna que pudo quedar bloqueada por los compromisos externos, haciendo que el equipo -que pretendía cooperación, flexibilidad y apertura- no pudiera alcanzar estos logros de manera completa sino parcial, también es importante señalar que no hubo agrupamientos mono dimensionales: por tipo de institución, por disciplina, por momento en la trayectoria personal, etc.

Estas consideraciones (abiertas, ya que se trata de una reflexión al promediar el proyecto) nos permiten replantear el período de trabajo que resta. La tarea pendiente es analizar en detalle cómo opera la construcción de conocimiento en uno de los subgrupos activos, probablemente el que ha mostrado mayor cercanía, tarea a encarar durante el próximo y último año del proyecto. Por último se aplicará un protocolo final con el objetivo de reflexionar sobre el éxito, los alcances y las limitaciones de la interacción interdisciplinaria llevada a cabo.

Bibliografía

BANÚS, E. M. (2006): "La estrategia de redes de conocimiento adoptada por UNESCO", en M. Albornoz y C. Alfaraz (eds.): *Redes de conocimiento. Construcción, dinámica y gestión*, Buenos Aires, RICYT/UNESCO.

BOIX MANSILLA, V. y GARDNER, H. (2006): *Assessing Interdisciplinary Work at the Frontier. An empirical exploration of 'symptoms of quality'*. Disponible en: <http://www.interdisciplines.org/interdisciplinarity/papers/6>

FUNTOWICZ, S. y RAVETZ, J. (1992): "Three types of risk assessment and the emergence of post normal science", en Sheldon Krinsky y David Golding (eds.): *Social Theories of Risk*, Londres, Praeger.

FUNTOWICZ, S. y RAVETZ, J. (1993): *Epistemología política. Ciencia con la gente*, Buenos Aires, CEAL.

HANNEMAN, R. y RIDDLE, M. (2005): *Introduction to social network methods*. Riverside, CA, University of California. Disponible en: <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>.

HIDALGO, C. (2006): "Reflexividades": *Cuadernos de Antropología Social* 23.

LUNA, M. y VELASCO, J. (2006): "Redes de conocimiento: principios de coordinación y mecanismos de integración" en M. Albornoz y C. Alfaraz (eds.): *Redes de conocimiento. Construcción, dinámica y gestión*, Buenos Aires, RICYT/UNESCO.

NATENZON, C. y FUNTOWICZ, S. (2003): "Ciencia, gobierno y participación ciudadana", en J. A. López Cerezo (ed.): *La democratización de la ciencia y la tecnología*, San Sebastián, EREIN.

NISANNI, M. (1997): "Ten Cheers for Interdisciplinarity: The Case for Interdisciplinary Knowledge and Research", *The Social Science Journal*, Volume 34, Number 2, pp. 201-216.

POHL, C. (2005): "Transdisciplinary collaboration in environmental research", *Futures* 37, pp. 1159-1178.

DOSSIER *C/S*

Presentar un dossier temático sobre las sociedades del conocimiento no es una tarea sencilla. Su mismo nombre genera dudas, dado que si bien el término elegido para denominar la sociedad actual no necesariamente define su contenido, no es menos cierto que cada término trae consigo un pasado, una memoria y uno o varios sentidos. No es de extrañar, entonces, que exista un debate, una disputa de sentidos, pues lo que se enfrentan son intereses y proyectos distintos de sociedad.

71

Uno de los nombres más difundidos en los últimos años es el de “sociedad de la información”, acuñado por Daniel Bell en su libro *El advenimiento de la sociedad post-industrial* (1973). Bell habla del fin de las ideologías y sostiene, asimismo, que los servicios basados en el conocimiento serán la estructura central de la nueva economía, así como de una nueva sociedad basada en la información. A mediados de la década de los noventa esta denominación comienza a aparecer en la agenda de países desarrollados y organismos internacionales y, finalmente, es elegida para la doble Cumbre Mundial realizada en Ginebra en 2003 y en Túnez en 2005. La Cumbre, organizada por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), contó entre sus colaboradores con organismos multilaterales tales como la Organización Mundial del Comercio (OMC). En este evento también se manejó una variante de la citada denominación, la de “sociedad global de la información”.

En un reciente artículo titulado “La guerra de las palabras”, Armand Mattelart (2007) señala que este término está asociado a una noción mecánica de la información entendida como cúmulo de datos, surgida de las ingenierías. Ello aporta al pensamiento de lo calculable, de lo mensurable, en el cual la información se ajena a la cultura y a la comunicación. Desde esta perspectiva se plantea un nuevo paradigma del cambio social, en el que la tecnología tiene un rol causal y es, a la vez, tanto la garantía de un mundo más transparente como el motor del desarrollo económico. Así, uno de los propósitos de este paradigma es la difusión global del

acceso material a las tecnologías de información y comunicación (TIC), de modo tal que se pueda alcanzar la meta de crear un mercado mundial abierto y autorregulado que tenga como plataforma a estas tecnologías. Para Mattelart, lo señalado explica el destacado protagonismo de la UIT y la OMC en la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI). Ello permite al autor preguntarse sobre los límites de dicho mercado ideal, así como alertar sobre los servicios cuya comercialización no sería deseable bajo el régimen de libre comercio. Mattelart alude a los bienes públicos universales: “Estos bienes se refieren no sólo a la cultura, la información y el conocimiento, sino también a la salud, el medio ambiente, el agua, el espectro de las frecuencias de radiodifusión, etc.; todos ámbitos que deberían constituir ‘excepciones’ en lo que concierne a la ley del libre comercio. Son ‘cosas’ a las cuales la gente y el pueblo tienen derecho, producidas y distribuidas en condiciones de equidad y libertad, cosas que constituyen la definición misma de servicio público, cualesquiera sean los estatutos de las empresas que aseguren dicha misión”.

Otra de las denominaciones usualmente empleadas, en referencia al predominio de la información y el conocimiento, es la de “sociedad del conocimiento”, usada por Peter Druker en su libro *La era de la discontinuidad* (1969). Drucker dedicaba al tema una sección de su obra y pronosticaba, basándose en una serie de datos y proyecciones económicas, que el sector del conocimiento alcanzaría significativos niveles del PBI hacia fines de la década de 1970. No obstante, hay quienes objetan esta denominación porque la asocian a enfoques tales como el de la gestión del conocimiento, que reduce a éste a su función económica. Pese a todo, la noción ha sido adoptada por la UNESCO precisamente por lo contrario, a fin de dar cuenta de una concepción más integral de la sociedad y de su diversidad cultural.

Más recientemente se ha acuñado la noción de “sociedad del aprendizaje”. En los documentos del Foro de la Sociedad de la Información realizado por la Comisión Europea en 1996 se señala que el tránsito hacia la sociedad de la información se produce a una velocidad tal que las personas no podrán adaptarse si la sociedad de la información no se convierte en la sociedad del aprendizaje permanente. La denominación también ha sido adoptada por UNESCO en los últimos años, usándola en general en plural.

Una denominación menos usual es la que proponen Ambrosi et al. (2005), quienes hablan de “sociedades de saberes compartidos”. Los autores sostienen que “no hay ‘una’ sociedad de la información, sino sociedades, plurales, en movimiento, emergentes, cambiantes”, y destacan, asimismo, que el proyecto de sociedad no surge de la información y sus tecnologías, sino de lo que se haga con ellas. En este contexto proponen crear entornos favorables para comunicar y hacer juntos, para compartir respetando la diversidad.

Manuel Castells, en el primer volumen de su obra *La era de la información. Economía, sociedad y cultura* (1997), prefiere la denominación “sociedad informacional”, en lugar de “sociedad de la información”, elección que justifica a partir de la comparación con la terminología preexistente; por caso, se habla de “sociedad

industrial” y no de “sociedad de la industria”. Castells señala, asimismo, que el término informacional remite a una forma de organización social en la que la generación, procesamiento y transmisión de la información se constituyen en las fuentes fundamentales de la productividad y el poder. En esta obra el autor también habla de “sociedad red”, concepto que retoma y profundiza en trabajos posteriores (como *La Galaxia Internet*, 2001), pues entiende que la idea de la red da cuenta de la nueva forma que adquiere la organización de la sociedad y lo que denomina la “nueva economía”.

Por su parte, Sally Burch aporta en el artículo “Sociedad de la información / Sociedad del conocimiento” (2005) un excelente estado del arte sobre el tema de este dossier. En él alerta acerca del matiz, que sólo concierne a los idiomas latinos, en la distinción entre “sociedad del conocimiento” y “sociedad del saber”, en tanto saber implica poseer certezas y, en cambio, conocimiento refiere a una comprensión más global o analítica. ¿Cómo traducir entonces la acepción en inglés “knowledge society”? La autora cita a André Gorz, quien en su libro *L'inmatériel* (2004) sostiene que la inteligencia cubre toda la gama de capacidades que permiten combinar saberes con conocimientos, lo cual lleva al autor a proponer que la acepción sea traducida como “sociedad de la inteligencia”.

Burch, quien actuó como co-coordinadora del Grupo de Trabajo sobre Contenidos y Temas de la Sociedad Civil de la CMSI, aporta en su artículo una reflexión sobre la disputa de perspectivas, cosmovisiones y sentidos reflejados en las diversas denominaciones elegidas por los distintos sectores sociales participantes del evento. En efecto, la autora señala que si bien una de las metas de la Cumbre era precisamente alcanzar una visión común de la sociedad de la información, ese objetivo no pudo ser alcanzado. Burch atribuye el fracaso a la poca importancia que dieron a esta cuestión buena parte de las delegaciones gubernamentales y del sector privado. Como resultado de ello se manejaron al menos dos denominaciones en el intento de diferenciar dos proyectos de sociedad.

73

La denominación oficial, “sociedad de la información” o “sociedad global de la información”, expresa, de acuerdo a Burch, un nuevo paradigma de desarrollo económico y ordenamiento social, que asigna a la tecnología y a las revoluciones tecnológicas un papel causal. Desde esta perspectiva, lo fundamental es la información, lo que hace referencia a datos, canales de transmisión y espacios de almacenamiento. En este contexto, el sector de las telecomunicaciones surge como el llamado a liderar el desarrollo en este sentido, junto con la industria productora de servicios y contenidos digitales.

La postura alternativa, que quedó reflejada en los documentos de consenso de la sociedad civil, optó por el término “sociedades de la información y la comunicación”, con el propósito de marcar una diferencia con respecto a la visión tecnocéntrica presente en el discurso oficial, pero sin perder la referencia al tema de la Cumbre. Burch destaca que en los documentos de la sociedad civil se entiende que la tecnología no es un factor neutro de rumbo inexorable; por el contrario, se habla en ellos de una nueva etapa del desarrollo humano caracterizado por el predominio de

la información, la comunicación y el conocimiento en la economía y el conjunto de las actividades sociales. Desde esta perspectiva, lo fundamental no es la “información” sino la “sociedad”, lo cual remite a seres humanos, culturas, formas de organización y comunicación. Ello lleva, asimismo, a reconocer que la información se determina en función de la sociedad y no a la inversa.

A partir de lo señalado, para el presente dossier se optó por la denominación “sociedades del conocimiento”. Se entiende que el de sociedad de la información es un concepto asociado principalmente a la idea de innovación tecnológica. Sociedad del conocimiento, en cambio, resulta una denominación más integradora, que puede dar cuenta de la complejidad de los cambios en curso, dado que incluye dimensiones de transformación social, cultural, política, económica, institucional, científica y tecnológica. Asimismo, se eligió el plural no solamente por compartir lo señalado por diversos autores e instituciones en cuanto a que la palabra “sociedades” es preferible a “sociedad”, pues refleja mejor la idea de heterogeneidad social y diversidad cultural, sino también para dar lugar a diversos enfoques en el abordaje del tema.

De esta forma, el presente dossier sobre sociedades del conocimiento procura contribuir a la reflexión crítica y multidisciplinar sobre el tema. Se incluyen cinco artículos, los cuales de ningún modo agotan los múltiples aspectos de la problemática planteada. Los artículos permiten presentar tres ejes del debate en curso. El primer eje es el referido a la producción científica y tecnológica sobre la problemática TIC, el que es abordado desde dos miradas distintas en sendos artículos: uno de ellos analiza el tema poniendo el acento en la evolución de la tecnología; el otro, en cambio, considera igualmente importante la producción de conocimientos contextuales y transversales a la cuestión tecnológica. El segundo eje de análisis se refiere a la cuestión de las TIC, el territorio y la sociedad, que es tratada desde distintas perspectivas en dos artículos: en uno de ellos destaca los límites, las fracturas, las desigualdades, mientras que en el otro se señalan las potencialidades y desafíos que plantean las TIC. Finalmente, el tercer eje del debate, abordado en el último artículo, remite a los avances realizados para consensuar criterios que permitieron formular indicadores de la sociedad del conocimiento en América Latina.

De acuerdo a lo señalado, en primer lugar se presenta el artículo de Xavier Polanco, quien se ocupa de un aspecto de la cuestión tecnológica. El autor aporta un modo de analizar la investigación científica que genera las TIC, a partir de un supuesto de tránsito de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento basado en lo que considera la evolución de estas tecnologías. ¿Es posible prever, desde la investigación científica, cuál será la nueva generación de TIC? A fin de responder esta pregunta, Polanco propone un método ilustrado por un estudio de caso sobre la Web semántica.

En segundo lugar se presenta el artículo de mi autoría, que también aborda la investigación científica y tecnológica sobre la problemática TIC, aunque desde otra perspectiva. En efecto, no sólo se analiza la investigación que tiene como resultado la creación de estas tecnologías, sino también la que produce conocimientos contextuales a la cuestión tecnológica y la que aporta conocimientos transversales;

este último tipo de investigación es el que se ocupa de problemas emergentes que requieren de un abordaje transdisciplinario. El objetivo del trabajo es conocer qué se investiga en el campo de las TIC, para analizar qué tipo de conocimientos se producen y en qué medida contribuyen al desarrollo económico y social del país.

En tercer lugar se incluye el artículo de Gabriel Dupuy, referido a la cuestión de la llamada “fractura digital” en la actualidad, a casi treinta años de acuñado el término. Este autor señala que la idea de que el acceso desigual a las TIC divide las sociedades y los territorios es hoy admitida comúnmente. No obstante, destaca que lo más importante son las fracturas no tecnológicas (tales como las sociales y las culturales, por caso) para el acceso real y la práctica de las TIC, tanto como el carácter acumulativo de las desigualdades. Para dar cuenta de la evolución de la noción de fractura digital se tratan dos ejemplos ilustrativos: el caso de la fractura Norte-Sur y el caso de la fractura “gris”, referida a las personas de edad.

A continuación se incluye el artículo de Susana Finquelievich, quien también reflexiona sobre las TIC, la sociedad y el territorio. No obstante, a diferencia de Gabriel Dupuy, la autora lo hace preguntándose cómo se relacionan las áreas metropolitanas con procesos de innovación que, a su vez, incluyan la participación activa de los usuarios. Para responder estos interrogantes, Finquelievich relaciona el proceso de co-construcción de innovaciones socio-técnicas con los living labs o laboratorios vivos urbanos. La autora destaca que la innovación tecnológica basada en el conocimiento, traducida en la producción de bienes y servicios intensivos en TIC o en empresas que actúan en redes organizacionales basadas en estas tecnologías, se concentra en general, en áreas metropolitanas. En consecuencia, propone la creación y mantenimiento de laboratorios vivos urbanos que aúnen los esfuerzos de productores y usuarios de TIC, para la innovación, la información y el conocimiento.

75

Finalmente, se presenta el trabajo de Doris Olaya y Fernando Peirano, referido al camino recorrido para construir los indicadores sobre la sociedad de la información y la innovación tecnológica en América latina. A tal fin, el trabajo describe la génesis y evolución de este proceso, que condujo a la elaboración del Manual de Bogotá en el marco de la RICYT, documento que ha intentado reunir las demandas surgidas de expertos y gestores de ciencia y tecnología con respecto a los futuros desarrollos en el campo de indicadores de sociedad de la información.

Ester Schiavo 

Bibliografía

AMBROSI, A., V. PEUGEOT y D. PIMIENTA (2005): “Hacia sociedades de saberes compartidos”, en A. Ambrosi, V. Peugeot y D. Pimienta (coords.): *Palabras en juego. Enfoques multiculturales sobre las sociedades de la información*, Carrefour mondial de l'Internet citoyen, Agence gouvernementale de la francophonie, VECAM, IDRC/CRDI, Unión Latina, FUNREDES.

BURCH, S. (2005): “Sociedad de la información / Sociedad del conocimiento”, en A. Ambrosi, V. Peugeot y D. Pimienta (coords.): op. cit. Disponible en <http://www.vecam.org/article697.html>

MATTELART, A. (2007): “La guerra de las palabras”, *Le Monde diplomatique*, Agosto.

Un modo de análisis de la infraestructura científica de las tecnologías de la información y de las comunicaciones

Xavier Polanco (xavier.polanco@lip6.fr)
Université Pierre et Marie Curie, Francia

El objetivo de este trabajo es presentar un modo de analizar el estado y la evolución de la investigación científica (que en el título llamamos “infraestructura científica”) de donde se generan las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs), las cuales se encuentran en la base de la sociedad de la información y que darán paso a una sociedad del conocimiento. ¿Es posible en este campo prever, desde la investigación científica, cuál será la nueva generación de TICs? Con el fin de dar una respuesta, proponemos un método ilustrado por un estudio de caso sobre la “web semántica” (2004-2005), representada por 795 datos bibliográficos. El método se resume a la definición de un sistema de categorías, llamado clasificador, en el que los conceptos provenientes de los datos se disponen de acuerdo a un orden estadístico. Luego se procede a su modelización, a partir de la teoría de grafos. Sostenemos que este modo de análisis puede generalizarse al estudio de otros casos, además del ejemplo de la “web semántica” en el que nos apoyamos aquí.

77

Palabras clave: teoría de grafos, análisis de redes, previsión tecnológica, web semántica, sociedad de la información, sociedad del conocimiento.

The objective of this work is to present a way to analyze the state and the evolution of the scientific research (called “scientific infrastructure” in the title) from where are generated the information and communication technologies (ICTs), which can be found at the base of the information society and are essential to the rise of a knowledge society. Is it possible to anticipate, from the scientific research, which will be the new generation of ICTs? With the purpose of giving an answer, we propose a method illustrated by a case study on the “semantic Web” (2004-2005) represented by 795 bibliographical data. The method is based on the definition of a system of categories, called classifier, in which the concepts originating from the data are arranged according to a statistical order. The system of categories and concepts is then modelled within the parameters of the graph theory. We maintain that this way of analysis can be generalized to the study of other cases, aside from the example of the “semantic Web” that appears in this work.

Keywords: graphs theory, network analysis, technological forecast, semantic web, information society, knowledge society.

1. Introducción

Como se dice en el Manual de Lisboa (ML), el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) se encuentra en la base de la denominada “sociedad de la información”.¹ La propuesta del ML tiene dos componentes: un marco conceptual general, para la medición de la sociedad de la información, y una definición acerca de “cómo abordar el desempeño de los agentes dentro de este nuevo paradigma”, el cual se caracteriza por “un profundo cambio en la generación, la gestión y la circulación de la información y el conocimiento”.

Con respecto al marco conceptual general, nuestro estudio se refiere solamente a dos de los cuatro sectores de actividad: “ciencia y tecnología”, por una parte, e “informática”, por otra. El objetivo de este trabajo es analizar y proponer indicadores que permitan apreciar el estado y la evolución de la investigación científica (que en el título llamamos infraestructura científica) a partir de la cual se generan las TICs que se encuentran en la base de la sociedad de la información.

Recordemos que los llamados “sectores o actividades de base” enmarcan en la propuesta del ML lo que allí se llama “la submatriz de difusión y aprovechamiento de la información y el conocimiento”. En este nivel, el ML se concentra esencialmente en cómo producir indicadores validos del “uso y acceso” de las TICs en los diversos sectores de la sociedad comportando el prefijo “e-...”. A nuestro juicio, el “acceso y uso” de las TICs supone la cuestión previa de saber cuál es el estado de la investigación científica y tecnológica que antecede al hecho de que las TICs se conviertan en servicios y bienes económicos al nivel de la sociedad en general.

Por otra parte, nos importa subrayar que el empleo indistinto de los términos “información” y “conocimiento” plantea el problema de su diferenciación, que puede formularse de la manera siguiente: una cosa es la “teoría de la información” y otra la “teoría del conocimiento”; en otras palabras, información no es igual a conocimiento. En efecto, hay una asimetría entre los conceptos de “información” y “conocimiento” en el campo de las TICs: una tarea es procesar información y otra es producir conocimiento. De manera simplificada, digamos que el esfuerzo mayor de la investigación en curso apunta a que las TICs, tales como Internet y la web, pasen de la “información” al “conocimiento”, en el sentido que vamos a presentar.

¿Es posible en este campo prever desde la investigación científica cuál será la nueva generación de TICs? Con el fin de dar una respuesta a este interrogante, proponemos un estudio de caso: la “web semántica” (2004-2005) a partir de la base de datos bibliográficos PASCAL (INIST/CNRS), con la intención de poder prever, si es posible, la evolución de la “sociedad de la información” hacia la “sociedad del conocimiento” desde el punto de vista de las TICs. En concreto y para permanecer sobre una base empírica, la tarea consiste en hacer un mapeo del sector de

¹ Véase <http://www.ricyt.org>.

investigación llamado “web semántica”, donde se está preparando la nueva generación internet-web.² Recordemos que el proyecto de la web semántica fue formulado por Berners-Lee hacia 1999 y retomado por Berners-Lee, Hendler y Lassila en 2001. Cinco años más tarde, el mismo Berners-Lee firmó con Shadbolt y Hall un nuevo trabajo titulado “The Semantic Web Revisited”, en el cual los autores hacen un balance de lo logrado (Berners-Lee et al., 2001; Shadbolt et al., 2006).

2. Datos

En lo que se refiere a los datos, hemos utilizado por razones de comodidad la base PASCAL del INIST/CNRS, en la que la “web semántica” representa:

- 2004 = 330 datos indexados _ 809 palabras claves
- 2005 = 465 datos indexados _ 932 palabras claves

Como sabemos, las publicaciones se utilizan en general para medir y analizar la producción científica. Eso es lo que aquí hacemos, si bien con la ambición de extender más tarde el estudio al campo de las patentes, con el fin de analizar la relación entre ciencia publicada y tecnología patentada en las TICs.

Como se ha dicho en la introducción, el desafío es pasar de esta información -es decir, del hecho de saber que existen 795 datos- al conocimiento que dicha suma de datos representa acerca de la “web semántica”. ¿Cómo realizar esta extracción de conocimientos? El método que proponemos es una respuesta a este interrogante.

79

Precisemos que se ha trabajado con la indización en inglés de los datos, que conservaremos sin traducir al castellano. En la aplicación no ha habido un “control de calidad” de las palabras claves, lo cual se impone cuando se quiere que ellas sean científicamente validas y pertinentes, para contar con conceptos “certificados” desde el punto de vista científico. Por cierto que tal certificación debe ser realizada por investigadores o profesionales calificados, como se hace corrientemente en la minería de datos (*data mining*). Desde ya la categorización que se muestra más abajo, en los cuadros 1 y 2, es una manera de facilitar el trabajo de control y de validación.

3. Metodología

La primera fase es exploratoria y en ella se utilizan métodos de clasificación automática no supervisada (“clustering” o “cluster analysis”, en inglés) como técnicas de exploración y extracción de conocimientos a partir de los datos (información). En esta fase se trata de construir un número delimitado de clases agrupando los datos

² Véase <http://www.w3.org/2001/sw/>.

de acuerdo con la similitud de la información que ellos representan y, al mismo tiempo, separando las informaciones no similares en clases distintas. Este es un primer paso para analizar la información con el objetivo de obtener conocimientos, es decir, categorías de análisis. Para este efecto utilizamos el programa SDOC del módulo INFOMETRIA de STANALYST; se trata de un método de clasificación jerárquica ascendente del simple enlace ("single link") basado en las palabras asociadas ("co-word analysis").³

En la segunda fase se propone un clasificador compuesto por un conjunto de categorías en el que los elementos clasificados o categorizados se disponen de acuerdo con un orden estadístico. Como resultado de la fase anterior "exploratoria", fueron definidas seis categorías: ontology, semantics, knowledge, reasoning, learning y natural language. La estabilidad o permanencia del clasificador asegura su eficacia; lo que puede cambiar en el tiempo es la configuración o, si se quiere, el orden según el cual las categorías se disponen en el sistema. La operación de clasificación o categorización consiste en asignar a cada una de las categorías (celdas) los conceptos significados por las palabras clave en las cuales se encuentra el nombre de la categoría respectiva.

A continuación viene una nueva fase: la explotación del sistema de categorías y conceptos. Se trata, en otras palabras, de pasar del clasificador al análisis de la red de categorías y conceptos basándonos en la teoría de grafos. En esta etapa trabajamos sobre una muestra de 38 artículos publicados en 2006. Por cierto que la metodología es extensible en principio a cualquier cantidad de datos. Pero para ello es necesario contar con la ayuda de programas informáticos adecuados para la categorización y la representación de las redes de categorías y de conceptos. Digamos que la tarea propiamente informática o de programación está aún por realizarse.

En cuanto a las bases del método, nos apoyamos tanto en la tradición de las "palabras asociadas" ("co-word analysis") (Callon et al., 1983, 1986; Courtial, 1990) como en el análisis de redes sociales ("social network analysis") (Wasserman y Faust, 1999), dos tradiciones que hasta ahora se han desarrollado de manera separada, e incluso ignorándose entre sí.

4. Resultados

Dejaremos de lado los resultados de la fase 1 (exploratoria) para concentrarnos sobre las operaciones de las fases 2 y 3, esto es, la organización de los datos en categorías y conceptos y la representación de las categorías y los conceptos como grafos, poniendo así en evidencia las redes implícitas en las categorizaciones.

³ Véase <http://stanalyst.inist.fr>.

4.1 Organización de la información en categorías y conceptos

Los cuadros 1 y 2 muestran los sistemas de categorías y conceptos de los años 2004 y 2005, respectivamente. Se trata, como puede apreciarse, de seis celdas en las que figura una lista de conceptos que sigue un orden estadístico, la frecuencia del concepto en la colección de documentos, cuya cantidad y porcentaje indican la extensión del concepto.

Cuadro 1. Sistema de categorías y conceptos, datos 2004

% ONTOLOGY			% SEMANTICS			% KNOWLEDGE		
175	53,03	Ontology	102	30,91	Semantics	43	13,03	Knowledge base
21	6,36	Description logic	7	2,12	Semantic network	40	12,12	Knowledge engineering
14	4,24	Description language	6	1,82	Semantic analysis	22	6,67	Knowledge representation
1	0,30	Ontology mapping	4	1,21	Formal semantics	8	2,42	Knowledge acquisition
1	0,30	Standard upper ontology	4	1,21	Semantic relation	6	1,82	Knowledge management
			1	0,30	Operational semantics	3	0,91	Knowledge based systems
						3	0,91	Knowledge discovery
						1	0,30	Knowledge
						1	0,30	Knowledge grid
						1	0,30	Knowledge representation languages
% REASONING			% LEARNING			% NATURAL LANGUAGE		
8	2,42	Model-based reasoning	6	1,82	Learning algorithm	12	3,64	Natural language
7	2,12	Case based reasoning	3	0,91	Machine learning	7	2,12	Language processing
4	1,21	Automated reasoning	1	0,30	Inductive learning	4	1,21	Linguistics
2	0,61	Temporal reasoning	1	0,30	Learning (artificial intelligence)	2	0,61	Natural language processing
			1	0,30	Learning object metadata	1	0,30	Computational linguistics
			1	0,30	Probability learning	1	0,30	Linguistic model
			1	0,30	Reinforcement learning	1	0,30	Structural linguistics
			1	0,30	Supervised learning	1	0,30	Language generation

81

Para cada una de las categorías se utilizó una función de búsqueda del nombre de la categoría en la lista del vocabulario de indización, y que había sido previamente analizada estadísticamente utilizando el módulo Bibliometría de STANALYST. La única excepción es la inclusión en la categoría "Ontology" de "description logic" y "description language", que no contienen en su composición la palabra "ontología". Dicha inclusión está fundada en el conocimiento de que los "lenguajes o lógicas de descripción" se utilizan para la programación de ontologías (o sea, sistemas de representación de conocimientos de un dominio dado), al punto de que a veces se habla de ellos como "ontology languages" (Staab y Studer, 2004).

La información estadística que acompaña a los términos en los cuadros 1 y 2 define, como se ha dicho, la extensión del concepto, es decir, el número de documentos que ellos indexan. Este mismo criterio se aplica al nivel de la categoría como la suma de los documentos indexados por los conceptos de la categoría, si bien es necesario tomar en cuenta que esta suma no es la simple adición de los números que figuran en la celda de una categoría, dado que un mismo documento puede estar indexado a la vez por dos o más palabras clave de la misma categoría.

Por otra parte, podemos comparar la misma estructura en dos momentos distintos, como aquí se hace, y de esta manera apreciar la evolución sin recurrir a una encuesta de los actores comprometidos en el campo científico considerado. En este caso, solamente se consideran las publicaciones que estos actores han producido acerca de la web semántica dentro de un periodo dado.

Cuadro 2. Sistema de categorías y conceptos, datos 2005

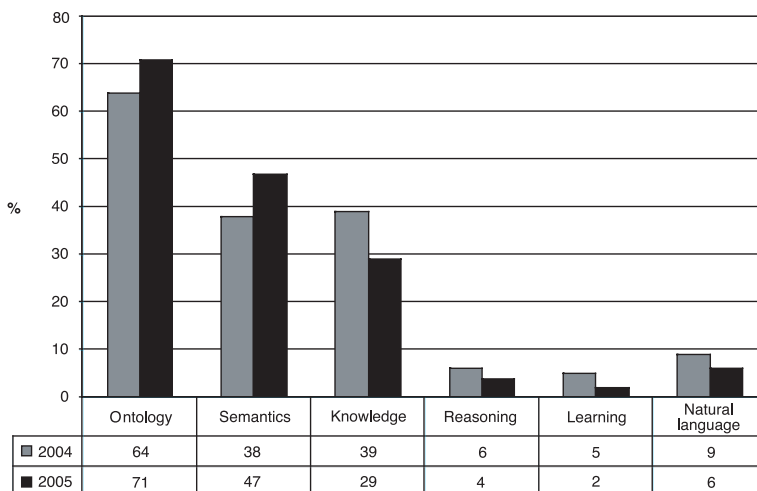
	%	ONTOLOGY		%	SEMANTICS		%	KNOWLEDGE
272	58,50	Ontology	187	40,22	Semantics	43	9,25	Knowledge base
15	3,23	Ontology mapping	11	2,37	Semantic analysis	42	9,03	Knowledge representation
31	6,67	Description logic	9	1,94	Formal semantics	24	5,16	Knowledge engineering
13	2,80	Description language	5	1,08	Semantic network	10	2,15	Knowledge discovery
			4	0,86	Semantic relation	10	2,15	Knowledge management
			3	0,65	Operational semantics	4	0,86	Knowledge acquisition
			1	0,22	Semantic memory	1	0,22	Knowledge
						1	0,22	Knowledge based systems
						1	0,22	Knowledge representation languages
						1	0,22	Knowledge transfer
	%	REASONING		%	LEARNING		%	NATURAL LANGUAGE
8	1,72	Case based reasoning	6	1,29	Learning algorithm	13	2,80	Natural language
3	0,65	Automated reasoning	2	0,43	Inductive learning	9	1,94	Linguistics
2	0,43	Model-based reasoning	1	0,22	Concept learning	3	0,65	Language family
2	0,43	Temporal reasoning	1	0,22	Learning	2	0,43	Language class
1	0,22	Common-sense reasoning	1	0,22	Unsupervised learning			
1	0,22	Qualitative reasoning						
1	0,22	Reasoning						
1	0,22	Spatial reasoning						

Las categorías significan objetos de investigación, al mismo tiempo que determinan un campo científico, una especialidad importante para llevar adelante el proyecto tecnológico de la “web semántica”. En efecto, no hay ontología [1] sin semántica [2] y es así como el conocimiento [3] puede ser introducido en los ordenadores y en consecuencia en la web, al mismo tiempo que la capacidad de razonamiento [4] en los servidores y motores de búsqueda, se busca igualmente que servidores y motores afinen su funcionamiento mediante aprendizaje [5]. Por otra parte, como el lenguaje es la forma natural de la comunicación humana, el desafío es procesar el lenguaje natural [6] que se encuentra en los datos y usarlo en el dialogo entre usuario y computador. En suma, seis propiedades necesarias (pero tal vez no suficientes) para que la web que conocemos actualmente evolucione en el sentido de la llamada “web semántica”. Es decir, la web será “semántica” si incorpora al menos estas seis propiedades.

Los cuadros 1 y 2 muestran la “infraestructura científica” de la innovación tecnológica como resultado de la capacidad de procesar e incorporar conocimientos en los sistemas de información y comunicación, cuyo “impacto social” se traducirá en la emergencia de la “sociedad del conocimiento”.

La figura 1 es un ejemplo de cómo podemos apreciar la evolución y comparar las categorías de acuerdo con el porcentaje de publicaciones que cada una de ellas representa en 2004 y 2005, destacándose “Ontology”, seguida de “Semantics”, luego “Knowledge”, en una menor medida “Natural language” y seguido de forma pareja por “Reasoning” y “Learning”.

Figura 1. Las categorías en porcentaje de documentos 2004 y 2005



83

Por cierto que considerar el desarrollo entre un año y el siguiente no permite concluir sobre la evolución de las categorías. Para ello se necesita tomar en cuenta un periodo, digamos 2000-2006, si consideramos que el proyecto de la “web semántica” fue enunciado en 2000 y revisado por su autor en 2006, como se ha citado en la introducción. En la figura 1, sólo dos categorías aumentan su porcentaje de un año al otro y las cuatro restantes disminuyen en proporciones más o menos parecidas.

4.2 Grafo de la red de conocimientos

A fin de representar la red implícita a los sistemas de categorías y conceptos (o clasificadores) nos basamos en la teoría de grafos. Para la comodidad de la demostración, hemos constituido una muestra de 38 publicaciones sobre la “web semántica” de fecha 2006. Por cierto que la metodología se aplica en principio a cualquier cantidad de datos. A título de ejemplo, el cuadro 3 expone el sistema de categorías y conceptos de la muestra.

Es a partir de este ejemplo que la tarea es ahora traducir el sistema en un grafo. Para ello es necesario apoyarse sobre dos matrices: la matriz de incidencia

categorías-documentos, que permite conocer la distribución de los documentos en las categorías, y la matriz de adyacencia categorías-categorías, que da cuenta de las relaciones (aristas) entre las categorías. Si al menos existe un documento común, esta relación puede ser anotada 1 (presencia) y 0 (ausencia), o bien considerar el número de documentos que soportan la existencia de la relación. Entonces se habla de relaciones valuadas, como vemos en el grafo de la figura 2. El cuadro 4 expone la matriz de adyacencia entre las categorías de donde se construye el grafo de la figura 2. Las relaciones entre categorías están indicadas en cada celda por el número de documentos que ellas representan. La relación más fuerte, = 10, es entre “Ontology” y “Knowledge”, seguida por la relación = 4 entre “Ontology” y “Semantics”.

Cuadro 3. Ejemplo basado en 38 publicaciones 2006

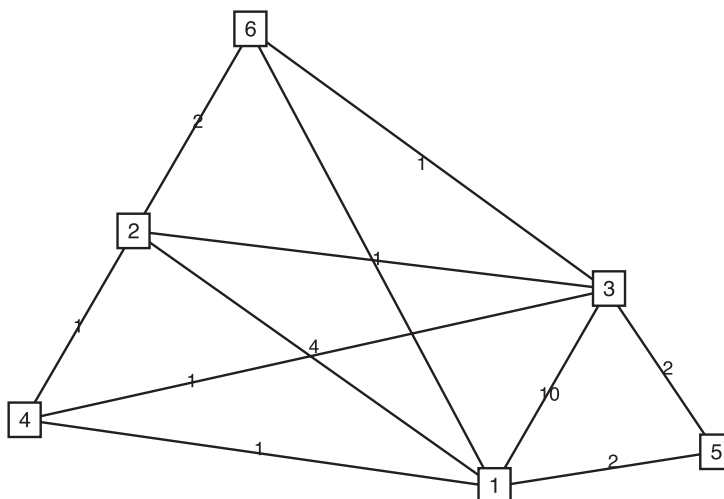
%	ONTOLOGY	%	SEMANTICS	%	KNOWLEDGE
18 44,74	Ontology	7 18,42	Semantics	3 7,90	Knowledge base
2 5,26	Description language	3 7,90	Semantic análisis	3 7,90	Knowledge engineering
2 5,26	Description language	1 2,63	Semantic network	3 7,90	Knowledge management
1 2,63	Data description language			3 7,90	Knowledge representation
				2 5,26	Knowledge acquisition
%	REASONING	%	LEARNING	%	NATURAL LANGUAGE
1 2,63	Automated reasoning	1 2,63	Concept learning	2 5,26	Linguistic
1 2,63	Case based reasoning	1 2,63	Machine learning	1 2,63	Linguistic tool

84

Cuadro 4. Matriz de adyacencia categorías-categorías

		[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
ONTOLOGY	[1]		4	10	1	2	1
SEMANTICS	[2]			1	1	0	2
KNOWLEDGE	[3]				1	2	1
REASONING	[4]					0	0
LEARNING	[5]						0
NATURAL LANGUAGE	[6]						

Figura 2. El grafo de las categorías



85

i) Análisis del grafo de categorías. En la figura 2, las categorías están representadas por un número y sobre las relaciones figura el número de documentos que ellas representan, el cual podemos leer en la matriz de adyacencia categorías-categorías del cuadro 4. Como se observa en la figura 2, el grafo G es un conjunto de nodos N y un conjunto de relaciones R , en donde N es igual a 6 y R es igual a 11. El número total de relaciones posibles del grafo está dado por $N(N - 1) / 2$, es decir 15. Sobre esta base se calcula la densidad del grafo de acuerdo con la fórmula $D = R / N(N - 1) / 2 = 2R / N(N - 1)$. Entonces: $D = 11 / 15 = 0,73$ (73%). Esta medida permite comparar la consistencia de dos grafos, en nuestro caso, comparar la estructura de los grafos (de las seis categorías) de diferentes años o periodos, y saber si se fortalece o debilita desde el punto de vista de su densidad.

Un segundo elemento de análisis es la estructura del grafo que no vemos en la matriz de adyacencia categorías-categorías, pero que la figura 2 pone en evidencia. Allí pueden apreciarse tres subgrafos completos, es decir, los nodos están completamente ligados entre ellos ($D = 1$). En efecto, podemos distinguir en el grafo dos equiláteros con sus respectivas diagonales y un triángulo:

- * 1-2-3-4 = Ontology, Semantics, Knowledge, Reasoning
- * 1-2-3-6 = Ontology, Semantics, Knowledge, Natural language
- * 1-3-5 = Ontology, Knowledge, Learning

Estos agrupamientos pueden, entonces, ser analizados separadamente, con el fin de

afinar aún más el análisis. Si $N = 4$ el número máximo de relaciones posibles es igual a 6 (un equilateral con sus diagonales), si $N = 3$ sólo son posibles 3 relaciones (un triángulo). Este ejemplo de configuración estructural sugiere que podemos compararla en el tiempo, esto es, comparar las formas según las cuales se configura el grafo de categorías en el tiempo.

A su vez, los nodos del grafo, o categorías, tienen dos valores estructurales: una es la densidad (D) y la otra es la centralidad (C), como vemos en el cuadro 5. La densidad se mide como hemos dicho anteriormente, sólo que ahora no se trata de la densidad global del grafo de categorías sino de los nodos, es decir, de cada una de las categorías, puesto que, como veremos, cada nodo es a su vez un grafo. Por su parte, la centralidad o importancia de los nodos en el grafo se mide por el número de relaciones r que cada uno presenta o grado (g), de modo que $C(g) = \sum(r)$. El problema con esta medida es que ella depende de la talla del grafo, cuyo valor máximo es $N - 1$. En consecuencia, su medida estandarizada es $C(g) = \sum g / N - 1$. Otra forma de medir C es haciendo la suma del peso o valor v de las relaciones. Este valor es aquí igual al número de documentos d que soportan estas relaciones, $C(v) = \sum(d)$.

Cuadro 5. Densidad y centralidad de las categorías (nodos del grafo de la figura 2)

		D	C (g)	C (g)/N - 1	C (v)
86	ONTOLOGY	[1] 0,14	5	1	18
	SEMANTICS	[2] 0,10	4	0,8	8
	KNOWLEDGE	[3] 0,07	5	1	15
	REASONING	[4] 0,03	4	0,8	3
	LEARNING	[5] 0,03	2	0,4	4
	NATURAL LANGUAGE	[6] 0,04	3	0,6	4

Vemos en el cuadro 5 que "Ontology" es por lejos la categoría más densa y, al mismo tiempo, la más central por el nombre de documentos, $C(v)$, y a igualdad con "Knowledge" en lo que respecta a la centralidad de grado, $C(g)$. Y si además consideramos que la extensión de "Ontology" es de 45% (es decir, que ella cubre aproximadamente el 45% de las publicaciones de la muestra), mientras que la extensión de "Knowledge" solo es de 15%. En otras palabras, los indicadores están señalando que "Ontology" constituye, de acuerdo con el ejemplo, la categoría central y más importante.

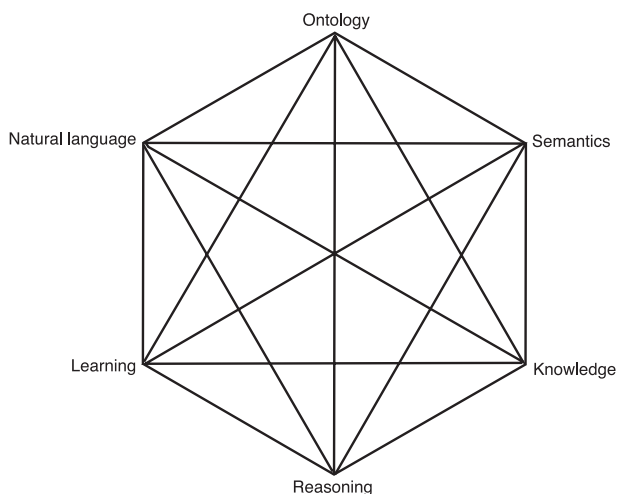
ii) Análisis de los nodos o conceptos internos de las categorías. Además, cada nodo del grafo de categorías (figura 2) puede representarse como un grafo de conceptos (señalados en el cuadro 3). Como se observa en el cuadro 6, dos clases de nodos se destacan a primera vista: nodos enlazados por una arista, o relación cuyo valor es igual al número de documentos que la soportan, y nodos aislados. La

densidad de un nodo, esto es, de una categoría, es función de los tres factores siguientes: (i) el número n de conceptos que la constituyen a un momento dado, (ii) el número r de relaciones y (iii) el número d de documentos que soportan las relaciones con respecto al total de documentos de la categoría ($\sum d$).

Cuadro 6. Grafos internos a los nodos-categorías

[1] Ontology	[2] Semantics	[3] Knowledge
[4] Reasoning	[5] Learning	[6] Natural Language

iii) Un instrumento de previsión. Llamamos la atención sobre el hecho de que con el cuadro 6 se dispone de un instrumento de pronóstico o previsión, en el sentido de que donde no hay un enlace entre dos nodos existe la posibilidad de que posteriormente, $t+1$, se cree un enlace entre esos nodos (conceptos), sobre la base del principio que una red tiende a hacerse más densa, completando las relaciones entre los nodos que la componen y no solamente aumentando el número de nodos. En el cuadro 6, los enlaces posibles están señalados por líneas discontinuas a título de ejemplos.

Figura 3. El grafo completo de la infraestructura científica de la “web semántica”

88 Lo que se ha dicho en el párrafo precedente se aplica igualmente al grafo de categorías de la figura 2. En otras palabras, la hipótesis es que el grafo que vemos en la figura 2 tendría como tendencia interna devenir en un grafo completo. Se llama grafo completo al grafo cuyos nodos (o vértices, de acuerdo con el lenguaje de grafos) están todos ligados de dos en dos por una relación (o arista), como se observa en la figura 3. En general, un grafo completo de N nodos contiene $N(N - 1) / 2$ relaciones. En el caso de nuestro grafo, $N = 6$ entonces R (es decir el conjunto de relaciones) = 15. Lo que da por resultado el hexágono completamente ligado que vemos en la figura. Podríamos decir que ella define de una manera gráfica la infraestructura científica de las TICs que están por venir y que son necesarias para que se desarrolle la llamada “sociedad del conocimiento”. Dicho esquemáticamente, la web actual es a la “sociedad de la información” lo que la “web semántica” será a la “sociedad del conocimiento”: el paso de una a la otra supone entonces la puesta en marcha tecnológica, en la práctica social, del paradigma científico que el grafo completo de las categorías representa.

5. Conclusión

El objetivo que nos propusimos fue proponer un método de análisis y, al mismo tiempo, indicadores de la investigación científica de donde se generan las TICs. Para ello nos apoyamos en un ejemplo concreto, real, la “web semántica” (2004-2005), que nos permitió resumir la infraestructura científica en seis categorías principales y que tal vez podamos considerar como el paradigma científico de las nuevas TICs.

En efecto, la “Ontología” [1] permite al computador disponer de una “Semántica” [2], con el fin de representar y manejar “Conocimientos” [3], de poder además realizar inferencias o “Razonamientos” [4] y, en la ejecución de sus tareas, “Aprender” [5] a hacerlas cada vez mejor, además de integrar el “Lenguaje natural” [6] en el procesamiento de los datos y en el diálogo usuario-ordenador. Cuando esta infraestructura científica se difunda y generalice al nivel de las TICs y éstas en la práctica social, entonces podremos hablar con propiedad de “sociedad del conocimiento”.

Un punto importante es la generalización del modo de análisis que se ha presentado. El modo de análisis que venimos de proponer puede generalizarse al estudio de otros casos diversos del ejemplo de la “web semántica” en el que nos hemos apoyado aquí. El modo de análisis se resume a la categorización, mediante la definición de un clasificador, y luego a su modelización, de acuerdo con la teoría de grafos. Aquí hemos enunciado el principio o la hipótesis que una red dada de conocimientos tiende a hacerse más densa, completando las relaciones entre los nodos que la componen, y no sólo a crecer en talla, aumentando el número de nodos. En lenguaje de grafos: el grafo inicial tiende a devenir en un grafo completo, pasando por la etapa de subgrafos completos. La hipótesis es demasiado fuerte, puesto que ella supone (como se observa en la figura 3) que todas las categorías tienen una misma importancia o centralidad, lo cual difícilmente ocurre. Se trata más bien de un tipo ideal.

El punto crítico del método de análisis propuesto es que falta un programa automatizando para las tareas que el método supone, más exactamente las fases 2 y 3. Por ahora se trabajó “a mano”, con la ayuda de una hoja de cálculo y de un editor interactivo de grafos. La ambición es programar el método propuesto. Un aspecto importante es el paso del análisis de datos basado en la clasificación no supervisada a la matriz de categorías y conceptos, sabiendo que ésta no se deriva directa o automáticamente de la primera; ella supone el empleo del clasificador. La fase del análisis de datos basado en una clasificación automática no supervisada (o fase 1) aparece como una poderosa ayuda en el trabajo de determinar las categorías y el contenido conceptual de ellas. Esta observación nos obliga a precisar que la clasificación automática se divide en dos grandes ramas: “clasificación no supervisada” -es lo que se llama “clustering” o “cluster analysis”, en inglés- y “clasificación supervisada” o simplemente “clasificación”, la cual supone la acción algorítmica de un clasificador. La primera produce clases (o “clusters”) de datos, mientras que la segunda produce categorías de conceptos.

Bibliografía

BERNERS-LEE, T. HENDLER, J. y LASSILA, O. (2001): "The Semantic Web", *Scientific American*, Mayo, p. 34-43.

CALLON, M., COURTIAL, J. P., TURNER, W. A. y BAUIN, S. (1983): "From translations to problematic networks: An introduction to co-words analysis", *Social Science Information*, vol. 22, p. 191-235.

CALLON, M., LAW, J. y RIP, A. (eds) (1986): *Mapping the Dynamics of Science and Technology*, London, Macmillan Press.

COURTIAL, J. P. (1990): *Introduction à la scientométrie*, Paris, Anthropos-Economica.

SHADBOLT, N., HALL, W. y BERNERS-LEE, T. (2006): "The Semantic Web Revisited", *IEEE Intelligent Systems*, Mayo/Junio, p. 96-101.

STAAB, S. y R. STUDER, R. (eds.) (2004): *Handbook on Ontologies*, Berlin, Springer.

WASSERMAN, S. y FAUST, K. (1999) *Social Network Analysis. Methods and Applications*, Londres, Cambridge University Press.

Investigación científica y tecnológica en el campo de las TIC: ¿conocimientos técnicos, contextuales o transversales?

Ester Schiavo  (schiaivo@unq.edu.ar)

Universidad Nacional de Quilmes y Centro REDES, Argentina

En la última década, en Argentina se ha incrementado notablemente la investigación científica y tecnológica en el campo de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Como producto de este proceso, hoy es posible observar que las disciplinas implicadas en este campo exceden ampliamente a las consideradas específicas, dado que las ciencias exactas e ingenierías, abocadas al estudio de estas tecnologías en particular, son cada vez más acompañadas por las ciencias naturales, las sociales y las humanidades, así como por las diversas expresiones del arte. El objetivo del presente trabajo es conocer qué se investiga en el campo de las TIC en Argentina, para analizar qué tipo de conocimientos se producen y en qué medida contribuyen al desarrollo económico y social del país. La información obtenida permitió realizar un primer acercamiento al entramado de vinculaciones entre los diversos campos del saber en los que se investiga el tema y los sectores de la sociedad a los que se transfieren los conocimientos producidos.

91

Palabras clave: TIC, universidad, I+D, conocimientos emergentes, transferencia de conocimientos.

During the last decade, S&T research on the field of information and communication technologies (ICT) has grown dramatically in Argentina. As a consequence of this process, today it is possible to see that the disciplines involved in this field widely exceed those considered as specific, since exact sciences and engineering, devoted to the study of these technologies in particular, are more and more accompanied by natural and social sciences, humanities and different expressions of art. The goal of this paper is to know what is researched in the field of ICT in Argentina, in order to analyse which kind of knowledge is produced and to what extent it contributes to the country's economic and social development. The information surveyed made it possible to make a first approach to the network of links between the different fields of knowledge addressing the issue and those sectors of society to which the produced knowledge is transferred.

Keywords: ICT, university, R&D, emerging knowledge, knowledge transfer.

1. Introducción

A lo largo de la última década, en Argentina se ha incrementado notablemente la investigación científica y tecnológica en el campo de las tecnologías de información y comunicación (TIC). Ello fue promovido tanto por los organismos públicos de ciencia y tecnología, los que han ido abriendo sucesivas convocatorias específicas, como por el creciente interés que despierta el tema. Producto de este proceso, hoy es posible observar que las disciplinas implicadas exceden ampliamente a las consideradas específicas, dado que a las ciencias exactas e ingenierías, que se abocan al estudio de estas tecnologías en particular, se han ido sumando las ciencias naturales, las sociales y las humanidades, así como las diversas expresiones del arte. Ello permite plantear hipotéticamente que la investigación de la problemática TIC es transversal no sólo al conjunto de las ciencias sino también de las artes.

Análogamente, como consecuencia de la progresiva integración de las TIC en las diversas actividades humanas y sociales, han ido surgiendo nuevos problemas de investigación. Una de las particularidades de estos problemas es que exceden ya no sólo a las disciplinas específicas del campo de las TIC, sino también al resto de las disciplinas consolidadas. Por consiguiente, dichos problemas emergentes requieren de nuevas configuraciones disciplinares para su abordaje. Tal observación remite a una segunda hipótesis, la que sostiene que uno de los efectos de la difusión de las TIC es el surgimiento de nuevos campos del saber, en los que en cierta medida convergen conocimientos del campo específico de estas tecnologías con los de otras disciplinas que estudian las áreas de la sociedad o la naturaleza.

92

En este contexto, el objetivo del presente trabajo es conocer qué se investiga en el campo de las TIC, para comenzar a analizar en qué medida esos conocimientos contribuyen al desarrollo económico y social del país. A fin de realizar una indagación exploratoria, se seleccionó el caso de las universidades públicas con sede en la provincia de Buenos Aires, cuyo número asciende a más de un tercio del total del país. En ellas se identificaron los proyectos de investigación científica y tecnológica en la problemática. Dentro de tal universo se analizaron los diversos modos de abordaje de las TIC y, en relación con ello, los campos del conocimiento en los que se inscriben las investigaciones y el tipo de conocimientos producidos, las actividades de transferencia y los destinatarios de las mismas.

El análisis de la información obtenida permitió realizar una primera lectura del entramado de vinculaciones que se verifican entre los diversos campos del saber en los que se investiga el tema y los sectores de la sociedad a los cuales se transfieren los distintos tipos de conocimientos producidos. Ello permitió constatar que si bien prevalecen los conocimientos técnicos, éstos no son los únicos, dado que para abordar la problemática en su progresiva complejidad se requieren, asimismo, conocimientos contextuales a la cuestión tecnológica, así como conocimientos transversales a un número creciente de disciplinas.

2. ¿Qué se entiende por investigación científica y tecnológica en el campo de las TIC?

En primer lugar, cabe aclarar que en este trabajo se usa la denominación TIC de modo genérico, por ser la más usual en la literatura corriente. No obstante, no se incluye en este conjunto a todas las tecnologías de información y comunicación, sino a aquellas desarrolladas a partir de la electrónica, los microchips y las computadoras personales, en un proceso que condujo a la creación de Internet como resultado de la convergencia entre la informática y las telecomunicaciones. Es decir, se trata de tecnologías capaces de producir, almacenar y transmitir información digital y, asimismo, de funcionar en red como plataforma organizativa de las diversas actividades humanas y sociales que soportan, en el espacio tiempo que ellas mismas generan. Surgen, entonces, dos palabras clave para señalar el punto de inflexión de al menos dos generaciones de TIC. Una de ellas es convergencia, dado que en Internet convergen todas las innovaciones precedentes y que, a su vez, por su propia funcionalidad, esta plataforma convoca futuras convergencias. La otra palabra clave es diseño, en tanto otra de las características de las TIC es la de funcionar como medio organizativo, condición que remite al diseño de estas tecnologías en función de diversos requerimientos particulares.

Hace una década esta definición de TIC de última generación hubiera resultado suficiente. Hoy, sin embargo, ya no parece serlo y ello se debe a diversos factores. Uno de ellos guarda relación con las redes avanzadas, tales como Internet 2, que multiplican exponencialmente la capacidad y velocidad de las redes precedentes, lo que ha permitido la progresiva digitalización de los media, así como el surgimiento de nuevos entornos de colaboración, los *Web labs*, o laboratorios que funcionan en la plataforma, y los *living labs*, o laboratorios vivientes. Otro de los factores a destacar son los avances en la “Web semántica”, que facilita progresivamente acciones inteligentes tanto en la búsqueda de información como en las interacciones en la red. Asimismo, no se puede dejar de mencionar la Web 2.0, que brinda aplicaciones para que los usuarios puedan crear sus propios contenidos en la red sin necesidad de poseer conocimientos técnicos y que, asimismo, ofrece la posibilidad de trabajar con las distintas aplicaciones directamente en la plataforma, sin el requisito de tenerlas instaladas en una computadora personal. Condiciones, estas últimas, que también aportan a generar nuevos entornos de colaboración.

Tales innovaciones, junto con las realizadas en tecnologías móviles, parecen estar dando cuenta del surgimiento de una nueva generación de TIC. La misma estaría caracterizada por su incommensurable capacidad, punto de inflexión que marca el ingreso de los media a Internet, así como el surgimiento de nuevos entornos de colaboración. Tales características, a su vez, permiten a los individuos y a las organizaciones un uso distinto de la plataforma y de las computadoras personales, no solamente por las nuevas posibilidades de interacción que estas tecnologías brindan, sino también por la progresiva inteligencia que van sumando y porque la plataforma va reemplazando a las computadoras personales como lugar privilegiado de almacenamiento de la información, tendencia que asimismo retroalimenta los nuevos entornos de colaboración.

De acuerdo a lo señalado, en este trabajo se considera que la investigación científica y tecnológica en el campo de las TIC es la que se ocupa de los problemas que surgen a partir del punto de inflexión que marca la creación de Internet. No obstante, a los fines analíticos y con el propósito de dar cuenta de la dinámica de los cambios, se diferencian en principio dos dimensiones de la problemática estudiada. Una de ellas se circunscribe al campo específico de las TIC; la otra, a los campos emergentes de conocimientos, cuyos problemas surgen a consecuencia de la irrupción de estas tecnologías.

Se entiende que el campo específico de las TIC es el que compone el núcleo básico de conocimientos que permitió desarrollarlas inicialmente. Es decir que este campo incluye los conocimientos propios de las ciencias exactas y de las ingenierías en informática y telecomunicaciones. Por consiguiente, su interés está orientado a las tecnologías en sí mismas y los problemas que estudia son en general nuevos, en tanto son los creados por la propia tecnología.

Por su parte, los campos emergentes de conocimientos vinculados con TIC, si bien incluyen necesariamente el campo específico de estas últimas, lo hacen de manera conjunta con otras disciplinas que se ocupan de las áreas de la sociedad o la naturaleza, o con las expresiones del arte, donde estas tecnologías se integran (Schiavo, 2006). Por lo tanto, los problemas que estudian también son nuevos, dado que no preexisten en la sociedad ni en la naturaleza. A su vez, quedan incluidos en este campo los problemas que surgen por la convergencia entre la revolución biológica y la tecnológica, abordados por disciplinas tales como la biotecnología y la bioinformática (Castells, 1997),¹ así como otros problemas cuya aparición es mas reciente, motivo por el cual las configuraciones disciplinares que los tratan se encuentran menos consolidadas y aún no poseen nombre propio.

Ciertos campos emergentes también son denominados tecnologías de la sociedad de la información (TSI) por diversos autores (Serra, 1999; Schiavo, 2004, entre otros). Desde esta perspectiva, dichas tecnologías no incluyen solamente la microelectrónica, el hardware, el software y las telecomunicaciones, sino también las diversas actividades que soportan. Por lo tanto, quedan incluidos en este universo problemas tales como las redes ciudadanas, el comercio o las publicaciones electrónicas, por citar sólo algunos ejemplos, y asimismo, más aún considerando las innovaciones en curso, los problemas propios de las diversas expresiones de la cultura digital.

Por otra parte, la revolución tecnológica en curso también tiene efectos sobre las formas de producción de conocimiento, en tanto los problemas emergentes que traen consigo las TIC no son los hechos observables, preexistentes en la sociedad o la naturaleza, que estudia la investigación científica, la que primero conoce para luego

¹ Cabe aclarar que este autor usa la denominación tecnologías de la información como genérica e incluye en este conjunto a las que surgen de la convergencia entre la revolución biológica y la tecnológica.

poder crear. Por el contrario, en el campo de las TIC, tanto en el específico como en los emergentes, primero se requiere inventar la tecnología para después conocer acerca de ella. En palabras de Herbert Simon (2006), es la ciencia de lo artificial. Simon plantea que las computadoras no son más que aparatos que, sin importar quién los fabrique, mantienen una estructura similar: un sistema nervioso central, periféricos y una estructura de códigos que permite que interactúen entre sí. Ello significa que tienen comportamientos predecibles desde la teoría del diseño computacional. Pero el problema se genera cuando comienzan a comunicarse en tiempo compartido o en red, porque no existen elementos teóricos firmes que orienten los diseños de los sistemas en red. Para Simon, estos problemas no sólo tienen connotaciones técnicas sino también sociales, porque implican nuevos paradigmas en la gestión de la información por parte de los usuarios, lo cual asimismo condiciona el diseño. En consecuencia, señala que la forma de desarrollar las TIC es primero construirlas y luego observar cómo se comportan. En este caso, las hipótesis se validan cuando los objetos creados funcionan.

En sintonía con Simon, autores como Artur Serra (1999) sostienen que los conocimientos del campo de las TIC son producto de la investigación tecnológica o ingeniera básica, que es la que realiza el camino inverso al de la investigación científica. En este trabajo se considera esta perspectiva a los fines analíticos.

3. Los diversos modos de abordaje de las TIC

95

La investigación científica y tecnológica trata a las TIC de distintas maneras. En la generalidad de los casos se las usa como herramientas. No obstante, cuando se las estudia, pueden ser abordadas de dos modos, como una “caja negra” o como objeto de estudio. Esta diversidad de abordajes guarda relación, al menos, con tres factores. Ellos son: los campos del saber implicados, los contextos de aplicación de las investigaciones y el tipo de conocimientos producidos. Todo ello brinda elementos para pensar preliminarmente una tipología de abordaje de las TIC.

Cuadro 1. Tipología de abordaje de las TIC en el campo de la investigación científica y tecnológica

TIC		Campo de l conocimiento	Contexto de aplicación	Conocimientos producidos
Herramienta (TIC-H)		Todos	Indistinto	Indistinto
Caja negra (TIC-CN)		Todos, salvo específico	Preexistente	TIC contextuales
Objeto de estudio (TIC-OE)	Campo específico (TIC-OE-CE)	Específico	Nuevo / TIC	TIC técnicos
		Específico	Preexistente	TIC técnicos
	Campo de complementación (TIC-OE-CE)	Transdisciplinario	Nuevo / TIC	TIC transversales

Fuente: Elaboración propia

Usar las TIC como herramientas suele ser útil para acelerar procesos y, en consecuencia, disminuir el tiempo de dedicación a los mismos. También sirve para organizar las diversas actividades e interactuar en el espacio-tiempo que estas tecnologías generan, lugar donde la distancia no existe y el tiempo es continuo. Todo ello facilita enormemente el trabajo de los equipos de investigación, más aún cuando se encuentran dispersos geográficamente. Sin embargo, usar las TIC tan sólo como herramientas no guarda relación con los factores aquí considerados para crear una tipología de abordaje de las mismas en el campo de la investigación científica y tecnológica. Esto es así porque estas tecnologías pueden ser usadas de ese modo por cualquier campo del conocimiento, tanto en contextos de aplicación preexistentes en la sociedad o en la naturaleza, como en los creados por las TIC. Por lo tanto, el conocimiento producido de esta manera es ajeno a las TIC, pues son usadas como la mayor parte de las herramientas, para facilitar las cosas, es decir, para seguir haciendo lo mismo con otros medios.

Si, en cambio, se estudian las TIC como una “caja negra” existe al menos su consideración como un objeto. Se entiende que son tratadas de este modo cuando se estudian los efectos o consecuencias de su integración en la sociedad o la naturaleza, sin mediar ningún interrogante acerca de las tecnologías en sí mismas. Por lo tanto, son estudios que pueden ser encarados por una o varias disciplinas de las diversas ciencias. No obstante, no quedan incluidas en este conjunto las disciplinas específicas del campo de las TIC, dada la ausencia de sus problemas de investigación.

96

Respecto a los contextos de aplicación de las investigaciones cuando se estudian las TIC como “caja negra”, pueden ser tanto contextos nuevos creados por las TIC como preexistentes en la sociedad o la naturaleza. En este caso, el conocimiento producido no es ajeno a las TIC. Sin embargo, no se trata del conocimiento técnico propio de las ingenierías sino de conocimientos contextuales a la cuestión tecnológica. En general, se inscriben en el campo de las ciencias humanas y sociales, y también de las naturales, las que se ocupan de estudiar los efectos de la difusión de estas tecnologías en diversas áreas.

La otra posibilidad es que las TIC sean tratadas como objeto de estudio. En este caso se aprecian diferencias si el abordaje se realiza desde las disciplinas de su campo específico o si, por el contrario, se inscribe en los campos emergentes, aquí denominados de complementación de conocimientos vinculados con estas tecnologías.

Cuando las TIC componen el objeto de estudio de su propio campo disciplinario, es claro que se estudia a las tecnologías en sí mismas. No obstante, si bien los conocimientos producidos se inscriben en el campo específico de las TIC, los mismos varían en función del contexto de aplicación de las investigaciones. En general, las TIC se abordan en un contexto nuevo, que es el espacio-tiempo que ellas mismas generan; pero también puede ocurrir que se estudien en contextos preexistentes de la sociedad o la naturaleza, lo que en general sucede cuando el objetivo es conocer la adaptabilidad de estas tecnologías a diversos ámbitos. En ambos casos, el

conocimiento producido es siempre conocimiento técnico, propio de las ciencias exactas y de las ingenierías del campo específico de las TIC.

Por otra parte, cuando las TIC constituyen el objeto de estudio de un campo emergente de conocimientos, si bien los mismos son diversos, lo que tienen en común es que incluyen a las disciplinas del campo específico de estas tecnologías y que, a su vez, son transdisciplinarios. Se entiende que los problemas estudiados en los campos emergentes exceden a las disciplinas consolidadas; por tal motivo se requiere la convergencia de distintas epistemologías disciplinares para la creación de una nueva que, necesariamente, dé cuenta de la problemática emergente y de su modo de abordaje (Gibbons, 1998). En cierta medida, las TIC contribuyen a crear nuevos sistemas complejos, que en palabras de Rolando García (2006) son representaciones de recortes de una realidad compleja, conceptualizados como una totalidad organizada en la cual los elementos constitutivos no se pueden separar y, por lo tanto, no pueden ser estudiados aisladamente.

Respecto de los contextos de aplicación de las investigaciones cuando las TIC son objeto de estudio de un campo emergente de conocimientos vinculado con ellas, los mismos en general son nuevos, dado que se corresponden con los creados por cada campo en el espacio-tiempo artificial producto de estas tecnologías. En consecuencia, los conocimientos producidos, si bien son en cierta medida técnicos, no se inscriben en el campo específico de las TIC, dado que se trata de conocimientos sobre problemas transversales a las disciplinas que componen el campo.

97

4. Aspectos metodológicos

Con el propósito de identificar la investigación científica y tecnológica relativa a las TIC, se analizaron las bases de datos del Programa Nacional de Incentivos (PNI) de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU), dependiente del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de Argentina. Se seleccionó esta fuente, entre las múltiples existentes, por considerarla la más abarcativa en relación con el universo de investigadores del sistema científico y tecnológico del país.² No obstante, dado que no se logró acceder a los datos de todos los años seleccionados, se debió complementar esta fuente con las bases de datos de las propias instituciones científicas. De este modo, se logró identificar los proyectos sobre la problemática para el período 1997/ 2005.

² Los docentes investigadores que realizan docencia de grado y poseen proyectos de investigación acreditados en el PNI son sometidos a evaluación de antecedentes cada dos años. Ello les permite acceder a un grado en el sistema nacional que los hace acreedores a un pago adicional al salario por incentivo a la investigación.

Respecto de las instituciones científicas con asiento en la provincia de Buenos Aires se seleccionaron exclusivamente las universidades públicas.³ Por tratarse de un proyecto en su etapa exploratoria, se prefirió trabajar en particular y en profundidad ese universo de instituciones, por ser, entre otros motivos, las que poseen la mayor cantidad de investigadores del sistema. En la provincia de Buenos Aires tiene sede algo más de la tercera parte de las universidades públicas del país, que contaban, al año 2003, con el 24% de los investigadores del sistema nacional.

En lo referido a las disciplinas en las que se registraban los proyectos, dado el marco conceptual planteado precedentemente, se incluyó a todas las que trataran la problemática. Esto es, tanto las orientadas a la investigación y al desarrollo de las TIC en sí mismas, como aquellas otras ciencias o expresiones del arte que investigaran un problema relativo a estas tecnologías.

En el señalado universo se realizó la identificación de los proyectos mediante la lectura exhaustiva de los títulos, resúmenes y palabras clave. Los criterios de selección incluyeron principalmente la referencia a tecnologías orientadas a la generación, almacenamiento y transmisión de información digital.⁴

En lo referido al análisis de las actividades de transferencia de conocimientos, se trabajó a partir del enfoque metodológico desarrollado por María Elina Estébanez y Lionel Korsunsky (2004). El mismo plantea que la transferencia de conocimientos de una unidad a otra queda definida por la relación entre el tipo de actividad de transferencia y el tipo de destinatario de la misma. Esta relación revela el modo predominante de transferencia que caracteriza la vinculación entre los productores de conocimiento y el sector respectivo.

Dichos autores proponen, asimismo, una enumeración preliminar de indicadores sobre el proceso de transferencia de conocimientos desde el sector científico tecnológico hacia otros sectores de la sociedad, a los que agrupan en dos categorías principales: los indicadores de actividad, que dan cuenta de la existencia y dimensiones de las actividades de transferencia, y los indicadores de orientación, que se refieren a las características específicas de las actividades, su orientación social y alcance territorial. A los fines de este trabajo se considerará en particular la segunda categoría de indicadores.

³ Cabe aclarar que no se incluyó en la muestra a la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), que, a diferencia de las demás, está compuesta por veinticuatro facultades regionales distribuidas por todo el país. Por lo tanto, se consideró que debía ser abordada en un estudio que incluyera el conjunto de sus sedes, lo que excede el propósito de este trabajo, acotado territorialmente a la jurisdicción de la provincia de Buenos Aires.

⁴ Las palabras o frases que posibilitaron la selección se definieron con los siguientes criterios: a) las que hacen referencia a las tecnologías en sí mismas, por ejemplo: tecnologías de la información, desarrollo de aplicaciones, ingeniería de procesos, telecomunicaciones, informática, sistemas, Internet, redes avanzadas, Internet 2, software y hardware; b) las que dan cuenta de actividades desarrolladas mediante el uso de las TIC o de acciones tendientes a regular su difusión, entre otras: gestión del conocimiento, políticas tecnológicas, música digital, comercio electrónico, gobierno electrónico y educación en formato virtual.

Para construir el indicador de tipo de actividad de transferencia se clasificaron las mismas de acuerdo al propósito y a las modalidades en las que se realizan. El indicador se calculó observando en cada una de las transferencias realizadas el tipo primordial de actividad desarrollada.

Cuadro 2. Actividades de transferencia por tipo

Tipo de actividad	Descripción
Formación	Actividades de capacitación tanto dentro del circuito formal como no formal de educación. Involucra principalmente la transmisión de conocimientos científicos y tecnológicos
Consultorías y servicios	Actividades de ejecución de servicios específicos con utilización de resultados de investigación
Vinculación institucional	Actividades de vinculación científica y tecnológica hacia distintas instituciones u organizaciones
Difusión	Actividades de diseminación de los propios resultados de investigación, y de divulgación de los avances generales del conocimiento científico y tecnológico hacia actores no científicos
Publicaciones	Ídem anterior, pero dirigidas a actores científicos
Otras	Las no incluidas en ninguna de las categorías descriptas anteriormente

Fuente: Estébanez y Korsunsky (2004)

99

Para construir el indicador de orientación social de las transferencias se clasificaron los destinatarios finales, los que se diferenciaron a partir de las características funcionales de cada actor en particular dentro del conjunto social, haciendo hincapié en los ámbitos sociales de su participación. Al igual que en el caso anterior, este indicador se calculó clasificando los destinatarios finales según los niveles funcionales identificados, en los que se incluyó a los siguientes sectores de la sociedad: gubernamental, salud, educativo, productivo, artístico cultural, científico tecnológico y sociedad civil.

De acuerdo con lo señalado, se identificaron 172 proyectos de investigación sobre la problemática, en once de las trece universidades públicas con sede en la provincia de Buenos Aires.⁵ A posteriori, con el propósito de testear la información obtenida y ampliar cualitativamente el estudio, se realizaron entrevistas a los investigadores

⁵ Ellas son las universidades nacionales del Centro (UNC), de General Sarmiento (UNGS), de La Matanza (UNLM), de Lanús (UNLA), de La Plata (UNLP), de Lomas de Zamora (UNLZ), de Luján (UNL), de Mar del Plata (UMDP), de Quilmes (UNQ), de San Martín (UNSAM) y del Sur (UNS). Las dos universidades nacionales en las que no se identificaron proyectos en el período analizado son la de Tres de Febrero (UNTREF) y la del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).

responsables de 89 proyectos, con lo cual se alcanzó a contactar algo más del 50% del universo seleccionado. Las entrevistas permitieron conocer algunas características de los equipos de investigación, así como acceder a información sobre las actividades de transferencia de conocimientos y destinatarios de las mismas. En consecuencia, la información que se analiza en los respectivos apartados es la que corresponde al universo resultante de la constatación empírica.

5. Las universidades públicas con sede en la provincia de Buenos Aires

El hecho de que dichas universidades representen el 34% del total del país y que sus investigadores alcancen tan sólo el 24% del total del sistema de docentes investigadores puede explicarse en parte por el tamaño de muchas de esas instituciones, lo cual en cierta medida guarda relación con el año de inicio de las actividades.

Una de las universidades en las que no se identificaron proyectos de investigación fue creada muy recientemente, en el año 2002, y casi el 50% del total inició sus actividades en la década de 1990, por lo que todas estas universidades son relativamente pequeñas y poseen escasa cantidad de investigadores. Sin embargo, que el otro 50% de las universidades sea de más larga data no necesariamente indica que cuente con mayor cantidad de investigadores, pues si bien esto se verifica para el conjunto, también hay un caso ejemplificador: el de una universidad creada en la década de 1970, cuya cantidad de investigadores es una de las más bajas del país.

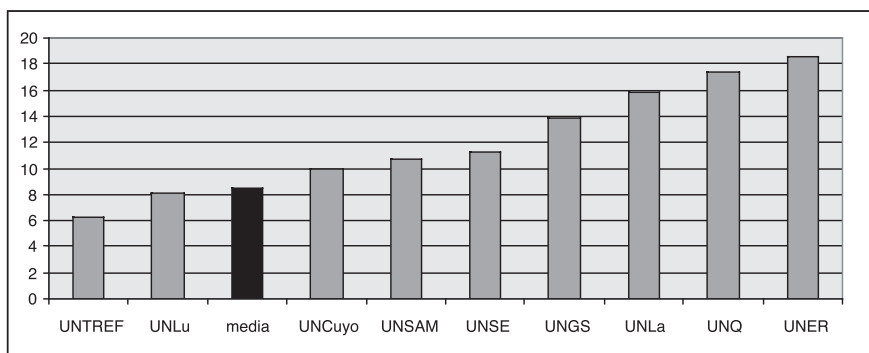
No obstante lo señalado, las universidades con sede en la provincia de Buenos Aires presentan cierto interés para el estudio de la problemática planteada, dado el destacado posicionamiento de casi el 50% de las mismas en la oferta académica en campos emergentes de conocimientos vinculados con TIC. Lo dicho permite plantear hipotéticamente que esas universidades también hacen investigación en los mencionados campos emergentes, a partir del supuesto de una cierta articulación entre investigadores o equipos de investigación que aborden las mismas problemáticas que se brindan en la oferta académica.

En un trabajo previo se comparó la participación relativa de cada universidad en la oferta académica total con la respectiva participación en la oferta en campos emergentes. De ese modo, se verificó que la mayor parte de las universidades públicas, el 62,1%, tienen una participación relativa mayor en la oferta académica total que en la oferta en campos emergentes, y que una cantidad menor, el 13,5%, carece de oferta en campos emergentes. Asimismo, se constató que casi el 19% de las universidades tienen una participación relativa mayor en la oferta en campos emergentes que en la oferta total⁶ y que una pequeña cantidad, el 5,5%, posee igual

⁶ Universidades nacionales de Cuyo (UNCuyo), Gral. San Martín (UNSAM), Santiago del Estero (UNSE), Gral. Sarmiento (UNGS), Lanús (UNLa), Quilmes (UNQ) y Entre Ríos (UNER).

participación en ambos tipos de oferta.⁷

Gráfico 1. Oferta académica en campos emergentes respecto a la oferta académica total de cada universidad (%)



Fuente: Schiavo y Chiappe (2007)

Si se suman los dos últimos casos se verifica que casi el 25% de las universidades poseen una participación en la oferta en campos emergentes mayor o igual a la respectiva participación en la oferta académica total, lo cual resulta un dato significativo a nivel nacional, pues da cuenta de un posicionamiento relativamente importante de las universidades públicas argentinas respecto de los campos emergentes de conocimientos vinculados con TIC (Schiavo y Chiappe, 2007). En relación con este trabajo también surge un dato relevante, dado que seis de las nueve universidades que componen ese 25% tienen sede en la provincia de Buenos Aires.

101

6. Peso relativo de las investigaciones según los distintos modos de abordaje de las TIC

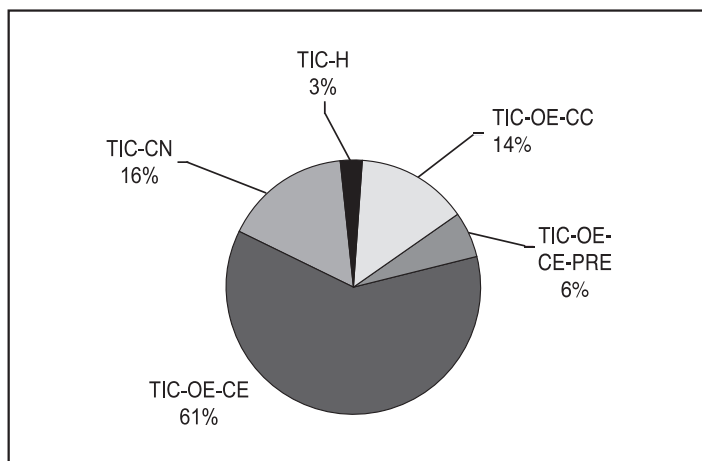
Con el propósito de relacionar el modo de producción de conocimientos con las actividades de transferencia de los mismos se clasificaron los proyectos seleccionados según la tipología de abordaje de las TIC. Como era de esperar, la mayor parte de los proyectos (67%) se ocupan de problemas inherentes a las tecnologías en sí mismas y lo hacen abordándolos como objeto de estudio de su campo específico del saber. Dentro de este universo, casi la totalidad de los

⁷ Universidades nacionales de Tres de Febrero (UNTREF) y Luján (UNLu).

proyectos (61%) trabaja en contextos de aplicación creados por estas tecnologías (TIC-OE-CE) y los restantes (6%) lo hacen en contextos de aplicación preexistentes (TIC-OE-CE-PRE). Esto en principio indica que en las investigaciones realizadas en el campo específico de las TIC, las orientadas a adaptar tecnologías a contextos preexistentes en la sociedad o la naturaleza, tienen en la muestra analizada una escasa presencia relativa.

Le siguen en importancia relativa, con posiciones de orden similar, en primer lugar los proyectos que tratan a las TIC como “caja negra” (TIC-CN), con el 16% del total, y en segundo lugar los proyectos que las consideran como objeto de estudio de diversos campos emergentes, o de complementación de conocimientos vinculados con TIC (TIC-OE-CC), con el 14% del total. Tales datos dan cuenta, por una parte, de que la problemática no se circunscribe exclusivamente al campo del saber específico de las TIC y, por la otra, de la efectiva presencia de los campos emergentes de conocimientos vinculados con estas tecnologías.

Figura 2. Peso relativo de las investigaciones según tipología de abordaje de las TIC



Fuente: Elaborado en base a relevamiento propio

El restante 3% corresponde a proyectos de investigación que usan las TIC exclusivamente como herramientas (TIC-H). Porcentaje que indica el margen de error de la muestra seleccionada, dado que no se propone analizar los proyectos que usen estas tecnologías tan sólo de modo instrumental.

7. Problemáticas tratadas por tipo de proyectos

7.1. Proyectos sobre TIC como “caja negra” (TIC-CN)

Este tipo de proyectos representa el 16% de la muestra analizada. Las áreas del conocimiento comprometidas en su realización son, en general, las ciencias humanas y sociales, aunque también pueden estar implicadas las ciencias naturales. En la muestra analizada se constató la presencia de las siguientes disciplinas: administración, arquitectura, economía, educación, lingüística y psicología. Ello de ningún modo da cuenta de la diversidad de disciplinas que podrían estar implicadas, dado el escaso tamaño de la muestra. Esta salvedad es válida asimismo para los problemas tratados, los que se enumeran a modo de ejemplo.

Respecto de las problemáticas en las que trabajan estos proyectos, el 51% lo hace en problemas que surgen en el campo de la educación a consecuencia de las TIC. La mayor parte de los mismos tratan aspectos tales como el análisis de los posibles usos de estas tecnologías para facilitar las formas de aprendizaje, así como diversos marcos conceptuales que permitan explicar los cambios y desafíos que plantean las nuevas plataformas tecnológicas a los procesos de enseñanza. También hay un proyecto que se ocupa de los posibles usos de las TIC para facilitar la comprensión y escritura de idiomas extranjeros.

Cuadro 3. Problemáticas tratadas por los proyectos TIC-CN

103

Tema	Sub-tema	VA	%
Educación	Formas de enseñanza y aprendizaje	6	43
	Lengua, literatura y escritura	1	7
Desarrollo	Económico organizacional	2	14
	Socioeconómico	2	14
	Urbano	2	14
Patrimonio urbano y arquitectónico	Gestión y mantenimiento	1	7
Total		14	100

Fuente: Elaborado en base a relevamiento propio

En segundo lugar en orden de importancia (42%), este tipo de proyectos tratan problemas de desarrollo y entre ellos es posible diferenciar tres aspectos distintos de esta problemática. Uno de dichos aspectos se refiere al uso de las TIC en

organizaciones empresariales, otro a los modos en que las innovaciones tecnológicas afectan a los sistemas locales, incluidos temas de gobierno electrónico, y el tercero de ellos se refiere a cuestiones relacionadas con el ordenamiento del territorio y con la creación de redes sociales urbanas soportadas por TIC. En relación con lo señalado, el proyecto restante se ocupa del uso de estas tecnologías con el propósito de preservar y gestionar el patrimonio urbano y arquitectónico.

7.2. Proyectos sobre TIC realizados por su campo específico del saber (TIC-OE-CE)

Los proyectos encarados por las disciplinas específicas del campo de las TIC constituyen el 66% de la muestra. En ellos se diferencian los que trabajan en contextos nuevos (61%), los creados por estas tecnologías, de los que lo hacen en contextos preexistentes (6%). En ambos casos, las áreas del conocimiento implicadas son las ciencias exactas y ciertas ingenierías. En la muestra analizada se verificó la presencia de las siguientes disciplinas: matemáticas, computación, ingeniería industrial e ingenierías en electrónica, informática y comunicaciones.

Las problemáticas tratadas por los proyectos que trabajan en contextos de aplicación nuevos pueden circunscribirse a tres áreas: software (79%), telecomunicaciones (15%) y hardware (6%). Los proyectos sobre software abordan problemas relativos a la informática (28%), el diseño visual (15%), los sistemas de información (13%), las herramientas de gestión y simulación (13%) y la inteligencia artificial (9%).

104

Cuadro 4. Problemáticas tratadas por los proyectos TIC-OE-CE

Áreas	Tema	Sub-tema	VA	%
Software	Sistemas	Sistemas de información	7	13
	Diseño visual	Multimedia	3	6
		Imágenes	5	9
	Herramientas de gestión y simulación	Instrumentación virtual	1	2
		Herramientas para la educación virtual	4	8
		Simulación computacional	2	4
	Informática	Bases de datos	3	6
		Desarrollo del software	6	11
		Desarrollo de lenguajes y algoritmos	6	11
	Inteligencia artificial		5	9
Sub-total			42	79
Telecomunicaciones	Sistemas de comunicación		8	
Sub-total			8	15
Hardware	Desarrollo de hardware		3	
Sub-total			3	6
Total			53	100

Fuente: Elaborado en base a relevamiento propio

Los proyectos de investigación cuyos contextos de aplicación son preexistentes en la sociedad o la naturaleza son muy pocos: tan sólo cinco. Se ocupan de adaptar tecnologías TIC con el propósito de desarrollar aplicaciones para resolver problemas muy diversos, relativos a los radares, a los servicios públicos y también a las discapacidades de las personas. En este caso las disciplinas implicadas son distintas ingenierías: en electricidad, electrónica, comunicaciones y control.

7.3. Proyectos sobre TIC realizados por campos emergentes de conocimientos (TIC-OE-CC)

Este tipo de proyectos constituyen el 14% de la muestra analizada. Las disciplinas implicadas varían de acuerdo a los problemas tratados, incluyendo en todos los casos alguna disciplina del campo específico de las TIC, y en algunos de ellos, las nuevas configuraciones disciplinares que ya poseen nombre propio (por ejemplo, la nanotecnología).

Cuadro 5. Problemáticas tratadas por los proyectos TIC-OE-CC y conocimientos implicados

Tema	Sub-tema	Conocimientos implicados	VA	%
Arte y diseño	Modelos arquitectónicos	Arquitectura / Computación	2	17
	Diseño, multimedia y arte	Diseño / Multimedia	2	17
	Música digital	Música / Computación	1	8
Física	Simulación computacional	Física / Simulación Computacional	2	17
Economía	Comercio electrónico	Administración / Sistemas de información	1	8
	Gestión del conocimiento	Administración / Datamining	1	8
Sistemas de información	Bibliotecología	Bibliotecología / Sistemas de información	1	8
	Lenguas	Idiomas / Política / Sistemas de información	1	8
Medicina	Nanotecnología	Medicina / Electrónica / Comunicaciones	1	8
Total			12	100

Fuente: Elaborado en base a relevamiento propio

Los problemas tratados pueden agruparse en cinco áreas temáticas: arte y diseño (41%), física (17%), economía (17%), sistemas de información (17%) y medicina (8%). Los que se enumeran a modo de ejemplo, pues al igual que en los proyectos que abordan las TIC como “caja negra”, en este caso la muestra también resulta pequeña, por lo que no agota la diversidad de problemáticas que podrían ser tratadas en campos emergentes de conocimientos. No obstante, lo que la muestra sí permite verificar es la condición transversal de dichos conocimientos emergentes.

8. Transferencia de conocimientos

Al considerar las actividades de transferencia de conocimientos, para todos los tipos de proyectos analizados se verifica que la vinculación institucional es la actividad predominante en todos ellos y que ésta ronda un promedio cercano al 30% del total de las actividades de transferencia realizadas. La señalada constatación se repite para el sector educativo como sector predominante de destino de todos los tipos de proyectos, el que alcanza el 38% del total de los destinatarios.

Cuadro 6. Actividad de transferencia y sector de destino predominantes

Tipo de proyecto	Actividad de transferencia	Sector de destino
TIC-CN	Vinculación institucional	Educativo
TIC-OE-CE		
TIC-OE-CE-PRE		
TIC-OE-CC		

Fuente: Elaborado en base a relevamiento propio

106 Ahora bien, si se observa la distribución de los destinos al interior del sector educativo, lo que se constata es que el sistema universitario recibe el 78% del total, en detrimento de los otros niveles de la educación formal. Por lo tanto, se verifica que un porcentaje relativamente importante de las actividades de vinculación y transferencia de conocimientos de esta muestra contribuye a la retroalimentación del sistema universitario, dado que tienen como destino el mismo sector social que las origina.

Sin embargo, lo señalado no indica que lo que se retroalimenta sea exclusivamente el sistema universitario provincial, en tanto sólo posee este alcance territorial el 21% del total de las actividades de transferencia. La mayor parte tiene alcance nacional (34%) y el resto local (24%) e internacional (21%). Lo expuesto da cuenta de un rasgo positivo, la vinculación con universidades extranjeras y con el resto de las universidades del país que, al realizarse principalmente mediante actividades de vinculación institucional, incluye intercambios de información y recursos humanos, participación en redes temáticas, organización conjunta de eventos y participación en consejos asesores.

Ahora bien, si no se consideran en las actividades de transferencia las de vinculación institucional ni al sector educativo de destino, el comportamiento varía de acuerdo a cada tipo de proyecto, es decir, al modo de abordaje de las TIC.

Entre los que tratan a las TIC como “caja negra” se encuentran en segundo lugar de importancia el sector gubernamental de destino y las actividades de difusión,

aunque las actividades de formación y las publicaciones también ocupan un lugar relativamente importante. En el interior del sector gubernamental predominan como destinatarios los distintos niveles del poder ejecutivo, en detrimento de los otros poderes.

Teniendo en cuenta que los conocimientos producidos por este tipo de proyectos no son conocimientos técnicos sino contextuales a la cuestión tecnológica, que se refieren a las consecuencias de la integración de estas tecnologías en la sociedad o la naturaleza y que en la muestra analizada no se agotan los diversos aspectos de la problemática, sino que se estudian principalmente problemas relativos a la educación y el desarrollo, resulta adecuado que los sectores de destino predominantes sean el educativo y el gubernamental, en tanto este tipo de conocimientos brinda elementos para comprender los procesos de cambio y para fundamentar estrategias y líneas de acción en los respectivos sectores. A su vez, si se considera que este tipo de proyectos trabajan tanto en contextos de aplicación preexistentes como en los creados por las TIC, la relevancia de sus aportes adquiere mayor interés, pues brindan conocimientos para avanzar en la implementación de acciones tales como la educación en línea o el gobierno electrónico.

Cuadro 7. Actividades de transferencia y sectores de destino por tipo de proyecto

Tipo de proyectos	Actividad de transferencia	Sector de destino
TIC-CN	Difusión / Formación / Publicaciones	Gubernamental
TIC-OE-CE	Difusión / Formación / CyS	Productivo
TIC-OE-CE-PRE	Difusión / Publicaciones / CyS	Productivo
TIC-OE-CC	Publicaciones / Formación / Difusión	Sociedad civil / Artístico cultural

107

Fuente: Elaborado en base a relevamiento propio

En los proyectos que abordan a las TIC como objeto de estudio de su campo específico de conocimiento, se observa que el segundo lugar lo ocupan el sector productivo de destino y las actividades de difusión, siguiendo en orden de importancia las actividades de formación y las consultorías y servicios. Este tipo de proyectos es el único de la muestra que realiza transferencias no sólo al sistema productivo en general, sino también al sector cooperativo. Asimismo, en el pequeño grupo de proyectos que no trabajan en los contextos de aplicación creados por estas tecnologías, sino que lo hacen en contextos preexistentes, el comportamiento es prácticamente igual, salvo en el orden de importancia de las actividades de transferencia donde las publicaciones ocupan el lugar de las de formación.

Este tipo de proyectos produce conocimientos técnicos del campo específico de las

TIC. Casi la totalidad de los mismos trabaja en contextos de aplicación creados por estas tecnologías y el 79% estudia problemas relativos al software. Todo lo cual permite explicar, en cierta medida, por qué los sectores predominantes de destino son el educativo y el productivo, en tanto están entre los que más presionan la demanda de este tipo de productos tecnológicos. Por lo tanto, resulta adecuado que las actividades de transferencia de consultorías y servicios se encuentren entre las predominantes en la relación entre los productores de este tipo de conocimientos y dichos sectores de destino.

Los proyectos que consideran a las TIC como objeto de estudio, ya no de su campo específico sino de los aquí denominados campos emergentes de conocimientos vinculados con estas tecnologías, son los que realizan transferencias al sector educativo por arriba de la media (52%) y los únicos que transfieren conocimientos al sector artístico cultural. En segundo lugar en importancia se ubican, como sector de destino, la sociedad civil, y como actividades de transferencia, las publicaciones y las de formación, con las de difusión en un rango levemente menor.

Estos proyectos producen conocimientos que no se ajustan a las epistemologías de las disciplinas consolidadas, por lo que tampoco son conocimientos técnicos del campo específico de las TIC ni conocimientos contextuales acerca de los efectos que producen estas tecnologías al integrarse en la sociedad o en la naturaleza. Se trata de campos del saber transversales, por lo tanto transdisciplinarios, que estudian problemas nuevos en contextos de aplicación creados por las TIC.

108

En la muestra analizada se abordan distintos temas, por ejemplo, música digital, diseño multimedia, simulación computacional en el campo de la física, gestión del conocimiento en organizaciones empresariales y nanotecnología. No obstante, cabe reiterar que en este tipo de proyectos la muestra seleccionada es muy pequeña y, por lo tanto, la misma no agota toda la gama de problemas que sería posible investigar en campos emergentes del saber. Por el mismo motivo, tampoco brinda elementos suficientes para explicar las vinculaciones con los distintos sectores de la sociedad.

No obstante lo señalado, a los fines de este trabajo la muestra es válida en relación con la hipótesis planteada, dado que permite constatar la existencia de investigación científica y tecnológica en campos del saber que emergieron como consecuencia de la integración de las TIC en diversos ámbitos y que el abordaje de esos problemas es transdisciplinario.

9. Investigar en el campo de las TIC: equipos de investigación, problemas y motivaciones

El trabajo de campo brindó la oportunidad de observar las unidades de investigación e interactuar con los investigadores de las once universidades donde se identificaron proyectos en la problemática, lo cual permitió avanzar en las consideraciones, mayormente cualitativas, que se presentan a continuación.

Las entrevistas realizadas permitieron conocer algunas particularidades de los equipos de investigación. La composición de los equipos por función de sus integrantes normalmente resulta ser una pirámide donde el vértice lo ocupan los directores, los niveles medios los investigadores formados, y la base quienes están en los grados iniciales de formación. Sin embargo, en el universo de proyectos entrevistados esta característica no se verifica. Por el contrario, los investigadores formados son mayor cantidad que los que están en formación, lo cual resulta en cierta medida contradictorio con la baja proporción de investigadores con título de postgrado, aunque encuentra en parte su explicación en la falta de tradición que tienen los estudios de postgrado en las ingenierías.

De todos modos, si se relaciona la baja proporción de investigadores en formación (36%) con la también baja proporción de investigadores con título de postgrado (35%), lo que se constata, si bien de modo preliminar, es la necesidad de promover estrategias que tiendan a mejorar la calificación y la competitividad de los equipos: ambas deberían estar orientadas a incentivar la incorporación de jóvenes investigadores y, a su vez, a promover la formación de postgrado en la temática.

Entre las dificultades encontradas por los investigadores, una de las más generalizadas guarda relación con la necesidad de contar con equipos interdisciplinarios para avanzar en el conocimiento de la problemática o, al menos, en ciertos aspectos de la misma. En efecto, los investigadores señalaron reiteradamente los inconvenientes que surgen para prosperar en los proyectos ante la carencia de determinados perfiles disciplinarios en los equipos. En varios casos, investigadores del campo de las ciencias humanas y sociales manifestaron la necesidad de sumar las disciplinas que estudian las TIC en sí mismas, con el objeto de conocer los problemas abordados en su dimensión compleja. A su vez, los ingenieros reconocieron la necesidad de una mayor interacción con las ciencias humanas y sociales, pues ellos también requieren saber de la sociedad para conocer qué máquinas o sistemas informáticos son posibles y cómo construirlos.

109

En otras palabras, en reiterados casos los equipos de investigación que conocen de la sociedad manifestaron que necesitan incorporar conocimientos de la tecnología, mientras que los que conocen de esta última sostuvieron que requieren sumar conocimientos de la sociedad. De no ser así, los proyectos, si bien avanzan, muchas veces no logran cumplir cabalmente sus objetivos.

Respecto del financiamiento de la investigación en la problemática, se identificaron situaciones diversas que no difieren demasiado de las que se encuentran en otras problemáticas, pero en este caso tienen especial relevancia en relación con el acceso al equipamiento TIC, cuestión clave para la realización de la mayoría de los proyectos. En efecto, se verificó la existencia de equipamientos muy heterogéneos en las diversas unidades de investigación. En algunas de ellas se combinan tecnologías avanzadas con otras más antiguas, usando estas últimas para actividades de desarrollo más simples. Uso que en cierta medida sería una optimización del equipamiento disponible, pero que a su vez restaría tiempo de dedicación a la actividad de investigación, dado que el esfuerzo orientado a la

optimización no aporta a expandir la frontera del conocimiento. Resulta elocuente, por lo contradictorio, la imagen de científicos supuestamente trabajando en desarrollos informáticos de punta con equipamientos de generaciones anteriores.

La disparidad de tecnologías disponibles también guarda relación con las fuentes de financiamiento y la orientación de las actividades de transferencia. Una primera lectura parece indicar que, en general, los proyectos que producen conocimientos técnicos y realizan actividades de transferencia orientadas al sector productivo, son los que poseen los equipamientos de última generación y los financiamientos más importantes.

Otra cuestión que surgió en la interacción con los investigadores fue la de la motivación para trabajar en el campo de las TIC. Los investigadores de las ciencias sociales las encuentran en el interés por conocer los efectos de la difusión de estas tecnologías en la sociedad y en el deseo de aportar a solucionar problemas mediante el uso de estas tecnologías. Los que provienen de las ingenierías encuentran las motivaciones en la posibilidad de ser partícipes del proceso de innovación tecnológica. Para ello consideran central la constante actualización de la información acerca de lo que se produce en el campo, tanto como realizar desarrollos propios. En este contexto, una de las inquietudes manifestadas por los ingenieros tiene relación con los beneficios que se pueden obtener con la capacidad de innovación, tanto beneficios para el sistema científico tecnológico como beneficios económicos individuales. Cuestión que se inscribe en la tensión provocada por la alta demanda de estos perfiles profesionales en el sector privado, tanto como por la valoración de los desarrollos tecnológicos en el mercado.

110

10. Reflexiones finales

Internet surge como una red de investigación cuya creación fue posible gracias a la convergencia de conocimientos de distintos campos del saber. Los resultados de este trabajo, si bien exploratorio y parcial, permiten constatar las hipótesis planteadas, que en cierta medida fueron formuladas en sintonía con la historia de las TIC. Es decir, poniendo el acento en los problemas que surgen a partir de la progresiva integración de estas tecnologías en las más diversas áreas de la sociedad y de la naturaleza, que requieren de nuevas y sucesivas convergencias de conocimientos para su abordaje. En estas tecnologías, una de las claves de la innovación es sinónimo de convergencia creciente.

Respecto de la primera hipótesis, la muestra seleccionada permitió constatar que la investigación científica y tecnológica en el campo de las TIC constituye actualmente un campo transversal al conjunto de las ciencias y las expresiones del arte, en el que, dependiendo del modo de abordaje de las TIC y de los campos del saber implicados, se producen conocimientos de al menos tres tipos. Ellos son:

- Conocimientos técnicos: Producidos por las disciplinas del campo específico de las TIC, en general conducentes al desarrollo de estas tecnologías.

- **Conocimientos contextuales:** Producidos por las disciplinas que estudian los efectos o consecuencias de la integración de las TIC en diversas áreas. Se los llama así por ser contextuales a la cuestión tecnológica, por aportar conocimientos para comprender los procesos de cambio y de construcción social de la tecnología; los que, a su vez, brindan elementos para que los desarrolladores puedan conocer los requerimientos de los diversos sectores de la sociedad.
- **Conocimientos transversales:** Producidos por las disciplinas científicas o las expresiones del arte que convergen con las disciplinas específicas del campo de las TIC en campos emergentes del saber. Los que progresivamente se van consolidando como nuevas disciplinas o expresiones del arte, como la biotecnología, la nanotecnología, el diseño multimedia o la música digital.

Los conocimientos aquí llamados transversales remiten a la segunda hipótesis planteada. El trabajo realizado brinda elementos para sostener que uno de los efectos de la progresiva difusión de las TIC es el surgimiento de nuevos campos del saber.

En relación con el caso de estudio seleccionado, la hipótesis planteada también resultó válida dado que al analizar las seis universidades con sede en la provincia de Buenos Aires, de las nueve que componen el 25% del total del país cuya oferta académica en campos emergentes vinculados con TIC es superior a la media, se verificó que cinco de ellas también realizan investigación en campos emergentes. Lo cual en principio indica que casi el 40% de las universidades con sede en esta provincia poseen una significativa presencia en dichos campos y, asimismo, permite plantear nuevas preguntas de investigación orientadas a conocer el posicionamiento de las universidades públicas argentinas frente a los señalados problemas emergentes.

En cuanto al objetivo planteado, comenzar a considerar en qué medida la investigación en este campo aporta al desarrollo económico y social del país, lo que pudo verificarse es que el 100% de los proyectos entrevistados realizaron actividades de transferencia de conocimientos y que el 79% de las mismas tienen alcance territorial dentro del ámbito nacional, provincial o local. Por lo tanto, a pesar de lo limitado de la muestra, se constata una cierta vocación de vinculación con los sectores de la sociedad destinatarios de los conocimientos producidos.

No obstante lo señalado, no puede dejar de considerarse que el 49% de las actividades de transferencia tienen como destinatario al sistema universitario, considerando al sector educativo de este nivel y al propio sector científico tecnológico. Sin embargo, al tener en cuenta el modo de abordaje de las TIC, comienzan a aparecer algunas pistas que indican ejes a seguir analizando. Ellas son la predominancia del sector productivo de destino cuando las TIC son abordadas desde las disciplinas específicas, tanto como la presencia del sector gubernamental si el estudio corresponde a la categoría “caja negra” o a la irrupción del sector artístico cultural en los campos emergentes de conocimientos.

En la presentación de este trabajo se señaló que, en la última década, en Argentina se ha incrementado notablemente la investigación científica y tecnológica en el campo de las TIC. Ello se debe en parte a que los distintos organismos de ciencia, en general promueven la investigación en este campo, incluyendo la problemática en líneas prioritarias, áreas de alta prioridad e impacto económico y social o áreas de vacancia. Sin embargo, en la mayoría de los casos lo hacen restringiendo las convocatorias a las disciplinas que se abocan al estudio de estas tecnologías en sí mismas.

Lo señalado llama la atención si se tiene en cuenta que el 39% de los proyectos identificados en las bases de datos del PNI y el 30% de los proyectos entrevistados no son realizados exclusivamente por las disciplinas del campo específico de las TIC sino por otras ciencias o por nuevas configuraciones transdisciplinarias.

Si, a su vez, se considera que una de las cuestiones destacadas reiteradamente por los investigadores entrevistados fue la necesidad de convergencia de distintos campos del saber para avanzar en el conocimiento de la problemática, señalando esta carencia como una de las dificultades por la que en ciertos casos los proyectos quedan truncos. Entonces, parecería deseable que las estrategias destinadas a promover la investigación en el campo de las TIC tuvieran en cuenta las precedentes consideraciones y no restringieran las convocatorias al estudio de las tecnologías en sí mismas, es decir a la producción de conocimientos técnicos específicos, sino que, por el contrario, las ampliaran. Incluyendo, de este modo, el estudio de los problemas que genera la integración de TIC en las diversas áreas de la sociedad y de la naturaleza, es decir, en la producción de conocimientos contextuales, tanto como aquellos otros que se inscriben en campos del saber emergentes, que remiten a la producción de conocimientos transversales.

Si bien no se analizó en particular en este trabajo, otra cuestión que no puede dejar de mencionarse, porque condiciona enormemente la investigación científica y tecnológica en el campo de las TIC, es la del acceso material a Internet 2. En efecto, las redes avanzadas son actualmente uno de los lugares privilegiados por la investigación de punta en este campo. Por lo tanto, no tener la posibilidad de trabajar en ellas da cuenta de una nueva dimensión de la fractura digital, que deja a la mayor parte de las universidades públicas de América latina en situación de desventaja frente a sus pares del norte. Lo cual, sin duda, plantea un problema importante.

Bibliografía

CASTELLS, M. (1997): *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. Vol. 1. La sociedad red, Madrid, Alianza Editorial.

ESTÉBANEZ, M. E. y KORSUNSKY, L. (2004): "Medición de actividades de vinculación y transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos", en *El estado de la ciencia 2003*, Buenos Aires, Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).

GARCÍA, R. (2006): *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Barcelona, Editorial Gedisa.

GIBBONS, M. (1998): *Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI*, documento presentado como una contribución a la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, UNESCO. Disponible en: http://www.humanas.unal.edu.co/contextoedu/docs_sesiones/gibbons_victor_manuel.pdf.

SCHIAVO, E. y CHIAPPE, M. V. (2007): *Universidad y conocimientos emergentes: Una mirada desde el caso argentino*, documento presentado en el XXVI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología, Guadalajara.

SCHIAVO, E. (2006): "La universidad y la producción de conocimiento en el espacio tiempo de las TIC", en Albornoz, M. y Alfaraz, C. (eds.), *Redes de conocimiento: Construcción, dinámica y gestión*, Buenos Aires, RICYT - UNESCO - Centro REDES.

_____ (2004), *Des réseaux techniques urbains aux technologies de la société de l'information*, Lille, Atelier National de Reproduction de Thèses, Université Charles de Gaulle.

SERRA, A. (1999): "Tres claves para entender el fenómeno Internet", *La Factoría*, nº 8, Barcelona. Disponible en: <http://www.lafactoriaweb.com/default-2.htm>.

SIMON, H. (2006): *Las ciencias de lo artificial*, Granada, Editorial Comares.

La fractura digital hoy*

Gabriel Dupuy (Gabriel.Dupuy@univ-paris1.fr)

Université Paris 1 Panthéon Sorbonne

Centre de recherche sur les Réseaux, l'Industrie et l'Aménagement (CRIA) /

UMR CNRS 8504, Francia

Aparecida en Estados Unidos en la década de 1980, la noción de una fractura digital ha conocido un éxito creciente, a medida que se desarrollaban las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC). Actualmente, la idea de que el acceso desigual a las TIC divide las sociedades y los territorios es admitida comúnmente. No obstante, a fuerza de examinar el fenómeno, los analistas han aportado precisiones a la definición de la fractura digital. De esta forma, insistimos en adelante sobre la importancia de las fracturas no tecnológicas (sociales, culturales...) para el acceso real y la práctica de las TIC. Asimismo, ponemos de tanto en tanto el acento sobre el carácter acumulativo de las desigualdades de acceso. En este artículo son tratados dos ejemplos ilustrativos de esta evolución de la noción de fractura digital: el caso de la fractura Norte-Sur y el caso de la fractura “gris”, referida a las personas de edad.

115

Palabras clave: fractura digital, brecha digital, sociedad de la información, TIC.

Born in the United States in the 1980s, the notion of digital fracture has experienced a growing success, as the new information and communication technologies (NICT) developed. Currently, the idea that the unequal access to ICT divides societies and territories is commonly admitted. However, through the examination of the phenomenon, the analysts have given precision to the definition of the digital fracture. Thus, we insist hereinafter on the relevance of non-technological (social, cultural...) fractures for accessing and practising ICT. Moreover, we stress sometimes the cumulative nature of access inequalities. In this article we address two examples representative of this evolution of the notion of digital fracture: the case of the North-South fracture, and the case of the “grey” fracture, referred to ancient people.

Keywords: digital fracture, digital divide, information society, ICT.

* Versión original en francés. Traducción de Matías Alinovi.

¿Brecha o fractura?

La idea de una fractura digital surgió en los Estados Unidos a finales de la década de 1970, en relación con el equipamiento en ordenadores. El ordenador personal (o PC), por entonces menos común que hoy, estaba sin embargo a disposición de los niños en las escuelas, por lo menos en aquellas que contaban con los medios necesarios. Lógicamente, en un país marcado por fuertes disparidades socioeconómicas, se iba abriendo una brecha entre los que poseían (*haves*) y los que no (*have nots*).

Contrariamente a las tecnologías fuertemente reguladas, como el teléfono, el ordenador no era sino un producto ordinario, disponible en el mercado para aquellos que tenían el dinero necesario. Respecto de tales productos, los organismos reguladores de entonces se preocupaban más por hacer respetar las leyes de la competencia y del mercado que por asegurar un “servicio universal”.

En Francia, el desarrollo del Minitel y de los primeros ordenadores personales de fabricación nacional en los años setenta tampoco dio lugar a la denuncia de una fractura digital. Esas tecnologías eran promovidas por los poderes públicos, ya sea directamente (como en el caso del Minitel), ya sea indirectamente, gracias a fuertes ayudas financieras gubernamentales (tal como con el Plan Calcul). En otras palabras, se trataba de tecnologías cuya vocación era la de ser provistas a todos a un precio y en un plazo razonables.

116

Es decir, entonces, que es efectivamente bajo el doble progreso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y de la desregulación que la idea de la fractura digital toma cuerpo. Luego del ordenador personal, Internet, aun cuando tenga la reputación de ser una red mundial, no es compartida igualmente por todos: además del acceso al ordenador, supone como mínimo una accesibilidad competente, la cual está lejos de haber sido adquirida por todos en todas partes. La cuestión del acceso a Internet viene entonces a extender la noción de fractura digital, con muy fuertes disparidades entre los países del Norte y los del Sur. En estos últimos, no solamente la PC y el teléfono están lejos de estar disponibles en todas partes para recibir Internet, sino que a veces falta incluso el suministro eléctrico.

Las Naciones Unidas, y luego el G8, han hecho suya la causa de la fractura digital y han abogado por la toma de acciones enérgicas en favor de los países del Sur. Pero la fortuna del término “fractura” habría de ser tal que rápidamente habría de ser recuperado para designar múltiples desigualdades de acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC), incluso dentro de los países del Norte: desigualdades socioeconómicas, geográficas, etcétera.

En base a ello, las investigaciones más avanzadas han permitido constatar con mayor precisión la fractura digital, particularmente en dos puntos:

- existen dos órdenes de fractura digital,
- es conveniente distinguir entre fractura y brecha digital.

Analicemos estos dos puntos.

El acceso material a los equipamientos tecnológicos constituye el primer orden de la fractura digital, y es el más evidente. Se puede pensar que el acceso a esos equipamientos, o incluso a las redes, progresivamente se generalizará, como ocurrió en el caso de la electricidad, del teléfono o de la televisión en los países desarrollados. Sin embargo, disponer de tales equipos no garantiza su apropiación, o su uso, por parte de las personas concernidas. El aprendizaje, la motivación que requiere una práctica verdadera, suponen un bagaje cultural que no todos poseen. Es la fractura digital de segundo orden.

¿Qué diferencia existe entre *fractura* y *brecha* digital? *Divide*, el término original inglés, fue elegido para ser recordado gracias a la repetición de la primera sílaba del adjetivo *digital* (*digital divide*). La traducción a otras lenguas no permitió el mismo juego de palabras, pero no por eso se renunció a llamar la atención mediante la elección de las palabras. Por ejemplo, en francés muchos autores eligieron traducir *divide* por “fractura”, más ilustrativo que “brecha”. Sin embargo, “brecha” habría sido sin duda una traducción más literal, puesto que “fractura” corresponde a un término inglés más fuerte que *divide*, por ejemplo *rift*. Detrás de este conflicto de palabras se esconde una diferencia de puntos de vista. Por un lado, se constatan, en un momento dado, disparidades importantes de acceso y/o de uso, las cuales pueden ser calificadas como *brecha digital*. Por otro lado, se observa que las desigualdades digitales tienen un efecto acumulativo y que dan lugar a una dinámica perniciosa, a círculos viciosos que implican a otros sectores además del estrictamente digital. Se deberá utilizar entonces un término más fuerte que brecha: *rift*, en inglés, o *fracture*, en francés. Una brecha se zanja, un *rift* se amplía, y a menudo es difícil hacer desaparecer completamente una fractura.

117

Con el fin de ilustrar estas consideraciones, necesarias pero algo generales o abstractas, vamos a presentar a continuación tres aspectos de la fractura digital.

La fractura geográfica

Las TIC encuentran un terreno favorable para su desarrollo en las grandes metrópolis de los países ricos, y a partir de allí van difundiéndose poco a poco, de acuerdo a las leyes habituales de la geografía, siguiendo los sistemas de población y la jerarquía urbana. En un instante dado, las urbanizaciones económicamente poderosas disponen de una muy buena accesibilidad, mientras las zonas descentradas y de baja densidad de población y de actividades siguen siendo “desiertos digitales”: ese es generalmente el caso de las regiones rurales o montañosas.

En el caso de Francia, nos vienen algunas imágenes a la memoria: París y el “desierto francés”, la “diagonal del vacío”, la Francia “profunda”, expresiones que designan las fracturas plausibles en el terreno de las TIC, así como en el de otras tecnologías.

Sin embargo, desde el punto de vista geográfico, la brecha digital en Francia no se corresponde con esas imágenes. Francia se caracteriza por un nivel de desarrollo de las TIC razonable en la región de la Isla de Francia,¹ pero netamente insuficiente en la corona de regiones que la rodean, mientras que otras regiones, más alejadas de París, incluso marcadas por la ruralidad, demuestran un cierto dinamismo en la materia.

El cuadro que se presenta a continuación muestra claramente el beneficio “digital” que las regiones francesas obtienen de su alejamiento de la Isla de Francia. Una región francesa periférica nunca está en la situación menos favorable desde el punto de vista del indicador de desarrollo de las TIC, mientras que una región que pertenece a la corona de la Isla de Francia nunca se encuentra en la posición más favorable.

Desarrollo de las TIC y distancia respecto de la Isla de Francia

Distancia respecto de la Isla de Francia	Desarrollo de las TIC Fuerte	Desarrollo de las TIC Débil
Cercana		Borgoña Centro Champaña-Ardenas Alta Normandía Picardía
Media	Franco-Condado Lemosín La Lorena Norte-Paso-de-Calais Países del Loira Poitou Ródano-Alpes	Auvernia Baja Normandía
Lejana	Alsacia Aquitania Bretaña Languedoc-Rosellón Mediodía-Pirineos Provence Alpes Costa Azul	

Otros datos, concernientes a los sitios Web, confirman el diagnóstico.

¹ “Île-de-France”, región que circunda a París. (Nota de Traducción).

Densidad de sitios Web en las urbanizaciones francesas metropolitanas

	Sitios Web (Anuario Yahoo, 2000)	Población (INSEE, 1999)	Nro. de sitios Web/ población (en 10-5)
Isla de Francia	14.341	10.952.011	131
Corona circundante a la Isla de Francia	4.191	9.030.785	46
Otras regiones	27.088	38.535.952	70

(Diciembre de 2000)

Todo parece indicar que la Isla de Francia, bien desarrollada en materia de TIC, no difunde la innovación cerca de sus fronteras, creando alrededor de ella una vasta brecha digital. No es sino a buena distancia, más allá de esa brecha, que las regiones francesas periféricas pueden conocer un desarrollo satisfactorio.

¿Cómo explicar esta brecha digital que circunda la Isla de Francia, y que la geografía denuncia?

La edad de la población, señalada como factor de resistencia a la innovación, no parece aquí significativa: el porcentaje correspondiente a individuos de más de 60 años varía entre el 18,3% y el 24% según las regiones de la corona consideradas, mientras que el porcentaje nacional es del 20,6%. Por el contrario, la actividad económica de estas regiones es modesta (ninguna pesa más del 4% del valor agregado nacional). Todas se caracterizan por una fuerte remanencia del empleo agrícola y del empleo obrero. Sus actividades están poco orientadas hacia los servicios. Si consideramos la proporción del PBI en los servicios, en el caso de las cinco regiones está comprendido entre 60,8% y 68%, mientras que la media francesa es de 73%. Finalmente, el nivel de instrucción sigue siendo modesto en la corona de la Isla de Francia. Para los hombres, la proporción de Bac+2 en la población está comprendido entre 12,6% y 14%; para las mujeres entre 12,5% y 13,7%. Estas cifras deben ser comparadas con la media nacional, que es 18,4% para los hombres y 17,3% para las mujeres.

Las regiones de la corona que circunda la Isla de Francia muestran baja densidad de población. Tienen entre 6 y 17 veces menos habitantes por kilómetro cuadrado que la vecina Isla de Francia y poseen, sobre todo, una débil población urbana. Mientras la media francesa (de acuerdo al censo de 1999) es de 75,5 % de población urbana en relación a la población total, las regiones que circundan la Isla de Francia tienen una tasa de población urbana comprendida entre 57,3 y 69%.

Esta situación disuade a los proveedores. Si se considera el conjunto de las redes *backbone* que utilizan el *hub* parisino, se observa una fuerte tendencia a saltar, sin

comunicarla, la parte externa de la cuenca parisina para alcanzar las zonas de tráfico más alto.

En el caso de la accesibilidad a Internet de banda ancha ocurre lo mismo. Las conclusiones de los investigadores, en lo que respecta a la geografía de la oferta de los proveedores, se aplican sin duda aquí también: el acceso a la banda ancha varía en función de la combinación de los criterios socioeconómicos (PBI), geográficos (densidad) y demográficos (concentraciones urbanas), lo que es muy desfavorable para la corona que circunda la Isla de Francia.

Además, en esta zona las políticas de los actores públicos no están a la altura de los desafíos en la materia, como no lo están tampoco en otras materias. Como lo han notado los observadores de la Cuenca Parisina en el período 1975-1990, con el transcurso de los años el área metropolitana parisina parece cada vez más desconectada, de acuerdo a su perfil, del resto de la Cuenca Parisina. El análisis de las políticas regionales instrumentadas en la Cuenca Parisina en los últimos veinte o treinta años revela que cada una de las regiones (espacios administrativos sumamente artificiales creados en la posguerra) se preocupó más por administrar sus equilibrios internos que por buscar una posición que pudiera contrarrestar las dinámicas antagónicas de las otras regiones francesas o europeas.

120

La constatación común de la DATAR (Delegación para la Planificación Territorial y la Acción Regional) y de la región Isla de Francia al final del siglo veinte es clara: “la Cuenca Parisina (fuera de la Isla de Francia) sigue siendo un territorio en dificultad social y económica. Las disparidades internas crecen. Las grandes ciudades de la Cuenca Parisina son, salvo algunas pocas excepciones, demasiado poco dinámicas como para constituirse en espacios metropolitanos y servir así de puntos de apoyo y de reequilibrio del desarrollo. La oferta insuficiente de formación superior y de investigación persiste, e incluso corre el riesgo de agravarse en el futuro”. La brecha digital, en principio simple desigualdad territorial desde el punto de vista del equipamiento y del acceso a las TIC, puede entonces engendrar la fractura digital. Se trataría de un proceso acumulativo, un círculo vicioso en el que las TIC juegan un papel clave. Para no extendernos demasiado, digamos que un acceso difícil a las TIC debido a características particulares de un territorio como éste conduce a reforzar esas particularidades y, en consecuencia, a la dificultad de acceso. Si la insuficiencia de las TIC condujera a una fuga de las actividades y a la emigración de una parte de la población fuera del territorio, se incrementaría la desventaja de la conectividad digital, lo que a su vez reforzaría la fuga de las empresas y de los activos, y así sucesivamente. En ese caso se trataría, efectivamente, de una fractura digital.

Apliquemos este mismo análisis al ámbito universitario. En las regiones que circundan la Isla de Francia, como dijimos antes, el nivel de formación superior es bajo, lo que contribuye probablemente al bajo nivel de desarrollo de las TIC constatado más arriba. El dispositivo universitario tiene entonces una gran importancia. Ahora bien, el rol de las TIC en la función universitaria va a afirmarse cada vez más. Si el subdesarrollo en TIC se volviera manifiesto en las universidades, en los institutos tecnológicos universitarios (ITU), en las escuelas de las regiones que

circundan la Isla de Francia, asistiríamos aún más que hoy a una fuga de los estudiantes de esas regiones hacia París y la Isla de Francia, lo que debilitaría el dispositivo universitario de las regiones circundantes, lo que a su vez aumentaría el déficit de formación en esas regiones, lo que debilitaría la posibilidad de adopción de las TIC, etcétera, de acuerdo a un proceso acumulativo característico de la fractura digital. En la corona limítrofe de la Isla de Francia, los procesos de este tipo están sin duda en marcha en varios sectores (la enseñanza, el comercio, los servicios, el turismo, entre otros), lo que no deja de ser inquietante.

La fractura “gris”

La “fractura gris” evoca los riesgos surgidos de la diferencia entre la apropiación de las NTIC por los jóvenes y por los mayores. Esta fractura implica un aspecto psicológico: la dificultad de aprender aquello que no ha sido aprendido durante la juventud. Pero hay además otros aspectos, que van desde el temor de ser inferiores a los jóvenes hasta el sentimiento de abatimiento y el hecho de que un capital social insuficiente no puede ser completado más allá de una cierta edad, lo que pone en desventaja a los viejos en relación a los jóvenes.

En una visión optimista, podríamos considerar la fractura gris como un fenómeno transitorio en un proceso de aprendizaje social global. En Europa, en los años sesenta, muchas personas que no habían tenido la ocasión o la voluntad de aprender a conducir se desplazaban a pie, en bicicleta o en transportes colectivos. Con el paso del tiempo, las nuevas generaciones accedieron a las escuelas de manejo y alcanzaron mucho antes la conducción del automóvil. Llegadas a la edad de la jubilación, esas personas no renuncian a conducir. Al contrario, quedan incluso muy apegadas a sus automóviles hasta edades muy avanzadas (85 años e incluso más) hasta tal punto que, por otra parte, se plantean cada vez más cuestiones de seguridad.

121

¿Por qué no ocurriría lo mismo con las NTIC? Familiarizadas desde la escuela primaria con el ordenador, el walkman musical o el teléfono móvil, las nuevas generaciones, ¿no están integradas de por vida al universo digital? En este terreno la televisión es un ejemplo muy significativo. La imagen de una persona de edad manejando el control remoto de su televisión es hoy completamente banal.

Si se consideran estos ejemplos, el problema de la fractura gris parecería entonces destinado a resolverse en un plazo más o menos breve, en todo caso a lo sumo en el término de una generación.

Un examen más atento obliga, sin embargo, a matizar el optimismo. En primer lugar, en muchos países del Norte (Japón, Europa, Estados Unidos), la población envejece. De este modo, el efecto de la renovación generacional, que se supone reducirá casi automáticamente la fractura gris, puede en el futuro no influir tan decisivamente como imaginamos.

Además, el caso de la evolución tecnológica es claramente más desfavorable que el de la televisión. En el caso de la televisión, una vez adoptadas las normas en relación con la infraestructura establecida (emisoras, enlaces, etcétera), las innovaciones que implicaran cambios en las prácticas de los telespectadores fueron muy raras o sabiamente dosificadas. Por ejemplo, la televisión interactiva no pasó nunca de una fase experimental. Todo eso tiene seguramente que ver con la organización industrial que prevaleció en el sector. En cualquier caso, la fractura gris, siempre que haya existido, se redujo rápidamente a causa de la notable estabilidad tecnológica, bien percibida por los usuarios.

En otros ámbitos, donde la competencia tecnológica internacional causó estragos, la tendencia fue la contraria. Por lo que se refiere a la reproducción sonora, el disco tradicional cedió el lugar al vinilo microsurco con sus distintos formatos sucesivos (78, 45, 33 y luego 16 vueltas) y fue a su vez desplazado por el casete, luego por el CD y hoy por el DVD y el MP3. La fractura gris no puede sino ser reforzada con un ritmo tal de cambios tecnológicos.

Ahora bien, en el ámbito digital se observa en general el mismo ritmo constante de innovaciones, antes que la estabilidad que ha caracterizado a la televisión desde hace algunas décadas. ¿Es ese ritmo tecnológicamente inevitable, económicamente indispensable? Es cierto que los progresos de los laboratorios en cuanto a capacidad de almacenamiento, tratamiento y circulación de la información son considerables. Es también verdad que nuevas posibilidades de convergencia aparecen entre ámbitos como la fotografía, la música, el cine, la informática y el teléfono. Pero una buena gestión del ritmo de estas innovaciones conduciría seguramente a cambios menos frecuentes si los fabricantes y los proveedores no se libran a una competencia descarnada en un contexto liberal, en el que los reguladores penan por seguir las evoluciones que, se supone, deberían controlar. Habida cuenta de este carácter contingente, no es pues imposible que en el futuro veamos una desaceleración de los ritmos de evolución tecnológicos, lo que, dejando igual todos los otros parámetros, sería favorable a la reducción de la fractura gris.

Hay, sin embargo, una cuestión difícil de resolver. Actualmente la fractura gris resulta, en gran medida, de la falta de interés de los ancianos por los servicios que podrían ofrecerles las NTIC. “¿Para hacer qué?”, “¿Qué sentido tiene?”, son las respuestas dadas a los investigadores que intentan entender por qué los mayores no se conectan más a Internet.

Si se quiere que desaparezca la fractura gris, es necesario que los servicios prestados tengan lo más en cuenta posible a los usuarios viejos y no solamente las prácticas profesionales o los usos lúdicos de la juventud. Se detectan ya hoy algunos indicios: la genealogía, el álbum fotográfico, los sitios de recuerdos, los sitios de salud interesan a las personas de una determinada edad. Las autoridades públicas intentan actuar a su manera sobre la fractura gris, pero los Cibernautas para la Tercera Edad, o los Autobuses Itinerantes no parecen suficientes para familiarizar a los mayores con Internet. Los programas informáticos y los sistemas operativos aptos para responder a las necesidades que se acaban de mencionar son producidos por

empresas privadas y no por los ayuntamientos o las asociaciones. Será necesario pues, si se desea poner fin a la fractura gris, actuar sobre el contenido, velando por no buscar sistemáticamente una especialización de los sitios o de los contenidos para los más viejos, especialización que correría el riesgo de reconstruir de otra manera una fractura entre jóvenes y menos jóvenes. Todo eso supone políticas claramente más intervencionistas que las políticas actuales.

La fractura Norte-Sur

Las cifras parecen inapelables. Si el factor que separa a los países pobres de los países avanzados es aproximadamente de diez para la difusión del teléfono, pasa a cien para los accesos a Internet y se vuelve aún mayor cuando se compara el número de sitios en Internet, que en su inmensa mayoría se producen en las capitales de los países industrializados y algunas megalópolis de los países emergentes. Otras estimaciones consideran que los mil millones de habitantes de los países llamados del Norte, que representan un 15% de la población mundial, tiene un acceso cinco veces mejor al teléfono, nueve veces mejores accesos a Internet y poseen trece veces más PC que los de los países en desarrollo.

Después de lo que pareció ser un relativo retroceso de las diferencias entre 1994 y 1996, la distancia entre los países en desarrollo y los países de la OCDE aumentó de manera importante entre 1997 y 2001. Esta desigualdad concierne tanto al equipamiento como al contenido digital y sus usos.

123

Es por eso que las Naciones Unidas, además de otros organismos internacionales, como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), han hecho de la fractura digital su caballo de batalla. Si, como parece, las NTIC son portadoras de un potencial de progreso considerable, tanto en materia de educación, como de salud, o de cultura, denunciar la fractura digital Norte-Sur y elaborar propuestas para reducirla equivaldría a actuar con menores gastos sobre el subdesarrollo para reducir las desigualdades obvias entre los países desarrollados y los países en desarrollo.

Ahora bien, a pesar de los progresos registrados en los países del Sur desde el punto de vista del acceso a Internet, pero también y sobre todo en el caso del teléfono móvil, las desigualdades siguen siendo escandalosas, al menos si se las mide utilizando como parámetros nuestras prácticas. Por ejemplo, en África (10% de los habitantes del planeta), aunque se registra una penetración del 14% del teléfono móvil, la penetración de Internet sigue siendo inferior al 1%.

¿La fractura Norte-Sur, es la principal fractura digital?

Antes de responder la pregunta se impone una aclaración. En primer lugar, la oposición corriente entre países del Norte y países del Sur, ¿es pertinente? La terminología está sin duda mal elegida. Una parte de los países ricos están al sur: es el caso de Australia y Nueva Zelanda. Y hay países del Norte notablemente subdesarrollados en materia de NTIC: es el caso de Rusia y de China. En realidad,

muchos países poco desarrollados son países que pertenecen a las zonas tropicales y ecuatoriales, que no pueden en consecuencia darse ni por septentrionales ni por meridionales. Además, los expertos acuerdan en reconocer que los “verdaderos” países del Sur no son ni los países industrializados de la OCDE, ni los países emergentes, ni incluso algunos países pobres hasta no hace mucho tiempo pero en los que los recursos extraídos de las materias primas han permitido un reciente y rápido enriquecimiento, sino en cambio una treintena de países llamados “los menos avanzados”, entre los cuales se encuentran sobre todo países africanos y también la India, Pakistán y Vietnam.

No debemos olvidar que esos países tienen poblaciones muy numerosas y en crecimiento rápido, lo que amplía los desafíos de una fractura de carácter geopolítico. Se considera, en efecto, que un 80% de la población mundial no dispone más que de un 6% de la conectividad total a Internet. Además, en referencia a las definiciones de la fractura digital, es necesario reconocer que estos países han conocido desde los principios de la red Internet un proceso de acentuación del retraso. Aunque el teléfono móvil les permitió una cierta recuperación, no parece que la reducción de la fractura esté a la vista, sino al contrario.

Con todo, frente a estas constataciones cifradas, uno está tentado de plantearse dos preguntas.

124

1) En primer lugar, las desigualdades observadas en el caso de Internet, del teléfono, del GPS, ¿revelan algo más, algo distinto de las desigualdades en la riqueza que se reflejan también en otros ámbitos, por ejemplo la tasa de motorización (785 coches cada 1000 habitantes en los Estados Unidos contra 117 coches cada 1000 habitantes en Brasil)?

Estudios precisos han puesto de manifiesto que la riqueza de los países interviene como factor explicativo de la participación en el mundo digital desde un punto de vista global. Si se distribuye a los países en tres grupos (países de la OCDE, países emergentes y países menos avanzados), el equipamiento digital disminuye cuando la riqueza disminuye. En cambio, eso no ocurre dentro de cada grupo, donde el determinismo de la riqueza no juega tanto. El marco institucional consustancial a cada país puede hacer que la competencia entre proveedores desempeñe un papel positivo de reducción de los precios y en consecuencia de aceleración del equipamiento.

También en los países del Norte se observan disparidades inquietantes y persistentes. En Francia se estableció en 2003 que los hogares obreros se conectaban dos veces menos a Internet que los dirigenciales. Dos años más tarde se mostró que los individuos de más de 70 años estaban siete veces menos conectados a Internet que la media francesa. Desde luego, en los países del Sur se constatan disparidades aún más fuertes. En Buenos Aires, en 2004, la proporción de internautas pertenecientes al cuarto de renta más elevada de la población era diez veces superior al de los internautas del cuarto de renta menos elevada. Pero la diferencia es del mismo orden, o incluso superior, con respecto a la exclusión digital,

entre las regiones de Italia del Norte y del Sur. Y existen también diferencias considerables entre regiones francesas a este respecto. Con todo, a pesar de la existencia de estas fracturas digitales en el seno de los países del Norte, al parecer son las diferencias Norte-Sur las que siguen siendo ampliamente dominantes. En los países del Este, la diferencia de equipamiento en teléfono móvil de Rusia con relación a la República Checa se mide por una relación de 0,4 solamente. La fractura digital entre Hungría y Pakistán se mide por una relación de 1,4 en favor de Hungría. Por último, entre los Estados Unidos y un país africano, el porcentaje de internautas está en una relación de 50 a 1. Terminemos con un ejemplo, el de un estudio reciente sobre la conexión a Internet en un barrio pobre de Saint-Etienne (Francia). En este barrio de hábitat social, cuya población incluye un 20% de inmigrantes, un 25% de desocupados y un 10% de hogares monoparentales, la renta es muy escasa y el nivel de educación es especialmente bajo. A pesar de eso, cerca de la mitad de los hogares se conecta a Internet.

La fractura digital existe dentro de los países del Norte, pero no alcanza la amplitud de la fractura entre Norte y Sur. Aunque la falla Norte-Sur no sea neta y se ramifique en múltiples grietas que afectan diferentemente a los países del Sur y alcanzan también a los del Norte, la línea de separación principal separa efectivamente a los países del Sur de los países del Norte.

2) La otra pregunta es la siguiente: ¿es necesario considerar las reacciones del Sur a las NTIC tomando como parámetro nuestras prácticas, las del Norte o, si se prefiere, las de los países desarrollados?

125

Seguramente no. Todos los estudios realizados en África, Asia, Sudamérica ponen de manifiesto que los modelos comunitarios y ciertos tipos de solidaridad ya olvidados en el Norte afectan los usos de las NTIC en el Sur, y que gracias a puestas en común, y a la improvisación creativa, las vuelven asombrosamente eficaces. Un buzón electrónico es utilizado en un país del Sur de manera mucho más intensiva que en uno del Norte. Es seguramente lo que explica su asombroso éxito. El teléfono móvil no es ni un lujo ni un juguete, sino una herramienta básica de relación, una inversión compartida, una herramienta de trabajo. Los ejemplos de las cabinas, en Lima, o de los *modou-modou* y los *fatou-fatou*, los jóvenes empresarios senegaleses que hacen negocios ayudándose lo mejor posible con las NTIC y especialmente con el teléfono portátil, son especialmente significativos.

Por supuesto, es necesario desconfiar de los ejemplos anecdóticos. Se carece de comparaciones sistemáticas y más aún de medidas rigurosas. Pero muchos índices conducen a pensar que la línea de fractura entre el Norte y el Sur podría ser una línea de separación entre dos actitudes, dos modelos de uso de las NTIC. Mientras que al Norte los individuos se apoderan de las NTIC para su uso personal, como prolongación de una cultura basada en lo escrito, en ciertos tipos de imágenes y de informaciones, los usos al Sur estarían más en relación con una cultura oral, de otros tipos de imágenes y de fuerte mutualización. La principal fractura es pues efectivamente la fractura Norte-Sur... pero quizás no se trate de una fractura digital.

Conclusión

En conclusión, aun cuando sea cierto que el tema de la fractura digital ha sido objeto de una utilización política, ideológica o simplemente mediática discutible, no por eso es menos cierto que el desarrollo rápido de las NTIC oculta verdaderos riesgos de decohesión socioeconómica o incluso territorial, que es mejor anticipar. La expresión “fractura digital” invita a esa anticipación mejor que “brecha digital”. A pesar de las tendencias a la liberalización, a la descentralización, a la mundialización, y a pesar de la llegada de distintas formas de la gobernanza internacional declaradas por la UIT a partir de 1992, en Buenos Aires, luego en 1998 en Malta y finalmente en 2002 en Estambul, los poderes públicos nacionales no podrán desentenderse de la tarea de reducir la fractura digital: “Los gobiernos tienen un papel clave en el desarrollo de las telecomunicaciones, y se les ruega establecer urgentemente un medio ambiente favorable para la promoción de los accesos abordables a los servicios básicos de las telecomunicaciones” (Declaración de Estambul, CMDT, abril de 2002).

126 Bibliografía

ANDONOVA, V. (2006): “Mobile Phones, the Internet and the Institutional Environment”, *Telecommunications Policy*, Vol. 30, Issue 1, Feb.

ANTONELLI, C. (2003): “The Digital Divide: Understanding the Economics of New Information and Communication Technology in the Global Economics”, *Information Economics and Policy*, 15.

BAKIS, H. (1995): “Télécommunications et quartiers défavorisés”, *Netcom*, Vol. IX, Hors Série.

BAKIS, H. (1999): “Un nouvel espace à explorer, parcourir et utiliser, l'espace des réseaux électroniques”, *Netcom*, Vol. 13, n° 1-2.

BELOT, C. (2004-2005): *Haut débit et territoires*, Les rapports du Sénat, n° 443.

BEN SASSI, S. (2004): “Les publinets de Tunis, une analyse micro- économique”, *Netsuds*, n° 2, Août.

BEN YOUSSEF, A. (2004): “Les quatre dimensions de la fracture numérique”, *Réseaux*, n° 127-128.

BERNARD, E. (2003): *Le déploiement des infrastructures Internet en Afrique de l'Ouest*, Thèse de Doctorat de géographie, sous la direction de Bakis, H. et Chéneau-Loquay, Université de Montpellier III A.

BERNARD, E. (2005): "Internet et ses frontières en Afrique de l'Ouest", *Annales de géographie*, n° 645, sept-oct.

BIMBER, B. (2000): "The Gender Gap on the Internet", *Social Sciences Quarterly*, Vol. 81, n° 3.

BLONDEL, J.P. y LE MOUËL, B. (1998): "Les réseaux sous-marins adaptés à des besoins spécifiques", *Revue des télécommunications d'Alcatel*, 2ème trimestre.

CALENGE, P. (2002): "Les territoires de l'innovation: les réseaux de la musique en recomposition", *Géographie, Economie, Société*, 4.

CASTELLS, M. (1998): *L'ère de l'information et la société en réseaux*, Fayard.

CASTELLS, M. (2002): *La galaxie Internet*, Fayard.

CHAUDHURI, K.A. et al. (2005): "An analysis of the determinants of internet access", *Telecommunications Policy*, Vol. 29, Issue 9-10, October.

CHÉNEAU-LOQUAY, A. (dir.) (2004a): *Mondialisation et technologies de la communication en Afrique*, Karthala-MSHA.

127

CHÉNEAU-LOQUAY, A. (2004b): "Pour comprendre la fracture numérique", *Netsuds*, n° 2, Août.

COHENDET, P. y STOJAK, L. (2005): "La fracture numérique en Europe", *Futuribles*, n° 305, Février.

COMPAINE, B.M. (ed.) (2001): *The Digital Divide*, MIT Press, Cambridge MA.

CORROCHER, N. y ORDANINNI, A. (2002): "Measuring the digital divide: a framework for the analysis of cross-country differences", *Journal of Information Technology*, 17.

CREDOC (2005): "La dynamique des inégalités en matière de nouvelles technologies", *Cahiers de recherche*, n° 217, Novembre.

CURDS, CENET, Joensuu Yliopisto, Heriot Watt University, ESPON Project 1.2.2 (2004): *Telecommunication Services and Networks: Territorial Trends and Basic Supply of Infrastructure for Territorial Cohesion*.

DIDELON, C. (2004): *Une nouvelle route de la soie ? Utilisation des moyens de communication dans l'organisation du réseau marchand de la soie en Inde*, Thèse de

Doctorat de géographie sous la direction de Claude Grasland, Université Paris VII.

DIMAGGIO, P. et al. (2004): "From Inequal Access to Differenciated Use: A Litterature Review and Agenda for Research on Digital Inequality", in Nederman, K. (ed.), *Social Inequality*, New York, Russell Sage Foundation.

DIV (2001): *Internet dans les quartiers. Espaces publics numériques et politiques de la ville*, DIV.

DREWE, P. y JOIGNAUX, G. (2002): "Réseaux et territoires: retour sur quelques mythes", in Musso, P. et al., *Le territoire aménagé par les réseaux*, Editions de l'Aube, DATAR.

DREWE, P. et al. (2003): "Battling urban deprivation: ICT strategies in the Netherlands and Europe", *Journal of Urban technology*, Vol. 10, n° 1.

DUFÉAL, M. y GRASLAND, L. (2003): "La planification des réseaux à l'épreuve de la matérialité des TIC", *Flux*, n° 54.

DUFÉAL, M. (2004): *Les sites Web, marqueurs et vecteurs de dynamiques spatiales et économiques dans l'espace méditerranéen français*, Thèse de Doctorat, sous la direction de Loïc Grasland, Université d'Avignon et des pays du Vaucluse.

128 DUPUY, G. (2002): *Internet, géographie d'un réseau*, Ellipses.

DUPUY, G. (2003a): "The Icelandic miracle: The Internet in an Emergent Metropolis", *Journal of Urban Technology*, Vol. 10, n° 2, August.

DUPUY, G. (2003b): "Reykjavik à l'heure de l'Internet: une métropole mondiale en miniature", *Mappemonde*, Vol. 70, n° 2.

DUPUY, G. (2004): "Internet: une approche géographique à l'échelle mondiale", *Flux*, n° 58.

DUPUY, G. (ed.) (2005a): *Réseaux et frontières: Internet aux marges*, *Annales de géographie*, n° 645, sept-oct.

DUPUY, G. (2005b): "Réseaux et frontière: le résistant développement des NTIC à Saint-Pierre et Miquelon", *Annales de géographie*, n° 645, sept-oct.

ELIE, M. (2001): *Le fossé numérique*, La documentation française, n° 861, août.

EINEMANN, E. (2006): *The Internet in Germany*, Schüren, Marburg.

EVENO, E. (1997): *Les pouvoirs urbains face aux nouvelles technologies d'information et de communication*, PUF.

EVENO, E. y WEISSBERG, D. (2000): "Les données spatiales de la nouvelle économie ou société de l'information", in Mattei, M.F., Pumain, D., (dir.), *Données urbaines 3*, Economica.

FERNANDEZ-MALDONADO, A.M. (2004): *ICT-Related transformations in Latin American Metropolises*, Delft University Press.

FLICHY, P. (1998): "Quelques aperçus sur le téléphone mobile", *Réseaux*, n° 90, Juillet-Août.

FORISSIER, N. (2002): "Réduire la fracture umérique", *Les documents d'information de l'Assemblée nationale*, n° 443.

GALLIANO, D. y ROUX, P. (2003): "Espaces, organisation et TIC: les enseignements d'une comparaison intersectorielle", *Géographie, Economie et Société*, Vol. 5, n° 3 (4).

GOMEZ BARROSO, J.L. y PEREZ MARTINEZ, J. (2004): "The Geography of the Digital Divide: Broadband Deployment in the Community of Madrid", *Univ Access Inf Soc*, 3.

GRAHAM, S. y MARVIN, S. (2002): *Splintering Urbanism*, Routledge, London.

GRUBESIC, T.H. y MURRAY, A.T. (2002): "Constructing the divide: spatial disparities in broadband access", *Papers in regional science*, Vol. 81, Iss.2, April.

129

GRUBESIC, H. y MURRAY, A.T. (2004): "'Where' matters: Location and Wi-Fi Access", *Journal of Urban Technology*, Vol. 11, n° 1.

GUEYE, M. (2004): "Dynamique des réseaux et des systèmes de communication des migrants commerçants sénégalais. Du bouche à oreille au téléphone portable", in Chéneau-Loquay, A. (dir.), *Mondialisation et technologies de la communication en Afrique*, Karthala-MSHA.

GUICHARD, E. (2003): "Does the 'Digital Divide' exist", in Van Seters, P. et al., *Globalization and its new divides: malcontents, recipes and reform*, Dutch University Press, Amsterdam.

HARGITTAI, E. (1999): "Weaving the Western Web: explaining differences in Internet connectivity among OCDE countries", *Telecommunications Policy*, 23.

HARGITTAI, E. (2002): "Second-Level digital divide. Differences in people's online skills", *Firstmonday*, Vol. 7, N°4.

HÜSING, T. (2003a): "Zunehmendes Nord-Süd Gefälle der digitalen Spaltung in der EU", *ISI 30*, Ausgabe 30, Juli.

HÜSING, T. (2003b): "Benchmarking the European national digital divides", *Janus*, 4, October.

IDATE (2002): *Etude sur les TIC : préparation au programme d'action du SEOM pour le passage de l'Outre-Mer à la société de l'information. Synthèse: la situation à Saint-Pierre et Miquelon*, IDATE, Montpellier.

KAPLAN, D. (dir.) ACSEL-FING (2002): *Hauts débits*, Librairie générale de droit et de jurisprudence.

KATZ, J.E. y RICE, R.E. (2002): *Social consequences of internet use*, The MIT Press.

KELLERMAN, A. (2002): *The Internet on the Earth: A geography of Information*, Chichester, John Wiley and Sons.

KELLERMAN, A. (2004): "Internet Access and Penetration: An International Urban Comparison", *Journal of Urban Technology*, Vol. 11, n° 3.

LABORDE, A. (2004): "Mettre les nouvelles technologies au service du développement. Une analyse critique du discours du PNUD", *Netsuds*, n° 2, Août.

LAURE-TILLEROT, F. (1999): "L'impact des nouveaux services de télécommunications sur l'organisation de l'espace breton: essai d'une géographie de l'Internet", *Norois*, T.46, n° 182.

LE GUEL, F. y PENARD, T. (2004): "Internet et les ménages luxembourgeois: peut-on encore parler de fracture numérique dans le Grand-Duché?", *Economie et entreprises*, n° 3, Décembre.

LE GUEL, F. et al. (2005): "Adoption et usage marchand de l'Internet: une étude économétrique sur données bretonnes", *Economie et Prévisions*, n° 167, 1.

LELONG, B. (2004): "Equiper le lieu, garder la connexion: civilités et temporalités du courrier électronique", *Flux*, n° 58.

LOHENTO, K. (2004): "ONG et appropriation des technologies modernes de communication en Afrique, approche historique et critique", *Netsuds*, n° 2, août.

MARTINEZ GONZALEZ, A. y JOUVE, E. (2002): "Minitel: histoire du réseau télématique français", *Flux*, n° 47, Janvier-Mars.

MILLWARD, P. (2006): "The 'grey digital divide': Perception, exclusion and barriers of access the Internet for older people", *Firstmonday*, Issue 8.

MORISSET, B. (2000): "Quelles problématiques pour les technologies de l'information et de la communication en milieu rural", *Géocarrefour*, Vol. 75, n° 1.

MOSS, M.M. y TOWNSEND, A.M. (2000): "The Internet Backbone and the American Metropolis", *The Information Society*, 16.

NCIA (2000): *Falling through the Net: Toward Digital Inclusion*, US Department of Commerce / Economics and Statistics Administration / National Communications and Information Administration, Washington, October.

NTAMBUE-TSIMBULU, R. (2001): *L'Internet, son Web et son e-mail en Afrique. Approche critique*, L'Harmattan.

OECD (2001a): *Comblar le fossé numérique: questions et politiques dans les pays membres de l'OCDE*, OECD.

OECD (2001b): *Understanding the Digital Divide*, OECD.

OECD (2002): *The Digital Divide: Diffusion and Use of ICT*, OECD.

ONGUENÉ ESSONO, L.M. (2004): "Langues nationales et NTIC: éclosion linguistique ou phagocytose", in Chéneau-Loquay, A. (dir.), *Mondialisation et technologies de la communication en Afrique*, Karthala-MSHA.

OYELARAN-OYEYINKA, B.K.L. (2005): "Internet diffusion in sub-saharian Africa: A cross country análisis", *Telecommunications policy*, Vol. 29, Issue 7, August.

PIPPA, N. (2001): *The digital divide: civic engagement, information poverty, and the internet worldwide*, Cambridge University Press.

PONDER, J.K. y MARKOVA, E.N. (2002): "Bridging the European Digital Divide: Significance of Mobile Telecommunications in Poland and Russia", *Communications et Strategies*, n° 45, 1st Quarter.

PUEL, G. (2002): "Discours, pratiques et 'fractures' à propos d'une agglomération 'numérique'. La communauté d'agglomération de Castres-Mazamet", *Colloque Globalisme et pluralisme*, Montréal.

RALLET, A. (coord.) (2004): *La fracture numérique, Réseaux*, n° 127-128.

RAO, S.S. (2005): "Bridging digital divide : Efforts in India", *Telematics and informatics*, 22.

RICE, R. y KATZ, J. (2003): "Comparing Internet and mobile phone usage: digital divide of usage, adoption and dropouts", *Telecommunications Policy*, Vol 27, N°8-9.

ROYCROFT, T. y ANANTHO, S. (2003): "Internet subscription in Africa: policy for a dual digital divide", *Telecommunications Policy*, Vol. 27, Issue 1-2.

RUTHERFORD et al. (2004): "The territoriality of pan-European telecommunications backbone networks", *Journal of Urban Technology*, 11 (3).

SCHEMENT, J.R. (2001): "Of Gaps in which Democracy we Measure", in Compaine, B.M., (ed.), *The Digital Divide*, MIT Press, Cambridge MA.

SCOPSI, C. (2004): "Représentation des TIC et multiterritorialité: le cas des télé- et cyberboutiques de Château-Rouge à Paris", in Chéneau-Loquay, A. (dir.), *Mondialisation et technologies de la communication en Afrique*, Karthala-MSHA.

SIBIS (2003): *Sibis Project and European Community*, Bonn.

SORJ, B. (2003): *Brazil@digitaldivide.com*, UNESCO.

SOUPIZET, J.F. (2004): "La fracture numérique, mesures et spécificités", *Netsuds*, n° 2, Août.

SOUPIZET, J.F. (2005): *La fracture numérique Nord-Sud*, Economica.

TOULABOR, C.M. (2004): "Les TIC au Ghana ou la perte de l'Etat dans le cybercosmos", in Chéneau-Loquay, A. (dir.), *Mondialisation et technologies de la communication en Afrique*, Karthala-MSHA.

132 TUDESQUE, A.J. y LENOBLE-BART, A. (2004): "Les médias africains et les technologies de l'information à l'heure de la mondialisation", in Chéneau-Loquay, A. (dir.), *Mondialisation et technologies de la communication en Afrique*, Karthala-MSHA.

ULLMANN, C. (2006): *Les politiques régionales à l'épreuve du développement numérique: enjeux, stratégies et impacts*, Thèse de Doctorat de géographie sous la direction de Dupuy, G., Université de Paris 1 Panthéon Sorbonne.

VAN DIJCK, J.A. (2006): "Digital divide research, achievements and forthcoming", *Poetics*, Vol.34, Iss.4-5, August-October.

VENDRAMIN, P. y VALEDUC, G. (2003): *Internet et inégalités*, Editions Labor, Bruxelles.

WAREHAM, J. et al. (2004): "Wireless diffusion and mobile computing: implications for the digital divide", *Telecommunications Policy*, Vol. 28.

YOOK, S. et al. (2002): "Modeling the Internet large scale topology", *PNAS*, Vol 99, N° 21, October 15.

ZARACHOWICZ, W. y GRÉZEAUD, P.X. (2001): *Global village, à qui profite la révolution technologique?*, Les Arènes, Paris.

Sitios de Internet consultados

www.africanti.org Grupo de investigación sobre las TIC en los países del Sur
www.arcep.fr Autorité de régulation des communications électroniques et des postes
www.barthes.ens.fr Grupo de investigación de la Ecole Normale Supérieure
www.cybergeography.org Centro de investigación sobre la geografía del ciberespacio, University College of London
www.diact.gouv.fr Délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité des territoires (ex-DATAR)
www.digitaldivide.org Organización internacional y humanitaria para la reducción de la fractura digital
www.digitaldividenetwork.org Red internacional de estudio sobre la fractura digital
www.dsa-asn.org Agencia para la solidaridad digital
www.europa.eu.int Actividad de la Unión Europea para la sociedad de la información
www.fing.org Fondation Internet Nouvelle Génération
www.icann.org Internet Corporation for Assigned Numbers and Names
www.internet.gouv.fr Portal oficial francés para la sociedad de la información
www.isoc.org Internet Society
www.itu.int Unión Internacional de Telecomunicaciones
www.janus-eu.org Red europea de estudios e investigación en materia de socioeconomía de las TIC
www.latts.cnrs.fr Laboratoire Ecole Nationale des Ponts et Chaussées/CNRS
www.marsouin.org Grupo de investigación sobre la sociedad de la información y los usos de Internet
www.ntia.doc.gov Administración estadounidense de las telecomunicaciones y de la Información
www.oecd.org OCDE
www.olegk.free.fr Revista Flux
www.ortel.fr Observatoire des télécommunications
www.parisgeo.fr Géographies Cité, Unité de recherche CNRS, Universités Paris 1 et Paris 7
www.reseaux.revuesonline.com Revista Réseaux
www.telecomville.org Observatorio de las telecomunicaciones en la ciudad
www.undp.org Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
www.unesco.org UNESCO
www.unicttaskforce.org Task Force de las Naciones Unidas para las TIC
www.unitar.org Instituto de las Naciones Unidas para la investigación y la formación
www.univ-tlse2.fr/gresoc Grupo de investigación universitario (TIC y territorio, sociedad de la información)
www.worlbank.org Banco Mundial
<http://recherche.univ-montp3.fr> Revista Netcom
<http://cria.univ-paris1.fr> Centro de investigación sobre las redes, la industria y el ordenamiento (Laboratoire de l'Université Paris 1 appartenant à Géographies-Cité)

Innovación, tecnología y prácticas sociales en las ciudades: hacia los laboratorios vivos

Susana Finquelievich  (sfinquel@gmail.com)

Universidad de Buenos Aires, Argentina

¿Cómo se relacionan las áreas metropolitanas con los procesos de innovación y de gestión del conocimiento? ¿Cómo se pueden experimentar las innovaciones tecnológicas con la participación activa de los usuarios? Este trabajo relaciona el proceso de co-construcción de innovaciones socio-técnicas con los laboratorios vivos urbanos. La primera parte analiza los conceptos de innovación tecnológica ligada al usuario, sosteniendo que los productores y diseminadores de una tecnología no son los que inevitablemente conocen ni deciden sus usos finales: son los usuarios mismos los que desarrollan nuevos usos y deciden finalmente qué usos van a prevalecer. La innovación tecnológica basada en el conocimiento, traducida en la producción de bienes y servicios intensivos en tecnologías de información y comunicación (TIC), o en empresas que actúan en redes organizacionales basadas en las TIC, se concentra, en general, en áreas metropolitanas. En este trabajo se sugiere que el desarrollo de estas áreas necesita de procedimientos de co-creación de innovaciones tecnológicas y sociales.

135

Palabras clave: innovación, laboratorios vivos, TIC, co-creación.

How do metropolitan areas interact with innovation processes and knowledge management? How can technological innovations be experienced with the active participation of users? This work connects the process of co-construction of socio-technical innovations with the experiences retrieved in urban living labs. The first part of this work analyses the concepts of technological innovation related to the user and maintains that a certain technology's producers and propagators are not the ones who inevitably get to know and decide its final uses: the users actually develop new uses and decide which uses will finally prevail. Technological innovation based on knowledge, transformed into services and goods by the intensive use of information and communications technologies (ICT), concentrates in metropolitan areas. In this work it is suggested that these areas' development requires procedures of co-creation of technological and social innovations.

Keywords: innovation, living labs, ICT, co-creation.

La innovación como motor urbano

Este trabajo relaciona el proceso de co-construcción de innovaciones socio-técnicas con los laboratorios vivos instalados en ciudades. En el desarrollo de las economías actuales se atribuye una importancia creciente a la innovación. Las tecnologías de información y comunicación (TIC) han contribuido a hacer revisar las actuales condiciones de desarrollo y las variables que intervienen en él: se le atribuye un papel de gran importancia a los condicionantes sociales, como cultura, educación, historia, demografía, capital social, y otros. En resumen, la innovación se ve en la actualidad no sólo como un proceso económico, sino también como un fenómeno social influido por una multiplicidad de relaciones entre diversos factores sociales (Valenti, 2002). El concepto "Innovación para el desarrollo", referido a ciudades y regiones en la sociedad del conocimiento (SC), es actualmente una de las preocupaciones prioritarias de los países centrales, y en un número creciente de países periféricos.

136

Dado que en las últimas décadas la ciencia y la tecnología son, más que nunca, el motor de aceleración del desarrollo y de las transformaciones económicas, la necesidad de promover la innovación, como componente esencial para alimentar a dicho motor, se torna una prioridad política central (Gurstein, 2003). Por otro lado, el modelo de innovación, si bien está inevitablemente ligado a los proyectos nacionales, no es necesariamente un modelo originado por el Estado central, 'desde arriba hacia abajo', sino que puede ser considerado como basado en las comunidades locales, en su red de actores sociales, o como construido desde abajo hacia arriba. Valenti destaca la necesidad de definir un nuevo marco institucional para la sociedad de la información, caracterizado por dos niveles diferenciados: el nivel macro, constituido por las organizaciones del Estado que establecen las reglas de acción colectiva, y el nivel micro. Este último, regido por normas diferentes del primero, integra a las instituciones formales e informales basadas en la confianza recíproca y en la complementariedad de funciones. Valenti denomina a este nivel 'sistema local de desarrollo'. En un trabajo anterior (Finquelievich, 2005) recordábamos que las ciudades, en tanto sistemas de desarrollo social y económico, y de acuerdo con Castells (1997, 2000) y Sassen (1996), siempre han estado profundamente incrustadas en las economías regionales. Muchas aún lo están, pero las ciudades globales tienden a desconectarse de sus países. Esto choca con un principio fundamental de las teorías económicas tradicionales: que los sistemas urbanos promueven la integración regional y nacional.

En un trabajo anterior sobre las ciudades como medios innovadores (Finquelievich, 2005) planteábamos algunas hipótesis de trabajo. La hipótesis fundamental es que este cambio se caracteriza por la superación de las ciudades industriales, en cuanto elemento estructurante y dominante de la organización en diferentes escalas o niveles; se identifican señales del surgimiento de una sociedad en la que coexisten los anclajes territoriales con el tejido de redes sociales globales. Simultáneamente, se construye una nueva jerarquía urbana en la red mundial de ciudades. Ésta ya ha sido estudiada intensivamente por Sassen, creando la clasificación de ciudades globales y ciudades nodales, de acuerdo a la importancia de los flujos financieros y

políticos que concentran. Pero también se pueden clasificar las ciudades en centrales y periféricas en el sistema urbano de la transición a la sociedad informacional, de acuerdo a su capacidad para convertirse en medios de innovación. El desarrollo de estos tipos de medios es no sólo un factor decisivo para el desarrollo económico local, sino también una cuestión de prestigio social y político. Estas ciudades concentrarían las interacciones de capitales de riesgo, acciones estatales tendientes a convertirse en ciudades claves de la nueva economía, y la creación de conocimiento de alta calidad en establecimientos universitarios y centros de excelencia de investigación y educación, además de nuevas formaciones sociales que usan TIC como soporte y espacio de organización de una ciudadanía innovadora. El papel de las ciudades en la SI es el de ser medios productores de innovación y de riqueza, capaces de integrar la tecnología, la sociedad y la calidad de vida en un sistema interactivo, que produzca un círculo virtuoso de mejora no sólo de la economía y de la tecnología, sino también de la sociedad y de la cultura. Las ciudades que lo logren ocuparán un lugar central en la nueva sociedad. Las que no puedan desarrollar medios sociales, económicos y tecnológicos innovadores permanecerán en los márgenes.

Gran parte de las inversiones en infraestructura para la innovación se ha focalizado en universidades, centros de investigación, incubadoras de empresas e infraestructuras de tecnología, generalmente allá donde existe suficiente densidad de población, personal calificado y calidad de experiencia en los sistemas existentes como para justificar estas inversiones. Por estas razones, los 'medios innovadores' - la innovación tecnológica basada en el conocimiento, traducida en la producción de bienes y servicios intensivos TIC, o en empresas que actúan en redes organizacionales basadas en las TIC, clusters empresarios, parques de ciencia y tecnología, tecnopolos, etc.- se concentran actualmente en dichas áreas metropolitanas o en sus áreas de influencia, articulados y conectados a través de redes de telecomunicaciones en el conjunto del mundo. En síntesis, sólo las ciudades que se planteen y alcancen el objetivo de transformarse en medios innovadores sociales, tecnológicos, económicos y políticos, lograrán un nuevo protagonismo en el espacio de las redes, en la SI. Este protagonismo también se dará a nivel de su provincia o región, de su país y de su macro-región (por ejemplo, el Mercosur). Surge una inevitable reflexión: no todas las ciudades que creen medios innovadores poseerán la misma proporción de innovación en todas las áreas. Algunas ciudades serán notables por sus innovaciones tecnológicas; otras, por sus innovaciones sociales, culturales o económicas. En otras, aún es posible que una fase innovadora sea antagónica de otra, hasta el punto en que una elimine o debilite a la otra. La evolución de las investigaciones y prácticas sobre este tema, y la misma realidad compleja, confirmarán o contradirán estos conceptos iniciales.

Innovación en el ámbito regional y local

Boisier (2001) plantea que actualmente el desarrollo es entendido como:

El logro de un contexto, medio, situación o entorno que facilite la potenciación del ser humano para transformarse en persona humana, en su doble dimensión, biológica y espiritual, capaz en esta última condición de conocer y amar. Esto significa reubicar el concepto de desarrollo en un marco constructivista, subjetivo e intersubjetivo, valorativo o axiológico, y, por cierto, endógeno, o sea, directamente dependiente de la autoconfianza colectiva en la capacidad de “inventar” recursos, movilizar los ya existentes y actuar en forma cooperativa y solidaria, desde el propio territorio.

Es decir, se trata del logro de un contexto integral de innovación.¹

Los “sistemas regionales de innovación” se focalizan fundamentalmente sobre la creación de sistemas integrados a partir de recursos humanos y tecnológicos abundantes. El enfoque comienza desde la perspectiva de centros urbanos relativamente grandes y provistos de estructuras sociales y tecnológicas relativamente desarrolladas. Es así como en Argentina los primeros parques de ciencia y tecnología vinculados a la producción de bienes y servicios intensivos en TIC se concentraron en ciudades grandes y/o capitales provinciales, o en sus zonas de influencia: Rosario, Santa Fe, Córdoba, Mar del Plata, Tandil.

138

Por su parte, B. A. Lundvall define el sistema de innovación como “los elementos y las relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimientos nuevos y económicamente útiles”. En la práctica, según Valenti, este enfoque permite ver el problema de la innovación de mejor forma. Admite definir los objetivos de cada sistema, establecer el papel que le corresponde a cada elemento y las relaciones que deben desarrollarse entre cada uno de ellos.

Lundvall reconoce que “el recurso fundamental en la economía moderna es el conocimiento y, consecuentemente, el proceso más importante es el aprendizaje”. Propone un nuevo paradigma económico que sitúa los procesos de aprendizaje interactivo e innovación en el centro del análisis, sustituyendo el viejo paradigma neoclásico, “basado en los conceptos de escasez, asignación de recursos e intercambios” (Valenti, 2002: 3). La necesidad de innovación para el desarrollo económico de las ciudades y regiones surge generalmente de las restricciones económicas provocadas por una declinación en la demanda de los productos locales,

¹ Según Gurstein (2003), un “sistema de innovación” es un conjunto de instituciones, recursos de conocimiento y prácticas que permiten y promueven la creación y asimilación de nueva información en el proceso productivo”. Habitualmente, este proceso está relacionado con las grandes fuentes de generación de información: centros de investigación y desarrollo, universidades y grandes empresas provistas de un significativo staff dedicado a la I+D. En estos casos, los sistemas de innovación se orientan hacia el desarrollo de nuevos productos y con prácticas de producción aplicables a los mayores sectores industriales.

cualquiera sea el grado de industrialización de éstos. Los requisitos consecuentes son hallar nuevos productos y nuevas herramientas, re-educar la fuerza de trabajo existente y reorientar a muchos de los establecimientos educativos y los grupos y actores responsables de las políticas locales y regionales. Sin embargo, a nivel regional, existe cierto grado de ventaja comparativa en lo que se refiere a la escala y “completitud” (Gurstein, 2003), a través de la existencia de instituciones de educación formal -grupos en el poder que poseen capacidad de crear políticas (*policy-making capacity*)- y de empresas industriales, conjunto capaz de crear un “sistema regional” que pueda asumir la responsabilidad de promover y apoyar la innovación (Lundvall).

La co-construcción de la innovación como proceso social

Habitualmente se discute sobre los nuevos saberes, la influencia en ellos de las innovaciones tecnológicas, de sus impactos sobre las áreas metropolitanas, de innovaciones en la gestión de la información y en el conocimiento. Pero ¿quiénes producen la innovación? Y fundamentalmente, ¿cómo se relacionan las áreas metropolitanas con los procesos de innovación y de gestión del conocimiento?

Ilkka Tuomi (1999) diferencia claramente la innovación de la invención. Tradicionalmente, se ha definido a la invención como un proceso de *insight* creativo y de esfuerzos heroicos para resolver un problema, mientras que la innovación era descripta como un proceso que redefine las invenciones y que las traduce en objetos utilizables. Un ejemplo clásico es el descubrimiento de la energía eléctrica, traducida posteriormente a redes de distribución de energía, y sus consecuencias económicas y sociales. En este enfoque clásico era fácil definir tanto al inventor (sujeto del proceso de invención) como a la invención (objeto): el momento de la invención creaba simultáneamente al inventor y a la invención. Consecuentemente, el desarrollo tecnológico fue conceptualizado como compuesto por dos fases cualitativamente diferentes: la invención y su subsiguiente desarrollo como producto.

139

Tuomi propone un enfoque muy diferente: sostiene que las “nuevas” tecnologías son activamente interpretadas y apropiadas por actores existentes en el contexto de sus prácticas existentes:

La innovación sucede cuando cambia la práctica social. Si una nueva tecnología no es usada por nadie, puede ser una idea promisorio, pero no es tecnología en el sentido estricto. En forma similar, si un nuevo conocimiento no tiene impactos en la forma de hacer cosas de nadie -en otras palabras, si no hace ninguna diferencia- no es conocimiento. Sólo cuando cambia la manera en que se hacen las cosas, emerge la innovación. Por lo tanto, podemos decir que la innovación ocurre sólo cuando cambia la práctica social.

En esta línea, Claude Fischer (1992) argumenta que los promotores (productores y diseminadores) de una tecnología no necesariamente saben ni deciden sus usos

finales. Ellos detectan las necesidades o problemas que la tecnología puede resolver, pero son los usuarios mismos los que desarrollan nuevos usos y deciden finalmente qué usos van a predominar. Puestos ante una tecnología, son los usuarios los que crean nuevos usos. *Por esta razón, la tecnología existe en tanto que la tecnología es usada.* En general, no es posible encontrar un único uso de fondo, estable, que defina absolutamente la naturaleza de un artefacto tecnológico. Desde los artefactos tecnológicos más antiguos -un trozo de sílex, el fuego, un martillo- hasta la informática, las telecomunicaciones y la energía nuclear, casi todos los objetos tecnológicos poseen muchos más usos que el pensado originalmente por sus inventores o descubridores. Tuomi dice que “la tecnología en uso se refiere al uso de tecnología con sentido. A su vez, el uso con sentido está enraizado en la práctica social”. La práctica social se basa en el sentido colectivo; por lo tanto, el uso con sentido de la tecnología es inherentemente social y relacionado con las prácticas sociales.

Usuarios y comunidades

Las nuevas prácticas sociales generan, pero a la vez necesitan, de nuevos saberes. Los nuevos saberes tienen requerimientos: su propio carácter complejo y dinámico exige aprendizaje permanente, para que tanto los individuos como las comunidades, empresas, instituciones gubernamentales, organizaciones culturales, etc., desarrollen aptitudes para enfrentar los nuevos desafíos de la SC y se capaciten para una inserción más positiva en el nuevo escenario mundial (Lastres, 2004). Lastres señala que la mayor parte de la atención puesta sobre la formación permanente se refiere preferentemente a aquellas áreas de conocimiento que resultan importantes para el sector productivo, en el cual la capacidad de generar y absorber innovaciones es un elemento crucial de la competitividad dinámica y sustentable.

Este trabajo sostiene que incrementar el proceso de innovación necesita tanto del acceso social a los conocimientos, como de la capacidad de discriminar los que van a ser útiles para determinados procesos, aprehenderlos, acumularlos, almacenarlos, utilizarlos y difundirlos. En la SC la innovación es permanente: la intensificación de los procesos de adopción, transformación, diseminación de innovaciones, y su posterior retransformación y superación, implica según Lastres que el tiempo necesario para lanzar y comercializar nuevos productos se ha reducido considerablemente, así como han disminuido los ciclos de vida de los productos y procesos. Algunos autores llaman a esta nueva economía “la economía de la innovación perpetua”, en la que la participación de los actores en redes y sistemas resulta la mejor estrategia para las organizaciones y empresas, de cualquier tamaño y área de actividades que representen. El desarrollo y proliferación de estas redes son considerados la innovación organizacional más relevante asociada al nuevo paradigma tecnológico social económico.

Así, el nuevo paradigma científico-tecnológico puede ser descripto por medio de cuatro procesos claves: 1) el acelerado aumento en el número de descubrimientos científicos y en el desarrollo simultáneo y convergente de los mismos; 2) el

acortamiento de los tiempos entre esos descubrimientos y su aplicación concreta en la esfera de la producción, con la consiguiente multiplicación de los bienes y servicios; 3) la pérdida de importancia de las materias primas y la fuerza de trabajo en general, sustituidas por la ciencia y la tecnología, insumos claves de un nuevo paradigma tecno-económico; y 4) el enorme desarrollo de la energía nuclear, la electrónica, las ciencias espaciales, la informática, las telecomunicaciones, la biogenética y los nuevos materiales que favorecieron el surgimiento de nuevos núcleos dinámicos en la economía mundial (Eduardo Martínez, 1994, citado por Araya, 2000, y por Bergonzelli y Colombo, 2006). En este paradigma, volviendo a Tuomi, *el locus de la innovación es un grupo de personas que reproducen una práctica social específica*. A su vez, la práctica social consiste en formas reproducidas de acción. Los artefactos tecnológicos juegan un rol en la formación de prácticas sociales, en tanto que externalizan aspectos de la práctica y transforman partes de ella trasladándolas desde la esfera mental al mundo material y concreto. Por lo tanto, afirma Tuomi, *las prácticas existen como redes complejas de herramientas, conceptos y expectativas*.

Las prácticas sociales estructuran y organizan la vida social, y proveen los cimientos para el procesamiento del sentido colectivo. El sentido (lo que luego determinara el uso con sentido de las innovaciones tecnológicas) se produce y se reproduce en las comunidades específicas, que a su vez producen y reproducen el sentido (el uso determinado de ciertas tecnologías). El sentido se origina entonces en las actividades prácticas colaborativas. La comunidad que reproduce sentidos o significados específicos es la que reproduce las prácticas relativas a ellos. En consecuencia, los individuos que conjuntamente constituyen la base y los agentes portantes del sentido social pueden ser llamados comunidades de práctica (CP). Estas son definidas por algunos autores como grupos sociales constituidos con el fin de desarrollar un conocimiento especializado, compartiendo aprendizajes basados en la reflexión compartida sobre experiencias prácticas.

141

Una comunidad de práctica vuelve explícita la transferencia informal de conocimiento dentro de redes y grupos sociales ofreciendo una estructura formal que permite adquirir más conocimiento a través de las experiencias compartidas dentro del grupo. Por último, la propia identidad del grupo se refuerza al reforzar el aprendizaje como un proceso de “participación” y “liderazgo” compartido. Esta gestión del conocimiento, a su vez, puede ser presencial o virtual (Cibercultura); pero siempre cooperativa en un proceso continuo de establecer estrategias de participación, liderazgo, identidad, captura y aprovechamiento del conocimiento.²

Para Tuomi, la comunidad crea usos potenciales específicos de la tecnología. Por lo tanto, el “usuario” de una tecnología no es una persona individual, sino un miembro

² Véase http://es.wikipedia.org/wiki/Comunidades_de_pr%C3%A1ctica.

de la comunidad de práctica que utiliza esta tecnología. En el caso del gobierno electrónico, el usuario no es sólo cualquier individuo, sino el funcionario o el ciudadano que practica el uso de la tecnología en cuestión, que conoce sus códigos, que mediante sus demandas y necesidades ha contribuido a que la tecnología se adapte a las necesidades de esta comunidad específica y que a su vez descubre usos diferentes para una tecnología dada.

Gestión del conocimiento como proceso social

La principal función de la gestión del conocimiento (GC) es que una empresa u organización no deba pasar dos veces por un mismo proceso para resolver de nuevo el mismo problema, sino que ya disponga de mecanismos para abordarlo utilizando información guardada de situaciones previas. Se trata de que la comunidad que utiliza este conocimiento desarrolle prácticas específicas para la gestión del conocimiento adquirido o incorporado mediante el aprendizaje. La GC como metodología de trabajo permite que las personas y las comunidades de práctica aprendan, desarrollen criterio y refuercen sus conocimientos, preparándose a su vez para gestar innovaciones.

142

En ese sentido, la solución reside en transformar el conocimiento tácito en conocimiento explícito, de manera que se encuentre documentado y almacenado para que cualquiera pueda hacer uso del mismo cuando sea necesario. Para este fin pueden emplearse nuevas herramientas, como las bases de datos o las intranets, u otras más clásicas (revistas, manuales y bibliotecas), que en su conjunto forman la denominada “memoria organizacional” que permite organizar el conocimiento explicitado (...) Pero para poder construir tecnologías efectivas que permitan la gestión del conocimiento, es preciso comprender cómo los individuos, grupos y organizaciones lo utilizan.³

Actualmente, una cantidad creciente de información tiene formato digital, para que resulte accesible mediante las computadoras, los celulares y otras tecnologías asociadas. También existen cada vez más herramientas que permiten buscar en bases de datos, ficheros, páginas web, *data warehouses*, repositorios, etc., para extraer información de valor añadido, capturar su significado, organizarlo, hacerlo disponible y convertirlo finalmente en conocimiento.

Kaufman (2006) recuerda que, reconociendo que el conocimiento no es neutral ni independiente, es fundamental considerar el contexto en donde es generado, adquirido y difundido, así como quién lo retiene, utiliza y disemina, tanto respecto a individuos como a instituciones. La evaluación de las especificidades -personales, organizacionales, institucionales y otras particulares del propio ambiente- son

³ Véase http://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_del_conocimiento.

esenciales en los análisis de los procesos de aprendizaje, calificación e innovación. El desarrollo del enfoque en sistemas de innovación en los años 1980s consolidó la tesis de que: (i) la innovación es un proceso sistémico, acumulativo, localizado y circunscripto a las fronteras regionales y nacionales; y de que (ii) no hay un modelo imperativo a seguir. Cada caso debe ser estudiado de acuerdo a sus particularidades, sus características específicas y su inserción en el contexto internacional, buscando evaluar cuáles deben ser sus propias estrategias y modos del desarrollo. Diversos contextos, sistemas cognitivos y regulatorios y modos de articulación y de aprendizaje son fundamentales en la generación y la difusión del conocimiento y particularmente de aquellos tácitos.

En la sociedad actual, la GC es un elemento competitivo decisivo para los agentes económicos: empresas, administraciones, áreas metropolitanas, regiones y ciudades. Según Drucker, “el conocimiento se ha convertido en el recurso económico clave y en la principal, sino la única, fuente de ventaja competitiva” (Bañegil y Sanguino, 2003). Un número creciente de regiones de las sociedades y economías de los países más desarrollados impulsa sus estrategias de desarrollo en torno del aprendizaje, la investigación y la innovación, a través de una visión conjunta de las administraciones, el sector privado y la sociedad en general.

El progresivo interés en las ciudades y regiones que aprenden refleja los cambios fundamentales que están teniendo lugar. Las ventajas comparativas dependen cada vez más de los recursos humanos, la creación de conocimiento y las innovaciones continuas e incrementales que del acceso al capital físico y a las materias primas. (Bañegil y Sanguino, 2003)

143

En este contexto, crecientemente competitivo y globalizado, son evidentes las ventajas de la cooperación entre ciudades, del intercambio de información y de la co-construcción de conocimientos. Boisier (2001) plantea que el conocimiento y su tasa incremental son las claves del siglo veintiuno, no sólo del futuro del crecimiento económico sino también del lugar que países, regiones y ciudades ocuparán en el ordenamiento futuro de los territorios. Las ciudades trabajan juntas, en maneras de cooperación multisectorial, para especificar sus problemas y buscar las soluciones apropiadas sobre las bases de la experiencia compartida. Bañegil y Sanguino aseguran que estas prácticas son reconocidas cada vez más como recursos fundamentales para el avance colectivo del conocimiento.

Laboratorios vivientes (*Living Labs*)

Una nueva tendencia recorre Europa en lo que concierne a gestión del conocimiento y comunidades de práctica: la de crear redes de conocimiento y de prácticas sociales ligadas a él entre *living labs*, o laboratorios vivientes. El concepto es profundamente creativo con respecto a las concepciones sobre innovación que se manejan en la actualidad. Se trata de una metodología de investigación/innovación centrada en el usuario. La idea principal se basa por tanto en involucrar al usuario en el proceso de

innovación.⁴ La *European Network of Living Labs*, creada en Helsinki el 21 de noviembre de 2006, es una asociación público-privada en la que empresas, funcionarios de los gobiernos y los pueblos trabajarán juntos, por medio de crear, llevar a prototipos, validar y testear nuevos servicios, negocios, mercados y tecnologías en contextos reales, a diversas escalas y en diferentes actividades, tales como ciudades, áreas metropolitanas, áreas rurales y redes virtuales de colaboración entre actores reales y virtuales.⁵

El concepto fue originado por el científico finlandés Jarmo Suominen, entre otros, como una forma de explorar el desarrollo técnico en un contexto social. Actualmente se emplea para cubrir una amplia gama de metodologías de investigación que asocian a los individuos (usuarios finales) con las TICs. Los contextos reales y vivientes en los que se desarrollan estas experiencias y en los que se experimentan innovaciones estimulan las investigaciones, constituyendo desafíos en la apropiación social de las innovaciones. Tanto los funcionarios gubernamentales como la sociedad civil organizada y los ciudadanos no sólo participan de estos laboratorios vivientes, sino que también contribuyen al proceso de innovación, manifestando necesidades y experimentando nuevos usos.

En la vida real, los laboratorios vivientes serían superiores a los “laboratorios cerrados” en varios aspectos:

- Estimulan la aparición de nuevas ideas mediante la sinergia alcanzada entre los distintos actores y las tecnologías implicadas.
- Proveen contextos más ricos de retos concretos de I+D que incorporan elementos humanos y sociales de los que la I+D suele carecer o considerar de forma limitada.
- Convierten en natural la realización de la validación temprana y continua de nuevos avances, en contraposición a la simple prueba de prototipos al final de la I+D.⁶

Coincidiendo con los conceptos iniciales de este trabajo sobre los usuarios como co-creadores de la innovación, los laboratorios vivientes se han implementado como instrumentos para facilitar este proceso. En la Economía del Conocimiento (EC) es necesario trasladarse a una perspectiva de la empresa como co-creadora de conocimiento, que aprende y crea valor con sus clientes, asociados, comunidades e instituciones de investigación.

El enfoque sobre los usuarios como co-creadores requiere de nuevas relaciones multidireccionales, así como de la definición de nuevos mecanismos y procesos para

⁴ Véase http://www.atosorigin.es/noticias/2006_noticia_20.htm.

⁵ Véase <http://e.finland.fi/article.asp?intNWSAID=47584&LAN=EN&>.

⁶ Véase <http://www.semagroup.es/AtosResearch/livinglabs.htm>.

estos procesos innovadores altamente interactivos. Los LV son una respuesta a estas necesidades; representan un ambiente de innovación nuevo y abierto, en el cual el proceso de co-creación puede reforzarse y alentarse. Los LV combinan infraestructura avanzada, metodologías, herramientas y comunidades con el fin de facilitar un proceso de innovación interactivo. Mientras en el mundo en red la co-creación sucede de muchas maneras, los LV proporcionan un ambiente propicio para la innovación sistémica en un ambiente real. Incluirán innovación de productos, innovación de modelos de negocios, innovación de políticas e innovación social.

Pero, según Annerstedt y Haselmayer (2006), los LV en la Europa de la sociedad basada en la información son mucho más que laboratorios de experimentos para productores y consumidores (por ejemplo, para experimentar los usos de las nuevas soluciones móviles). Plantean que, si bien es posible implementar un campo de experimentación específico para productores en un LV, sólo existe un laboratorio viviente si se cumple la condición de facilitar el acceso a los usuarios para que se involucren activamente en la búsqueda y hallazgos de nuevas soluciones.

Existen ya muchos laboratorios vivientes de prueba existentes en Europa, que sirven como elementos de construcción para un concepto vivo de los laboratorios: Arabianranta, Foro Virium y Sparknet, laboratorio viviente Botnia, ciudad móvil Bremen, Livingtomorrow, etc. Finlandia lanzó una Red Europea de Laboratorios Vivientes y Co-Creación de Innovación en una asociación pública, privada y cívica en noviembre de 2006. Es el primer paso hacia el New European Innovation System (EIS), o Nuevo Sistema de Innovación Europeo. El proyecto europeo incluye doce sitios de laboratorios vivientes en Europa, China, India y Brasil. Los proyectos locales van a identificar, construir prototipos, validar y testear en entornos reales nuevos servicios y tecnologías TIC, en procesos de ingeniería, trabajo de conocimiento creativo y áreas rurales y remotas. También se explorarán las maneras en que estos nuevos enfoques hacia la innovación facilitan el desarrollo de nuevas plataformas de arquitectura y tecnología. El conjunto del proyecto está orientado a la industria, con una fuerte participación de empresas europeas, aunque es una clara colaboración entre actores públicos, privados y cívicos. Este sistema es también aplicable a comunidades de captura, almacenamiento, procesamiento y difusión de información y conocimiento en entornos reales, tales como universidades, museos, bibliotecas y otros.

145

Tres generaciones de co-construcción

Annerstedt y Haselmayer (2006) distinguen tres generaciones de LV, crecientemente sofisticadas y perfeccionadas en tanto que entornos de innovación centrados en el usuario:

- *Los LV de primera generación provienen de los mismos entornos urbanos.* Fueron creados por arquitectos e ingenieros, en un esfuerzo por co-desarrollar, junto a los futuros residentes, edificios ya existentes que debían ser readaptados a las nuevas necesidades de los usuarios. En estos casos, los usuarios co-diseñaban las

viviendas durante las etapas finales del proceso constructivo. Se desarrollaron nuevas metodologías de diseño participativo, considerando combinaciones de edificios y áreas urbanas.

- *Los LV de la segunda generación*, o “entornos de trabajo colaborativo”, fueron generados por empresas dedicadas a la construcción de nuevos ambientes de trabajo en compañías, instituciones, redes de profesionales, etc. Esta generación de LV involucra a grupos de usuarios en el co-desarrollo de soluciones móviles de comunicación y transferencia de datos. Usando las herramientas de trabajo de colaboración en un contexto de TICs, el LV de segunda generación podía transformarse en un entorno de trabajo genuinamente interactivo, abierto a los experimentos con nuevas soluciones móviles.⁷

- *Los LV de tercera generación*, en su versión más reciente, se implementan en áreas urbanas que funcionan como laboratorios a escala real. Estas ciudades, barrios o áreas metropolitanas actúan como terrenos vivos para generar prototipos y testear nuevas aplicaciones tecnológicas en tiempo y espacio reales. Estos LV contribuyen a generar y fomentar procesos de la innovación que van más allá de los horizontes que podrían ser alcanzados por un solo empresario, firma, gobierno local, organización ciudadana u otro tipo de organización.

146

El laboratorio vivo de la tercera generación es parte de un amplio cluster de capacidades, pero siempre como una organización centrada en el usuario y orientada hacia el futuro. Esta generación forma parte de los espacios urbanos y regionales, como las áreas metropolitanas. Aquí, empresas, gobiernos y organizaciones innovadoras, así como los usuarios individuales y los grupos de ciudadanos, pueden beneficiarse de todas las características de una ciudad o área metropolitana rica en recursos, no siempre económicos, pero sí humanos y tecnológicos. Esta LV de última generación es también un entorno ideal para la investigación tecnológica y social y el desarrollo experimental.

Requisitos para implementar los LV en América Latina

Respecto de la relación entre la actividad industrial y la tecnológica, Artopoulos y Méndez afirman:

El nuevo conocimiento de industrias avanzadas es posible por la existencia de una cultura productiva almacenada y protegida por décadas en comunidades de práctica tecnológica.⁸ Sería recomendable aplicar políticas de desarrollo en medios

⁷ Véase la “1^o Conference on Collaborative Working Environments for Business and Industry”, https://www.cwe-europe.org/main.php/CWE06_Report_Final_eBook.pdf?fileitem=8733573.

⁸ Véase el Proyecto PICT, “TIC y Desarrollo local: el área Metropolitana Norte de Buenos Aires”, del Instituto de Investigaciones Gino Germani, de la Universidad de Buenos Aires.

metropolitanos de innovación que puedan usar las nuevas prácticas competitivas basándose en la transformación de una masa crítica de industrias tradicionales. Se trataría de apoyar sistemas emergentes que cuentan con cierta capacidad instalada y un acervo técnico e innovador, emulando conocimientos públicamente reconocidos, mediante estrategias autónomas. Este fenómeno ocurre muchas veces a pesar de la acción del sistema nacional de innovación.

Si bien en los países más desarrollados, los gobiernos, las empresas, las organizaciones de producción de ciencia y tecnología y las organizaciones comunitarias están otorgando una gran prioridad al estudio e implementación de procesos de innovación -fundamentalmente referido a las TICs-, como parte de la EC, éste no es el caso en los países de América Latina y el Caribe (ALC). En los que están en los comienzos de la integración a la SI, se sigue el mismo proceso que se llevó a cabo en los países centrales durante décadas: imponer el “push” de las nuevas tecnologías y aplicaciones en el mercado.

El uso de la innovación, implicando usuarios pasivos, depende de la oferta. Las innovaciones significativas basadas en TIC son creadas en su gran mayoría por empresas multinacionales, testeadas, adaptadas y lanzadas primero en mercados extranjeros, antes de ser distribuidas en el mercado latinoamericano. Como plantea Kaufman (2005), algunos de los capitales problemas que enfrentan los países de ALC se vinculan con la dificultad de captar y comprender la naturaleza y las consecuencias de los actuales desafíos del desarrollo industrial y tecnológico y, por ende, con la definición e implementación de políticas y prácticas adecuadas. La fragilidad de las relaciones entre el sector privado y las instituciones de ciencia y tecnología, incluidas las universidades, no aporta soluciones para la innovación en la región.

147

Kaufman (2006) añade que los sectores productivos de ALC muestran serias limitaciones para plantear demandas de conocimiento, de ciencia y tecnología. La suposición de que los costos internos de la ciencia y la tecnología son demasiado elevados y la compra de conocimiento externo (mediante la incorporación de infraestructuras tecnológicas) sin apropiación de los procesos que lo sustentan, generan en ALC dependencia de insumos, asesoría y servicios de los mercados globales de ciencia y tecnología.⁹ Los productores del conocimiento local -centros de investigación y desarrollo, innovadores y universidades-, desanimados por la baja demanda interna, no logran apuntalar un sistema fuerte de producción de conocimiento para los sectores sociales y productivos.

⁹ El sector productivo paradójicamente paga en el exterior la importación de tecnologías por la vía de insumos e infraestructuras, pero sin apropiar el conocimiento que les permita reproducir y mejorar tales métodos y productos. Con ello, los costos de corto plazo se suman y se vuelven acumulativamente más altos que si se invirtiera en los sectores nacionales de I+D e innovación (Kaufman, 2006).

A medida que se aceleran los ciclos de producción de bienes y servicios, el diseño y desarrollo de los procesos de elaboración de productos de base TIC debe adaptarse a las necesidades de los usuarios desde el mismo momento de la concepción del producto. Dado que numerosas aplicaciones tecnológicas son cada vez menos costosas y más orientadas al usuario, es un buen momento para que las empresas de ALC los incluyan como co-diseñadores en las primeras etapas de invención y prueba de los productos.

¿Cómo crear en los países de ALC las condiciones óptimas para adaptar las aplicaciones tecnológicas a las necesidades cambiantes de los ciudadanos, tanto individuales como sociales? ¿Cómo estimular la co-construcción de las innovaciones en las áreas urbanas? En tanto que un medio de innovación deliberadamente implementado como resultado de una estrategia tecnológica, económica y social, la implementación y el funcionamiento en red de estos laboratorios vivientes del conocimiento en ALC, los LV de tercera generación, facilitaría la apropiación real y con sentido de tecnologías, así como la co-creación consciente de nuevos usos, contenidos, y tecnologías adaptadas a las necesidades de las comunidades locales. Debe considerarse que los usuarios y profesionales juegan en él un rol fundamental, al identificar necesidades, efectuar propuestas, dar diversos usos a las aplicaciones, y crear interacciones entre los productores creativos de tecnología y los usuarios, para lograr nuevos usos realmente innovadores.

148

Además de los avances de las tres generaciones de laboratorios vivientes implementados hasta el presente, todos los tipos de LV deberían esforzarse por alcanzar las siguientes condiciones desarrollo y trabajo:

- **Concepción global-local:** Un proyecto de Laboratorio Viviente debería ser competitivo y global en su orientación, pero al mismo tiempo, tendría que estar anclado localmente y responder a los intereses y las necesidades específicas del municipio en el que se instala. Sería necesario considerar tanto las necesidades de competitividad global y macro-regional, como las necesidades y características de las estructuras socio-económicas en las que se insertan.

- **Equilibrio regional:** El conocimiento y la innovación tienden a concentrarse geográficamente. Ondategui (2006) recuerda que “el cambio tecnológico tiende a favorecer las áreas urbanas, frenando u obstaculizando así la descentralización de la actividad económica hacia áreas menos densas en flujos y recursos”. Los LV pueden instalarse en áreas menos ricas en recursos, contribuyendo al equilibrio regional en lo que respecta a la concentración de la innovación y del conocimiento.

- **Interactividad:** Sería deseable que el LV sea interactivo en todos sus trabajos, comprometiendo en ellos tanto a los productores de tecnologías y aplicaciones como a usuarios avanzados que puedan contribuir al proceso de innovación. Un LV paradigmático está sustentado por individuos, empresas, instituciones gubernamentales y centros de ciencia y tecnología. Las relaciones entre universidades, ONGs y empresas, considerablemente débiles en la actualidad en los países de ALC, necesitan reforzarse mediante políticas de Estado y estrategias

empresarias.

- **Atracción:** Convertirse en un ambiente interactivo de la innovación que atraiga a usuarios creativos, o a grupos de usuarios, para trabajar en conjunto con los productores. El LV debe también permanecer abierto a las firmas inventivas, instituciones y otros intereses organizados.

- **Desarrollo de incubadoras:** Para involucrar eficazmente a los usuarios en el diseño y a los desarrollos participativos, un LV debe funcionar como una incubadora manejada por la demanda para el crecimiento de innovaciones e invenciones, y alentar y sostener competencias creativas entre las empresas que participen en los LV y los demás participantes. Bien administrado, el LV contribuirá a acortar el tiempo que va desde el surgimiento de la idea al producto comercializable.

- **Gestión:** Para alcanzar el éxito y conservarlo, un LV de tercera generación debe ser bien administrado, preferentemente de manera multisectorial (sectores público, privado, de ciencia y tecnología, asociativo, etc.). La organización local del LV debe incluir el compromiso del grupo de socios, relacionarse activamente con los grupos de usuarios seleccionados y ser conducido por un núcleo central que implique un equipo efectivo y eficiente.

- **Financiación:** Como organización dedicada a aprender inteligentemente de la innovación y del conocimiento, y a su vez, aprender a generarlos, un laboratorio viviente podría funcionar de manera relativamente autónoma, convirtiéndose en un centro auto-financiado (tal como una fundación, compañía, consorcio, etc.).

149

- **Innovación continua y compartida:** Según se desprende de las experiencias europeas, cuando los LV son percibidos y gestionados como medios o comunidades locales de innovación, suelen desarrollarse y florecer cuando al menos algunos de los actores implicados en ellos, por ejemplo las empresas, continúan innovando, comparten voluntariamente sus hallazgos y revelan parte de sus innovaciones. El LV se torna aún más dinámico y puede transformarse en un nodo de transacciones efectivo dentro de una red más amplia, si todos los actores participantes encuentran útil la información compartida con ellos en tanto que inventores y empresarios.

- **Rol de los políticos:** Los políticos y funcionarios gubernamentales deberían reflexionar sobre el hecho de que la influencia de los usuarios tiende a incrementarse en todos los pasos del proceso de producción. Por lo tanto, serían valiosos sus esfuerzos por entender mejor que los medios de innovación típicos basados en TIC se han vuelto más abiertos y sensibles a la interacción con los usuarios. Estas consideraciones pueden determinar estrategias y políticas locales en cuanto a la implementación de medios innovadores en conjunto con una variedad de actores sociales.

- **Usuarios co-creadores:** Los usuarios comprometidos en la co-creación de las innovaciones pueden ser de diversos tipos: grupos de profesionales, empresas de vanguardia, estudiantes universitarios, investigadores visitantes, organizaciones

comunitarias, etc. Siempre que los grupos de usuarios sean capaces de indicar sus necesidades con respecto a los productos y avanzar interactivamente con sus demandas y propuestas durante el proceso de diseño del bien o servicio tecnológico, estos grupos constituirán una rica fuente de recursos para el desarrollo de los productos.

Conclusión

La Conferencia de Helsinki, celebrada en octubre de 2006, produjo el Manifiesto de Helsinki, que propone una renovación del sistema de investigación europeo para crear un nuevo entorno de innovación abierto, centrado en el usuario y en la red.¹⁰ Como primer paso, los participantes tanto de la Unión Europea como de cada uno de sus países crearon una red europea de Laboratorios Vivientes, de la cual emergerán servicios, empresas, mercados, tecnologías e industrias intensivas en conocimientos. En ellos, se desarrollarán, experimentarán y validarán nuevos empleos y productos. El Manifiesto tiene como subtítulo el lema “*We have to move fast, before it is too late*” (“Tenemos que movernos rápido, antes de que sea tarde”). ¿Cuán rápidamente tomarán conciencia los países de América Latina de la urgencia de la planificación e implementación de medios concentradores de innovación y conocimiento?

150

Bibliografía

ANNERSTEDT, J. y HASELMAYER, S. (2006): “Third Generation Living Labs: The Quest for User-Centered Mobile Services”, *eChallenges 2006*, Barcelona, 26 de octubre de 2006.

AROCENA, R. y SUTZ, J. (2002): “La Universidad Latinoamericana del Futuro. Tendencias - Escenarios - Alternativas”, *Revista de la OEI*. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/sutzarocena04.htm>.

AROCENA, R. y SUTZ, J. (2001): “La transformación de la universidad latinoamericana mirada desde una perspectiva CTS”, en López Cerezo y Sánchez Ron (eds.), *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura*, Madrid, Biblioteca Nueva-OEI.

¹⁰ *The Conference Networked Business and Government: Something Real for the Lisbon Strategy* se llevó a cabo en Helsinki en Octubre de 2006, con los auspicios de la Presidencia de Finlandia, en colaboración con la Comisión Europea, el programa de la Sociedad de la Información del Gobierno del Finlandia, el Center for Knowledge and Innovation Research CKIR, la Helsinki School of Economics, los países miembros de la UE, los sectores bancario industrial y otros asociados relevantes.

BAÑEGIL PALACIOS, T. M. y SANGUINO GALVÁN, R. (2003): "Gestión del Conocimiento y estrategia", *Madri+d*, n° 19. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/revista/revista19/tribuna/tribuna3.asp>.

BERGONZELLI, P. y COLOMBO, C. (2006): *La Sociedad de la Información y el Conocimiento: implicancias para América Latina, en Contribuciones a la Economía*. Disponible en: <http://www.eumed.net/ce/2006/pbsc.htm>.

BOISIER, S. (2001): Desarrollo (local): *¿De qué estamos hablando?*. Disponible en: <http://www.cedet.edu.ar/sitio/agenda/boisier.pdf>.

BOTHEL, R. (2001): *Bringing It All Together*. Disponible en: <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/spring41/bothel41.html>.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, (2003): *The role of the Universities in the Europe of Knowledge*. Disponible en: http://europa.eu.int/eurlex/en/com/cnc/2003/com2003_0058en01.pdf.

COMISIÓN EUROPEA (1998): *La información del sector público: Un recurso clave para Europa. Libro Verde sobre la información del sector público en la Sociedad de la Información*. Disponible en: ftp://ftp.cordis.lu/pub/econtent/docs/gp_es.pdf.

COHENDET, P., CREPLET, F. y DUPOUËT, O. (2001): *CoPs and Epistemic Communities: A Renewed Approach of Organisational Learning within the Firm*. Disponible en: http://www-eco.enst-bretagne.fr/Etudes_projets/RNTL/workshop1/dupouet.pdf.

151

FINQUELIEVICH, S. (2005): *TIC y desarrollo local*. Municipios e Internet, Buenos Aires, La Crujía.

FINQUELIEVICH, S. y PRINCE, A. (2006): *Las Universidades Argentinas en la Sociedad del Conocimiento*, Buenos Aires, Telefónica.

FINQUELIEVICH, S. y FINQUELIEVICH, D. (2005): "Puertas alternativas a la Sociedad de la Información: Accesos no gubernamentales para las poblaciones de bajos recursos o remotas", *Ángulos emergentes en Internet, RIADEL*. Disponible en: <http://www.riadel.org>.

GURSTEIN, M. (2003). "Effective use, local innovation and participatory design", *First Monday*, vol. 8, n° 12. Disponible en: http://www.firstmonday.org/issues/issue8_12/gurstein/index.html

KAUFMAN, E. (2005): "Building the Basis for the Back Office through Communities of Practice", en Gascó-Hernández, M., *Latin America Online: Cases, Successes and Pitfalls*, Barcelona, International Institute on Governance of Catalonia e Idea Group (EE.UU.).

KAUFMAN, E. y GURMENDI, M. L. (2006): "Comunidades y redes en la innovación: software y back office. El caso de los comités del SIU en la Argentina", en Borello, J., Robert, V. y Yoguel, G. (eds.), *La informática en la Argentina: Desafíos a la especialización y a la competitividad*, Buenos Aires, Universidad Nacional General Sarmiento (UNGS) y Prometeo.

LASTRES, H. M. M., CASSIOLATO, J. E., ARROIO, A. (2004): *Conocimiento, sistemas de inovação e desenvolvimento*, Río de Janeiro, Editora da UFRJ y Contraponto.

NONAKA, I. y TAKEUCHI, H. (1995): *The Knowledge-Creating Company: How the Japanese Companies Create the Dynamic of Innovation*, New York, Oxford University Press.

ONDATEGUI, J. C. (2006): "Distritos, tecnópolis y regiones del conocimiento en Japón: cambios organizativos en las áreas metropolitanas", *MI+D*, nº 34. Disponible en: <http://www.madrimasd.org/revista/revista34/aula/aula2.asp>.

SNYDER, W. M. y WENGER, E. (2003): *Communities of practice in government, the case for sponsorship. Report to the CIO Council of the US Federal Government*. Disponible En <http://www.ewenger.com/pub/pubusfedciodownload.htm>.

152

THE HELSINKI MANIFESTO (2006): 'We have to move fast, before it is too late.' *Conference Networked Business and Government: Something Real for the Lisbon Strategy*, Helsinki.

TUOMI, I. (1999): "Organizing for strategic knowledge creation", en Corporate Knowledge: *Theory and Practice of Intelligent Organizations*. Disponible en: <http://www.jrc.es/~tuomiil/articles/OrganizingForStrategicKnowledgeCreationCh14.pdf>.

UNIÓN EUROPEA (2006): *1st Conference on Collaborative Working Environments for Business and Industry*. Disponible en: https://www.cwe-europe.org/main.php/CWE06_Report_Final_eBook.pdf?fileitem=8733573.

VALENTI LÓPEZ, P. (2002): "La Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe: TICs y un nuevo Marco Institucional", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, nº 2. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero2/valenti.htm>.

El camino recorrido por América Latina en el desarrollo de indicadores para la medición de la sociedad de la información y la innovación tecnológica

Doris Olaya (doris.olaya@cepal.org)
Proyecto OSILAC, CEPAL

Fernando Peirano  (peirano@centroredes.org.ar)
RICYT y Centro Redes, Argentina

Este artículo describe la génesis y evolución de los indicadores referidos a la sociedad de la información y la innovación tecnológica en el ámbito de los países de América Latina. Se reseña el desarrollo de las encuestas de Innovación y la elaboración del Manual de Bogotá en el marco de la RICYT. Asimismo, se aborda el tópico de los indicadores sobre acceso y uso de las TIC y el contenido del compendio de prácticas sobre implementación de preguntas de TIC en encuestas de hogares y empresas editado por CEPAL. Finalmente, se incluyen algunos elementos pertenecientes al Manual de Lisboa, documento que ha intentado reunir las demandas surgidas de expertos y gestores de ciencia y tecnología con respecto a los futuros desarrollos en el campo de indicadores de sociedad de la información.

153

Palabras clave: indicadores, encuestas, innovación, sociedad de la información, TIC, CEPAL, OSILAC, RICYT, América Latina.

The aim of this article is to describe the genesis and the evolution of indicators about Information Society and Technological Innovation among Latin American countries. It reviews the development of innovation surveys and the elaboration of Bogota Manual into the work made by RICYT. Other topic is related to indicators on access and use of ICTs and the contents of Compendium of practices about ICT's questions implementation into households and enterprises surveys edited by CEPAL. Finally, it shows some issues of Lisbon Manual which has tried to put together the demands from science and technology's experts and policies makers about future developments in the area of indicators of Information Society.

Keywords: Indicators, surveys, innovation, Information Society, ICT, ECLAC, OSILAC, RICYT, Latin America.

Introducción

En este artículo se busca brindar una descripción detallada de los esfuerzos realizados en América Latina para establecer un sistema de indicadores capaz de captar las múltiples dimensiones que implica la transición hacia la Sociedad de la Información. Sin duda, la construcción de este sistema de indicadores es aún un proceso en marcha, aunque éste ya se ha traducido en importantes logros y ha generado un cúmulo de experiencias. Por lo tanto, ha sido posible acompañar su cronología con una serie de reflexiones referidas a los desafíos que implica generar información estadística en el contexto de los países en desarrollo.

Esta descripción se basa principalmente en las acciones desplegadas por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), dos de las instituciones que han asumido este objetivo con mayor compromiso. La adopción de esta perspectiva queda rápidamente fundamentada cuando se señala que los autores de este artículo han sido responsables de la coordinación de muchas de las actividades que se han realizado en la región en la última década, han interactuado activamente con otras instituciones tanto en el ámbito regional como internacional y han participado en la redacción de los principales documentos que se han elaborado en CEPAL y en RICYT. En este sentido, se podría considerar que se trata de un relato realizado desde adentro del proceso mismo, con las ventajas y las desventajas que ello implica.

154

La primera sección del artículo se refiere a la difusión de las encuestas de innovación en la región y a los desarrollos metodológicos realizados por los expertos involucrados en estos ejercicios de medición. Estos desarrollos han quedado plasmados, por ejemplo, en el Manual de Bogotá, el cual ha sido elaborado en el ámbito de la RICYT. En la segunda sección se aborda el trabajo realizado por la CEPAL para asegurar la elaboración de estadísticas armonizadas referidas al uso y acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Las actividades impulsadas por la CEPAL, desde su Observatorio para la Sociedad de Información en América Latina y el Caribe (OSILAC), han desembocado en un consenso regional entre las Oficinas Nacionales de Estadísticas (ONE) para producir un conjunto uniforme de indicadores. En la tercera sección se comenta sobre la necesidad de avanzar hacia indicadores sobre generación y uso del conocimiento. Se presenta una selección de contenidos del Manual de Lisboa, surgido de las actividades de la RICYT, actualizado de acuerdo con algunos hallazgos y reflexiones de la CEPAL y la RICYT. Este es un manual que, por un lado, ha buscado difundir entre los especialistas de ciencia y tecnología aquellas metodologías de generación de información estadística sobre uso y acceso a las TIC elaboradas por las instituciones de mayor reconocimiento internacional; por otro lado, el manual ha tratado de reunir las inquietudes y demandas de estos especialistas para la formulación de la agenda de trabajo en el desarrollo de nuevos y más sofisticados indicadores referidos a la Sociedad de la Información. Finalmente, se presentan algunas reflexiones y lecciones aprendidas a lo largo del camino recorrido hacia los indicadores de la Sociedad de la Información.

1. Las encuestas de innovación en América Latina

a. La primera ronda de encuestas de innovación en América Latina (1995-1997)

Entre 1995 y 1997, cinco países de América Latina realizaron encuestas de innovación.¹ Estas encuestas fueron la primera experiencia en la tarea de relevar información sobre los procesos de innovación ya que, a excepción de un ejercicio realizado en 1988 en Uruguay, ningún país había realizado con anterioridad un ejercicio parecido.²

El diseño de esta primera ronda de encuestas estuvo, sin duda, influenciado por el Manual de Oslo y el cuestionario de la primera “Community Innovation Survey” (CIS). Sin embargo, no existió una coordinación supranacional, sino que se trató de iniciativas principalmente domésticas y autónomas. De esta forma, mientras que aún no se había terminado de conformar el sistema de medición de la innovación en Europa, varios países latinoamericanos ya estaban haciendo su propia experiencia en la materia.

Tabla 1. Primera ronda de encuestas de innovación en América Latina

Período de referencia	Argentina (I)	Chile (I)	Colombia (I)	México (I)	Venezuela (I)
	1992-1996	1994-1995	1993-1996	1994-1996	1994-1996
Año de ejecución	1997	1995	1997	1997	1997
Institución responsable	INDEC-SECYT	INE-SETPI	COLCIENCIA-DNP	INEGI-CONACYT	OCEI

Fuente: RICYT-Subred de Indicadores de Innovación

El interés por las encuestas de innovación y la rápida propagación de la CIS y el Manual de Oslo en el ámbito de América Latina puede explicarse por la combinación de varios factores, entre los cuales pueden destacarse los tres que siguen.

Un factor decisivo ha sido el contexto de profundos cambios económicos que caracterizó a América Latina en la década de los noventa. A mitad de la década, la demanda de información sobre aspectos no cubiertos por los tradicionales sistemas

¹ También se podría incluir la experiencia del Estado de San Pablo, con un PBI superior a muchos países latinoamericanos, donde se realizó en 1997 una encuesta sobre innovación a las empresas localizadas en su territorio.

² La encuesta se realizó en 1989 con un período de referencia de 1988. La ejecución estuvo a cargo de DINACYT-CONICYT.

estadísticos alentó la realización de nuevas indagaciones y encuestas. La liberalización comercial, la desregulación de la actividad económica, la privatización de las empresas públicas productoras de bienes y la llegada de importantes flujos de inversión extranjera directa modificaron de manera profunda los sectores, las empresas y las estrategias dominantes en las economías de la región. Este cambio fue especialmente relevante en países con un desarrollo industrial relativamente mayor como Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México (Benavente, Crespi, Katz y Stumpo, 1996). En estos países, tanto las autoridades como los especialistas estaban ávidos de datos que confirmaran o refutaran las bondades de las reformas realizadas.

En segundo lugar, a mitad de los noventa, muchos países de América Latina implementaron una nueva generación de políticas de ciencia y tecnología basadas en el concepto de “sistema nacional de innovación” (Chudnovsky, 1999; Melo, 2001). En este marco, se le otorgó a las actividades de innovación realizadas por las empresas un rol protagónico, revalorizando el papel de las PYME y de las innovaciones incrementales. La política de ciencia y tecnología ya no se centraba en la gestión de un reducido número de laboratorios y equipos de investigación ubicados en instituciones públicas, universidades y grandes empresas; se trataba de moldear y gestionar un sistema complejo que incluía distintas esferas de actividad y distintos tipos de actores. En consecuencia, había nuevos requisitos de información y era necesario relevar aspectos relacionados con las actividades de innovación que realizan las empresas, las vinculaciones que componen el entramado científico y productivo, el acceso a información y a tecnología externa, los obstáculos y motivaciones que gobiernan su comportamiento y los logros alcanzados en materia de nuevos productos y procesos.

En tercer lugar, los enfoques evolucionistas y neo-schumpeterianos, que dan soporte al Manual de Oslo, fueron fácil y rápidamente incorporados por los círculos de pensamiento de tradición estructuralista, de gran importancia en América Latina.³ Esto aseguró una buena capacidad de análisis y un manejo de los criterios básicos que dan fundamento a las encuestas de innovación.

De esta manera, las encuestas de innovación encontraron múltiples apoyos que permitieron una rápida difusión y aplicación, aunque con objetivos no siempre coincidentes. Para algunos debían ser el instrumento para confirmar que las reformas económicas estaban provocando una virtuosa modernización de la industria. Para otros debían ser una herramienta para el diseño y la gestión de los sistemas de

³ En los años sesenta, Jorge Sábato enfatizó la importancia de diseñar la política científica con una perspectiva sistémica. Este planteamiento fue difundido como el “Triángulo de Sábato”, un esquema cuyos vértices son el Estado, el sector científico y el sector privado (Sábato y Botana, 1968). Fue este enfoque, y no el del modelo lineal, el que sirvió de referencia para el análisis del cambio tecnológico efectuado por los círculos estructuralistas de América Latina. En este sentido, el planteamiento del sistema nacional de innovación fue fácilmente asimilado e incorporado como una contribución a una línea de pensamiento con amplios antecedentes. Molero (1981) describe el desarrollo del pensamiento estructuralista latinoamericano y sus vínculos con el SPRU y otros centros de investigación europeos.

innovación. Otros se interesaron en ellas al considerar que podían ser una provechosa fuente de información para identificar los pilares de la competitividad de las empresas latinoamericanas. Por lo tanto, estos múltiples apoyos también implicaron condicionamientos en su diseño y diversidad en sus procesos de institucionalización.

b. El Manual de Bogotá: antecedentes y aportes

Los resultados obtenidos en la primera ronda de encuestas permitieron a los especialistas latinoamericanos comprobar que existían diferencias significativas entre los procesos de innovación que se desarrollaban en la región con respecto a lo que sucedía en Europa. Algunas de las características observadas en los resultados de las encuestas realizadas a empresas de América Latina fueron la ausencia de una organización formal para llevar adelante los procesos de innovación y la existencia de pocos proyectos de I+D. Otras de las evidencias recogidas permitieron constatar que la innovación se realizaba principalmente por medio de la adquisición de tecnología incorporada en maquinaria y en equipos, y observar la importancia del cambio organizacional como una forma de mejora en el desempeño de la firma. Finalmente, se apreció también la escasez de recursos destinados a la innovación y una notable fragmentación de los flujos de información en el interior de los sistemas nacionales de innovación.

Uno de los principales foros donde se forjaron estos consensos fue la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).⁴ Entre 1996 y 2000 se sucedieron tres talleres de la RICYT sobre indicadores de ciencia y tecnología y tres talleres específicos sobre indicadores de innovación, en los cuales se presentaron distintos aportes y análisis de los procesos de innovación en América Latina.⁵ A partir de estas contribuciones, un equipo de trabajo formado por especialistas de la coordinación de la RICYT, de COLCIENCIAS y del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCYT), con el apoyo financiero de la Organización de Empresas Argentinas, redactó el Manual de Bogotá entre junio de 1999 y agosto de 2000.

Los principales propósitos del Manual de Bogotá fueron complementar el Manual de Oslo y brindar algunas pautas adicionales para asegurar un adecuado registro de los procesos de innovación de América Latina. Fundamentalmente, se buscaba

⁴ La RICYT comenzó a operar en 1994 y ha contado con el apoyo financiero del programa iberoamericano CYTED, la Organización de Estados Americanos (OEA) y otros organismos internacionales. La RICYT se ha creado con la misión de recompilar indicadores de ciencia y tecnología. De manera complementaria y para mejorar la calidad de estos indicadores, la RICYT también se ha ocupado de difundir en el ámbito iberoamericano la familia de manuales y metodologías elaboradas por la OCDE, así como de llevar adelante actividades de asistencia técnica y capacitación dirigidas a los organismos estatales de ciencia y tecnología (más información en www.ricyt.org).

⁵ La necesidad de un Manual Regional de Indicadores de Innovación Tecnológica fue confirmada en los Talleres Regionales sobre CyT de la RICYT (Cartagena, en 1996, Santiago de Chile, en 1997, y México, en 1999) y en los Talleres sobre Indicadores de Innovación de la RICYT, llevados a cabo en Bogotá (1997 y 2000) y en Caracas (1998).

desplazar el eje del análisis desde la innovación tecnológica en sentido estricto (innovación tecnológica de producto y proceso, TPP) hacia la noción de “esfuerzo tecnológico” o “gestión de la actividad innovadora”.

En el plano conceptual, este enfoque más amplio obligaba a avanzar en nociones tales como “capacidades de absorción” e “innovación organizacional”. El Manual adoptó como principio que las oportunidades tecnológicas dependen de las “capacidades tecnológicas” de cada empresa. Por lo tanto, la dinámica del cambio tecnológico conlleva un impacto sumamente heterogéneo y una gran diversidad de trayectorias empresariales que no pueden organizarse por los determinantes tradicionalmente aceptados (por ejemplo, el sector o el tamaño) al analizar las economías desarrolladas.

En el plano de las encuestas, este cambio de eje se refleja en la recomendación de adoptar una definición laxa de “innovación” que alcance a las mejoras que son únicamente novedosas para la firma que las ha realizado. Asimismo, se establece que por “empresas con esfuerzos tecnológicos” deben considerarse también a aquellas cuyos intentos de innovación hayan resultado fallidos y aún no finalizados.⁶ La propuesta también implicaba asegurar un detallado registro de gastos de innovación, sin limitarse a las actividades de I+D. Estos elementos ampliaban significativamente la población objetivo de las encuestas, el conjunto de acciones que componían las “actividades de innovación” y, obviamente, el volumen de información a relevar y analizar.

158

Así, el Manual de Bogotá ha asumido como objetivo explícito actuar como guía metodológica para normalizar la producción de indicadores en América Latina, asegurando tanto la posibilidad de realizar comparaciones internacionales de sus resultados como también la posibilidad de registrar las particularidades que presenta el proceso de innovación en la región. Este intento por captar las particularidades ha llevado a ver a las encuestas de innovación como algo más que un instrumento de registro del progreso tecnológico de las empresas. Más bien se ha buscado generar un cuerpo de datos estadísticos pertinentes para desentrañar las fuentes y la dinámica de la competitividad empresarial de las empresas de América Latina.

El Manual de Bogotá, tal como está expresado en su texto, no busca reemplazar al Manual de Oslo, sino complementarlo. Comparte con él las mismas virtudes y las mismas limitaciones, incluso quizás de manera más marcada, dado su objetivo más amplio. Para ilustrar este punto nada mejor que la apreciación hecha por Holbrook y Hughes (2001) sobre el Manual de Oslo:

A diferencia de su predecesor, el Manual de la OECD, que provee una precisa batería de definiciones para las agencias nacionales

⁶ Estas consideraciones marcan una especial distancia con el CIS más que con el Manual de Oslo. En Peirano (2000) se analiza en detalle este punto.

de estadística de los países miembros de la organización, el Manual de Oslo es al mismo tiempo un libro de texto sobre la naturaleza de la innovación y los sistemas nacionales de innovación, y un compendio de las preguntas socio-económicas acerca de la naturaleza de la innovación en el marco de la economía del libre mercado.

c. La segunda ronda de encuestas de innovación en América Latina (2000-2002)

Entre 2000 y 2001, al menos diez países de América Latina realizaron una encuesta de innovación. Sin duda, éste ha sido el período más activo e incluye la entrada de Brasil al conjunto de países con encuestas de innovación, aunque también se produjo el ingreso de otros países de menor desarrollo relativo y de sistemas estadísticos no tan robustos. La publicación y difusión del Manual de Bogotá y la consolidación de la RICYT han sido dos factores clave para explicar este auge, aunque no haya logrado sostenerse en el tiempo. Rápidamente, el Manual de Bogotá se convirtió en una referencia obligada y fue la base de una amplia tarea de capacitación de recursos humanos en toda la región.

De esta manera, el Manual de Bogotá fue un aporte importante para asegurar que los países, incluso los de menor desarrollo relativo, asumieran dos de los pilares básicos propuestos en el Manual de Oslo. El primero de ellos se refiere al enfoque de sujeto como principio rector de las encuestas de innovación en América Latina. El segundo remite a la utilización del “*chain-link model*” (Kline y Rosenberg, 1986) como la principal referencia para analizar el proceso de innovación, considerando las ventajas que implica para un contexto donde la I+D tiene poco protagonismo. Asimismo, después de la publicación del manual regional fue posible observar una mayor similitud en la estructura de las encuestas y en los temas abordados.

159

Tabla 2. Segunda ronda de encuestas de innovación en América Latina

	Argentina (II)	Brasil (I)	Uruguay (I)	Chile (II)	México (II)	Cuba (I)	Ecuador (I)	Panamá (I)	Perú (I)	Trinidad y Tobago (I)
Período de referencia	1998-2001	1998-2000	1998-2001	1997-1998	1999-2000	2000-2001	2000	1999	1999	2000
Año de ejecución	2002	2000	2001	2000	2000	2002	2001	2001	2000	2001
Institución responsable	INDEC-SECYT	IBGE-FINEP-MCT	DINACYT-CONACYT	INE-PIT	INEGI-CONACYT	MCYT	FUNDACYT	SENACYT	COCYT EC-INEI	NIHERST

Fuente: RICYT-Subred de Indicadores de Innovación

Sin embargo, no fue posible avanzar en la adopción de un cuestionario común ni en la generación de registros directamente comparables. Tampoco se lograron acuerdos importantes en materia de construcción de las muestras ni en la política de acceso a los resultados.

El intento más importante por superar estas limitaciones se desarrolló en 2002 en el marco del Proyecto de Cooperación Estadística UE-MERCOSUR-Chile. Un equipo de expertos europeos y de América Latina, junto con los responsables de las encuestas de innovación de Argentina, Brasil, Chile, Uruguay y Paraguay, elaboró una propuesta común de indicadores y criterios metodológicos (Angulo, 2004). Sin embargo, la participación en el proyecto fue no vinculante, por lo que los países no aplicaron las recomendaciones acordadas.

Al igual que lo sucedido con el Manual de Oslo, la experiencia acumulada tras cada ronda de encuestas estimuló el debate sobre aspectos tanto conceptuales como metodológicos. Esto fue nuevamente canalizado en el espacio de la RICYT, donde se puso en marcha un proyecto de revisión del Manual de Bogotá. Durante 2004, tanto especialistas como responsables de encuestas de innovación prepararon un conjunto de *papers* que sirvieron de base para el IV Taller de Indicadores de Innovación de la RICYT.

Los principales acuerdos de este taller fueron que, a partir de ese momento, las Encuestas de Innovación deberían proporcionar elementos de juicio para establecer: i) los patrones de las estrategias empresariales y su incidencia en la competitividad, la economía y la sociedad; ii) la conducta tecnológica, tomando como principal indicador para ello la composición del gasto de las actividades de innovación. Se ratificó el enfoque de sujeto y la estrategia básica de medición basada en esfuerzos, resultados y capacidades. Para avanzar en el concepto de capacidades y contar con una herramienta práctica para su medición, se propuso combinar registros relacionados a los bloques temáticos de recursos humanos, vinculaciones, sistemas de aseguramiento de la calidad y TICs (Lugones y Peirano, 2005).

Además de estas conclusiones, el Taller mostró la persistencia de vacíos y debilidades. Estos puntos bien podrían haberse asumido como una agenda de investigación sobre la cual trabajar. Por ejemplo, algunos aspectos claves para entender la innovación en América Latina, tales como los procesos de absorción de tecnología, no pueden medirse con solvencia. Tampoco ha sido posible explicar por qué la tasa de empresas innovadoras resulta relativamente elevada respecto a Europa. Al mismo tiempo, se reconoció la dificultad para realizar comparaciones rigurosas entre los países de la región.

El anuncio de revisión del Manual de Oslo y la convocatoria a la RICYT a participar del proyecto, condujo a destinar los aportes recogidos directamente en la nueva versión del Manual de la OCDE. En tal sentido, se preparó una contribución que sirvió de base para que la UIS-UNESCO indagara la situación en torno a las Encuestas de Innovación en otras regiones en desarrollo y elaborara un documento que fue incluido como anexo del Manual de Oslo versión 2005.

d. La tercera ronda de encuestas de innovación en América Latina (2002-2005)

Entre 2003 y 2005, cinco países realizaron encuestas de innovación. En este período no se incorporó ningún país al conjunto. En especial, se observó que seis países que

habían integrado la primera o la segunda ronda de encuestas de innovación no lograron darle continuidad a sus iniciativas. Quizás el caso más llamativo es el de México, uno de los países más grandes de la región y miembro de la OCDE que participó en los dos procesos anteriores de encuestas.

Tabla 3. Tercera ronda de encuestas de innovación en América Latina

Período de referencia	Argentina (III)	Brasil (II)	Uruguay (II)	Chile (III)	Colombia (II)
	2002-2004	2001-2003	2002-2004	2001-2002	2003-2004
Año de ejecución	2005	2003	2005	2002	2004
Institución responsable	INDEC-SECYT	IBGE-FINEP-MCT	DINACYT-CONICYT	INE-PIT	DANE-COLCIENCIA-DNP

Fuente: RICYT-Subred de Indicadores de Innovación

En la actualidad, Argentina, Brasil, Chile y Colombia han finalizado una nueva ronda de relevamientos, la cuarta, cuyos resultados estarán disponibles en breve, mientras que Uruguay se encuentra preparando su Tercera Encuesta de Innovación. De esta manera, se puede afirmar que sólo en este conjunto de cinco países las encuestas de innovación han logrado continuidad.

161

Sin embargo, conviene advertir que esta continuidad no ha sido sinónimo de institucionalización. Por ejemplo, la institución responsable de realizar la encuesta colombiana ha cambiado, y con ello el cuestionario y los criterios utilizados. En el caso de Uruguay, las encuestas han sido financiadas en el marco de líneas de ayuda del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y en la actualidad se están negociando los fondos para asegurar la ejecución de la tercera encuesta, lo cual dificulta su periodicidad. En el caso de Argentina, el cuestionario se ha modificado en cada uno de los ejercicios, así como su periodicidad. Brasil y Chile son los países con trayectorias más estables.

En 2006, la CEPAL y la RICYT han acordado impulsar un plan de trabajo tendiente a conformar una base común de indicadores de innovación. Esta es una nueva estrategia, ya que se procura lograr una convergencia de las encuestas por medio de una consulta periódica a los Institutos de Estadísticas, a fin de reunir datos para un set común de indicadores. Se espera que esto incentive a los países a modificar gradualmente sus encuestas y procedimientos, a fin de poder cumplir con este pedido e integrar una base de datos comparables.

Sin embargo, no se desconoce que el problema principal aún subsiste. Los resultados del trabajo han confirmado una vez más que sólo es posible realizar

comparaciones generales.⁷ Los cuestionarios que dan origen a los registros generados por cada país están lejos de ser similares y las poblaciones objetivo de las encuestas no sólo difieren entre países sino que las muestras se formulan en base a métodos aleatorios, lo cual, aunque es estadísticamente óptimo, ha impedido conformar un panel de empresas con datos para distintos años.⁸ Asimismo, existen aspectos regulatorios y culturales que impiden el acceso a la micro-datos.

Finalmente, tras algo más de diez años de experiencia en encuestas de innovación en América Latina, es posible observar dos tipos de situaciones. Por un lado, existe un amplio conjunto de países con debilidades en algunas etapas de sus sistemas estadísticos que les impiden desarrollar una medición sistemática en el campo de la innovación. Por otro lado, se ha conformado un conjunto de países que han logrado cierta continuidad en esta tarea, pero la falta de una institucionalidad supranacional que determine una norma común, así como la debilidad de los incentivos por generar indicadores y micro-datos comparables no sólo a nivel internacional sino con los ejercicios previos, afectan la calidad y las posibilidades de explotación de los datos, lo cual reduce el retorno social de estos esfuerzos y dificulta su consolidación.

2. La incorporación de los indicadores sobre el acceso y uso de las TIC al sistema estadístico de América Latina

a. La génesis del proceso

162

En la última década, la comunidad internacional ha reconocido y enfatizado la necesidad de favorecer el acceso y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la sociedad y de examinarlas como un factor de desarrollo. Una de las iniciativas más importantes que se ha desarrollado en torno a esta necesidad ha sido la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), celebrada en dos fases, la primera de ellas en Ginebra y la segunda en Túnez. Dicha cumbre nació por la necesidad de explorar los alcances de la llamada revolución digital y de salvar las diferencias existentes entre las capitales y el interior de los países en términos de la llamada brecha digital.

El Plan de Acción adoptado por la CMSI no sólo reconoce la necesidad mundial por favorecer el acceso y el uso equitativo de las TIC para construir sociedades de la información, sino que también reconoce la necesidad de evaluar y monitorear los avances realizados en la aplicación de los objetivos del plan a través del desarrollo de indicadores estadísticos comparables que tengan en cuenta las circunstancias de cada país.

⁷ Ver Lugones, Peirano, Gutti y Suárez (2006) para un análisis en detalle sobre las posibilidades de comparación entre las encuestas.

⁸ Por ejemplo, en algunos países las encuestas sólo abarcan a empresas manufactureras (Argentina, Brasil y Uruguay) mientras que en otros también incluyen al sector de minería y energía (Chile) o al sector servicios (Colombia). También difieren en cuanto a la unidad de análisis (en algunos países se utiliza el establecimiento y en otros la empresa) y al tamaño mínimo de empresa.

A partir de esa cumbre, varios proyectos y procesos para el desarrollo de sociedades de la información se han ido consolidando en todo el mundo. En América Latina, este proceso ha sido liderado por el Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC) y, en el nivel mundial, por el Partnership en Medición de TIC Para el Desarrollo. El OSILAC fue creado con el objetivo de lograr una medición armonizada de indicadores relacionados con la sociedad de la información y se enmarca en un entorno de varios procesos e instituciones. El proyecto está establecido dentro del marco institucional de la CEPAL y su Programa de Sociedad de la Información, y recibe el apoyo del Instituto para la Conectividad en las Américas (ICA), del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID/IDRC), y del programa @LIS, de la Comisión Europea. Está ligado con todas las instituciones que componen el Partnership y con las Oficinas Nacionales de Estadística de América Latina y el Caribe a través de la Conferencia Estadística de las Américas (CEA) de la CEPAL, lo que le permite realizar un trabajo aún más formalizado con las mismas. Esta relación está acompañada por el grupo de trabajo sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación creado por la CEA para apoyar las labores del OSILAC en la definición y producción de mediciones armonizadas sobre TIC (tercera reunión de la CEA, junio de 2005). Otro proceso ha sido la Conferencia Regional Ministerial de América Latina y el Caribe, preparatoria para la segunda fase de la CMSI (Río de Janeiro, junio de 2005), que realizaron los países de la región siguiendo la iniciativa global de la CMSI. Allí se aprobó el Plan de Acción eLAC2007 para fomentar la sociedad de la información en la región, cuya meta nº 26 hace énfasis en la importancia de la creación de indicadores para el monitoreo de las demás metas allí establecidas. Finalmente, el proyecto Alianza para la Sociedad de la Información (@LIS), de la Comisión Europea, y CEPAL han fortalecido los trabajos del OSILAC creando sinergias y aprovechando la experiencia europea en el área de la medición de la Sociedad de la Información, a través del diálogo directo con Eurostat.

163

El OSILAC ha trabajado conjuntamente con los países de la región, y con el grupo de trabajo sobre TIC de la CEA, para lograr una medición útil y adaptada a las realidades de los mismos, al tiempo que ha trabajado en el contexto mundial como parte del Partnership en Medición de TIC para el Desarrollo, que se creó para consolidar los esfuerzos que varias organizaciones estaban realizando sobre la medición de la sociedad de la información.⁹ Este Partnership ha tenido el liderazgo mundial en la medición de las TIC, gracias a la unión de diversas organizaciones de nivel global y regional.¹⁰ El Partnership trabaja en definir y recolectar un conjunto común de indicadores de TIC y en asistir a los países en desarrollo en producir estadísticas armonizadas sobre la sociedad de la información. Cada uno de sus miembros realiza actividades en distintos campos de acción para avanzar en la medición de las TIC, lo que ha permitido que la unión de sus esfuerzos haya sido

⁹ El Partnership fue lanzado durante la XI conferencia de la UNCTAD en Octubre de 2004. Más información disponible en: <http://measuring-ict.unctad.org>.

¹⁰ Globales como la UIT, la UNCTAD, el Instituto de Estadísticas de la UNESCO y el Banco Mundial, y otras regionales como la OCDE, la Eurostat y las comisiones regionales de Naciones Unidas, entre ellas la CEPAL.

fructífera, logrando la definición global de una lista armonizada de indicadores clave sobre infraestructura, acceso y uso de TIC, así como del sector TIC (Partnership, 2005b). Dicha lista fue avalada durante la 38a sesión de la Comisión de Estadísticas de las Naciones Unidas por todos los países miembros, considerándose éste como uno de los mayores logros de OSILAC y del Partnership, dada la formalidad con que la propuesta ha sido acogida por parte de las oficinas de estadística.

b. Avances en el proceso de medición del acceso y uso de las TIC en América Latina

En América Latina, la CEPAL, a través del OSILAC, ha trazado los lineamientos para la generación de un conjunto básico de indicadores armonizados entre los países y ha trabajado con las Oficinas Nacionales de Estadística (ONE), vinculadas activamente al proceso de medición, definiendo los indicadores e incorporando en sus encuestas las preguntas necesarias para su elaboración. Adicionalmente, a través de ejercicios de monitoreo de los planes de acción de la CMSI y de la Conferencia Regional para América Latina y el Caribe, ha realizado un inventario de la información existente sobre TIC en la región, en áreas como infraestructura, acceso de la comunidad, educación, salud, ciencia y gobierno, entre otros. Estos monitoreos han permitido dar cuenta del estado de avance de cada uno de los países hacia la construcción de sociedades de la información, así como de las necesidades de información y por tanto de medición que aún persisten en la región.

164

El proceso de medición llevado a cabo por la CEPAL comenzó con un ejercicio para determinar la existencia de estadísticas de TIC en los países en desarrollo.¹¹ A partir de éste, y después de lograr consensos regionales, se acordó una lista de indicadores a ser recolectados por los países en vías de desarrollo.¹² La lista ha sido desglosada en cuatro tipos de indicadores clave: (i) Infraestructura y acceso de TIC, (ii) acceso y uso de TIC por hogares e individuos, (iii) uso de TIC por empresas y (iv) el sector de las TIC y el comercio de bienes de TIC. El Partnership elaboró recomendaciones metodológicas para el cálculo de estos indicadores, así como para la incorporación de las preguntas relacionadas con los indicadores de los tipos (ii) y (iii), en encuestas de hogares y empresas (Partnership, 2005b). Este ejercicio ha requerido de una amplia participación de las oficinas de estadística y de los organismos regionales y globales.

El principal objetivo de esta lista, y del trabajo metodológico desarrollado en torno a ella, ha sido apoyar a los países que desean desarrollar encuestas sobre TIC o adicionar preguntas sobre TIC a encuestas existentes. Como la CEPAL reconoce que no todos los países están en el mismo nivel de desarrollo ni que todos tienen

¹¹ Las bases para la preparación de dicho ejercicio se encuentran en Schulz y Olaya (2004) y los resultados globales están compendiados en el documento *Measuring ICT: the global status of ICT Indicators*. (Partnership en Medición de TIC para el desarrollo, 2005a).

¹² En la reunión temática de la CMSI preparatoria para su segunda fase (Ginebra, febrero de 2005), el Partnership presentó la consolidación de los resultados regionales y se hizo un acuerdo global sobre la lista final de indicadores a ser recolectada por los países.

sistemas estadísticos avanzados, ha venido trabajando caso a caso las posibilidades de cada uno, tratando de generar un entorno habilitador para la recolección de dichos indicadores, de acuerdo con las necesidades de cada país.

El ejercicio de la medición no es un ejercicio de fácil comprensión: usualmente requiere tiempos de maduración y asimilación de temas y preguntas, sobre todo por parte de quienes diseñan, recolectan y responden a estas últimas. La continua evolución de las tecnologías existentes y la novedad del tema han hecho que el proceso de comprensión de sus características requiera de un trabajo metodológico sostenido y esmerado de la comunidad estadística. Actualmente, podría decirse que el tema ya ha sido instalado en una parte de las ONE de América Latina, con el consecuente logro de la implementación de una buena cantidad de estadísticas en encuestas de hogares y de empresas.

Durante los años 2005 y 2006, diez países de América Latina incluyeron la casi totalidad de los indicadores TIC acordados regional y globalmente en sus encuestas de hogares. Dos más lo han hecho de manera parcial en encuestas de hogares y otros ocho en encuestas de empresas. En total 14 de los 19 países de la región han incorporado al menos una pregunta sobre uso de Internet en sus encuestas: doce en encuestas de hogares, seis de los cuales también lo han hecho en encuestas de empresas, y dos países más que lo han hecho sólo en encuestas de empresas. La lista detallada de los países que han incorporado los indicadores se puede ver en la tabla 4. Los indicadores clave de acceso, que se refieren a la tenencia de bienes TIC (radio, TV, teléfono fijo y celular, computador e Internet), se han incluido en las encuestas de hogares, como parte de los datos de equipamiento del hogar, en al menos un año entre 2004 y 2006 para 17 países.

165

Tabla 4. Indicadores clave integrados en las encuestas de hogares y empresas

País	Institución	Indicadores clave de hogares			Indicadores clave de empresas	Al menos un indicador de uso
		Básicos - equipamiento	Básicos - equipamiento y uso	Extendidos		
Argentina	INDEC	no	no	no	Sí	sí
Bolivia	INE	sí	no	no	No	no
Brasil	IBGE	sí	sí	sí	sí (CGI)	sí
Chile	INE	sí	sí	sí	Sí	sí
Colombia	DANE	sí	no (2007)	no	No	no
Ecuador	INEC	sí	parcial	no	No	sí
Paraguay	DGEEC	sí	sí	no	No	sí
Perú	INEI	sí	no	no	Sí	sí
Uruguay	INE	sí	sí	Parcial	Sí	sí
Venezuela	INE	sí	no	no	No	no
Costa Rica	INEC	sí	sí	sí	No	sí
El Salvador	DIGESTYC	sí	sí	Parcial	No	sí
Honduras	INE	sí	sí	Parcial	No	sí
México	INEGI	sí	sí	sí	No	sí
Nicaragua	INEC	sí	no (2007)	no	No	no
Panamá	DEC, CGR	sí	Parcial	Parcial	Sí	sí
R. Dominicana	ONE	sí	sí	sí	Sí	sí
Cuba	ONE	sí	parcial	Parcial	Parcial	sí
Total		17	12	10	8	14

Fuente: OSILAC basado en información recolectada de las ONE.

c. Encuestas de hogares e individuos

En el caso específico del acceso por parte de los hogares y el uso de los individuos, la lista incluye diez indicadores clave denominados básicos y tres denominados extendidos, así como un indicador de referencia sobre acceso al servicio de electricidad. Dentro de los indicadores clave básicos se puede hablar de indicadores básicos de acceso e indicadores básicos de uso. Es necesario hacer esta precisión ya que, en algunos casos, los países sólo cuentan con los primeros como parte del equipamiento del hogar. En el cuadro 1 se presenta la lista resumida de indicadores y las preguntas formuladas.

Cuadro 1. Indicadores y preguntas clave sobre el acceso y uso de las TIC por parte de hogares e individuos

Indicadores clave básicos de acceso

HH1 Proporción de hogares con aparato de radio

¿Tiene algún miembro de este hogar/tiene usted acceso a un aparato de radio en casa?

HH2 Proporción de hogares con aparato de televisión

¿Tiene algún miembro de este hogar/tiene usted acceso a un aparato de televisión en casa?

HH3 Proporción de hogares con línea telefónica fija

¿Este hogar tiene línea telefónica fija en casa?

HH4 Proporción de hogares con teléfono celular móvil

¿Tiene algún miembro de este hogar/tiene usted acceso a teléfono celular móvil en casa?

HH5 Proporción de hogares con computadora

¿Tiene algún miembro de este hogar/tiene usted acceso a computadora en casa?

HH7 Proporción de hogares con acceso a Internet en el propio hogar

¿Tiene algún miembro de este hogar/tiene usted acceso a Internet en casa, independientemente de que se utilice?

Indicadores clave básicos de uso

HH6 Proporción de individuos que usan computadora

¿Ha usado computadora en los últimos 12 meses?

HH8 Proporción de individuos que usan Internet

¿Ha usado Internet en los últimos 12 meses?

HH9 Lugar de uso de Internet en los últimos 12 meses

¿Dónde usó Internet en los últimos 12 meses?

en el hogar, en el lugar de trabajo, en un establecimiento educativo, en la casa de otra persona, en un local de acceso comunitario a Internet, en un local de acceso comercial a Internet, en otros lugares.

HH10 Actividades realizadas por individuos en Internet en los últimos 12 meses

¿Para cuál de las siguientes actividades usó Internet, a título particular, en los últimos 12 meses?

para obtener información, para comunicación, para comprar, contratar o efectuar pedidos de bienes o servicios, para operaciones de banca electrónica, para actividades de educación o aprendizaje, para transacciones con organizaciones estatales, para actividades de recreación.

Indicadores clave extendidos

HH11 Proporción de individuos que utilizan teléfono móvil

¿Utilizó un teléfono móvil para uso personal durante los 12 últimos meses o durante parte de ellos?

HH12 Proporción de hogares con acceso a Internet, por tipo de acceso

¿Qué tipos de servicio de acceso a Internet se usan para conectarse a Internet en su casa?

HH13 Frecuencia de acceso de individuos a Internet en los últimos 12 meses (en cualquier lugar)

¿Con qué frecuencia usó Internet habitualmente b durante los últimos 12 meses?

al menos una vez por día; al menos una vez por semana, pero no todos los días; al menos una vez por mes, pero no todas las semanas; o menos de una vez por mes.

Indicador de referencia

HHR18 Proporción de hogares con servicio de electricidad

167

Los países de la región cuentan con distintos tipos de encuestas de hogares que permiten recolectar información de carácter demográfico (ubicación urbano/rural, edad, género, raza), social (características de las viviendas, educación, salud), económico (población económicamente activa, condición de empleo, ingresos), cultural, etc., y que usualmente se denominan Encuestas de Hogares de Propósitos Múltiples. Varios países de la región han incorporado módulos o secciones con preguntas TIC en este tipo de encuestas, mientras que otros han optado por incluir las preguntas sobre TIC en Encuestas de Condiciones de Vida (ENCOVI), las que también cuentan con módulos ocasionales sobre temáticas de interés para el país. Adicionalmente, algunos países de la región han realizado encuestas específicas sobre TIC (Barbados, Brasil, México y Trinidad y Tobago). Puede decirse que aunque el modelo de encuesta no es totalmente homogéneo, las características de las mismas están permitiendo lograr comparaciones aceptables, dada la armonización de las preguntas en ellas incluidas.

d. Encuestas a empresas

En el caso de las empresas, la lista incluye 8 indicadores clave denominados básicos y 12 denominados extendidos. En el cuadro 2 se presenta la lista resumida de indicadores y las preguntas formuladas. Los países que han avanzado en la inclusión de estas preguntas en sus encuestas son Argentina, Panamá, Perú, República Dominicana y Uruguay. Chile incluyó las preguntas hasta 2005 en algunas de sus encuestas de empresas y espera retomar el tema en 2008. Colombia también lo hizo en el 2001 y espera retomar durante el 2007. En el caso de Brasil, el Comité Gestor de Internet (CGI) ha realizado una encuesta de empresas que se ha repetido en 2005 y 2006 y que espera también ser aplicada en 2007. Cuba también ha incluido algunas de las preguntas en un censo de empresas.

Cuadro 2. Indicadores y preguntas clave sobre el acceso y uso de las TIC por parte de las empresas

Indicadores clave básicos

B1. Proporción de empresas que utilizan computadoras

¿Su empresa utilizó computadora(s) durante <el período>?a

B2. Proporción de empleados que utilizan computadoras

¿Qué proporción de empleados de su empresa usaron habitualmente una computadora en el trabajo durante <el período>?a b

B3. Proporción de empresas que utilizan Internet

¿Su empresa utilizó Internet durante <el período>?a c

B4. Proporción de empleados que utilizan Internet

¿Qué proporción de empleados de su empresa utilizaron habitualmente Internet en el trabajo durante <el período>?a d

B5. Proporción de empresas con presencia en la Web

¿Su empresa estaba presente en la Web en <fecha de referencia>?e

B6. Proporción de empresas con Intranet

¿Su empresa tenía una Intranet en <fecha de referencia>?e

B7. Proporción de empresas que reciben pedidos por Internet

¿Su empresa recibió pedidos de bienes o servicios (es decir, realizó ventas) por Internet durante <el período>?a

B8. Proporción de empresas que hacen pedidos por Internet

¿Su empresa hizo pedidos de bienes o servicios (es decir, realizó compras) por Internet durante <el período>?a d

Indicadores clave extendidos

B9. Proporción de empresas que utilizan Internet clasificadas por el tipo de acceso

¿De qué manera se conectó su empresa a Internet durante <el período>?a d

B10. Proporción de empresas con una red de área local (LAN)

¿Su empresa tenía una red de área local (LAN) en <fecha de referencia>?b e

B11. Proporción de empresas con una red externa (Extranet)

¿Su empresa tenía una Extranet en <fecha de referencia>?b e

B12. Proporción de empresas que utilizan Internet clasificadas por el tipo de actividad

¿Para cuál de las siguientes actividades utilizó su empresa Internet durante <el período>?a d

Para obtener información, enviar o recibir correo electrónico, realizar operaciones bancarias o acceder a otros servicios financieros, tratar con organizaciones gubernamentales/autoridades públicas, proporcionar servicios a los clientes, entregar productos o prestar servicios en línea.

a. Período de referencia de 12 meses.

b. La pregunta se hace a todas las empresas consideradas en el estudio que usaron computadora(s) durante el período de referencia.

c. La pregunta se hace a todas las empresas, no solo a las empresas que usaron una computadora (dado que se puede acceder a Internet de otras maneras).

d. La pregunta se hace a todas las empresas consideradas en el estudio que usaron Internet durante el período de referencia.

e. La fecha de referencia por lo general será el final del período de referencia o inmediatamente después.

Como se puede apreciar en la tabla 5, los países han incluido todos o casi todos los indicadores en sus encuestas de empresas. Existen diferencias en la forma de realizar algunas preguntas, pero en esencia todos los indicadores son comparables y calculables. En el caso de las empresas, aunque son menos países los que han incorporado los indicadores, existe un mayor grado de estandarización. Sin embargo, el mayor inconveniente que pueden presentar estos datos es la cobertura de empresas que tienen, ya que por lo menos tres países lo han hecho en encuestas de innovación que, por ejemplo en el caso de Perú, sólo cubren las empresas que han realizado alguna actividad de innovación. Otros sólo incluyen empresas grandes, en cambio, y los sectores cubiertos varían de país a país. Es aquí donde se plantean las diferencias en el momento de realizar comparaciones y donde existe la necesidad de avanzar.

Tabla 5. Disponibilidad de indicadores clave de empresas en los países de la región (2005-2006)

Indicadores clave (empresas)	Argentina	Brasil	Cuba	Panamá	Rep. Dom.	Perú	Uruguay
B1. utilizan computadoras	x	x	x	x	x	x	x
B2. empleados utilizan computadoras	x	x	x	x	x	x	x
B3. utilizan internet	x	x	x	x	x	x	x
B4. empleados utilizan internet	x	x	x	x	x	x	x
B5. con presencia en la Web	x	x	-	-	x	x	x
B6. con Intranet	x	x	x	x	x	x	x
B7. reciben pedidos por internet	x	x	-	x	x	x	x
B8. hacen pedidos por internet	x	x	-	x	x	x	x
B9. Tipo de acceso	x	x	-	X	x	x	x
B10. con red de área local	x	x	x	X	x	x	x
B11. con red externa (Extranet)	x	x		X	x	x	x
B12. Tipo de actividad	x	x	-	X	x	x	x

Países como Argentina ya han incluido los indicadores en tres encuestas de innovación y planean hacerlo de forma anual en la encuesta de actividades de innovación. Uruguay los incluyó parcialmente en la encuesta de innovación de 2004 y en forma completa en la encuesta de actividades económicas en 2006. El CGI de Brasil lo está haciendo de forma anual desde 2005, y aunque sus datos no tienen la oficialidad de la ONE, son por ahora la principal fuente de datos para ese país. Los demás países han incorporado los indicadores en una única encuesta y esperan continuar el proceso de forma bienal o incluir el tema en encuestas estructurales anuales.

Los países en general realizan tres tipos de encuestas de empresas que pueden incluir preguntas sobre TIC: i) encuestas regulares dirigidas a empresas del sector manufacturero, comercio y servicios, ii) encuestas de innovación, investigación y desarrollo, y iii) encuestas específicas sobre temas de acceso y uso de TIC, principalmente sobre preparación electrónica (*e-readiness*) y uso de tecnologías (*e-usage*). Como se señaló, los países que han incorporado las preguntas TIC hasta ahora lo han hecho en estos tres tipos de encuestas de empresas, pero la región aún se encuentra en el proceso de precisar cuáles de éstas son las más óptimas para incluir las preguntas acordadas y para avanzar hacia la medición del impacto de las TIC en la organización empresarial y la productividad.

e. Monitoreo de los planes de acción

Los ejercicios de monitoreo de los planes de acción global y regional han sido un importante componente para la medición de la sociedad de la información en la región. La necesidad de hacer un seguimiento a los avances ha motivado el interés de los países en coleccionar información cada vez más estructurada, y en algunos incluso ha impulsado la creación de sus propios Observatorios Nacionales sobre la Sociedad de la Información.

El Plan de Acción de la CMSI se estructuró a través de líneas de acción que el OSILAC monitoreó para el caso de los países de la región durante 2004 y 2005, produciendo un documento de base para avanzar hacia la creación de un plan de acción regional (OSILAC, 2005a). Este monitoreo evidenció la necesidad de datos organizados en la región, al tiempo que hizo esfuerzos por recolectar la mayor cantidad de estadísticas y registros posibles sobre los temas contenidos en dichas líneas de acción. Posteriormente, con la ayuda del monitoreo regional para el plan mundial, se trazaron actividades concretas en el Plan de Acción Regional eLAC2007, acordado durante la Conferencia Regional Ministerial de América Latina y el Caribe para la Sociedad de la Información (Río de Janeiro, 2005).¹³ La tarea de establecer indicadores y hacer el seguimiento a estas actividades se ha tornado en un difícil pero necesario desafío a lograr, ya que no todas las metas son susceptibles de ser medidas en valores numéricos, ya sea por la escasez de información o por las propias características de algunas actividades que están más orientadas a impulsar acciones que a desarrollarlas.

171

Con el fin de brindar información sobre el avance en la materia por parte de los países de América Latina y el Caribe, OSILAC compila continuamente datos provenientes de diferentes fuentes, tales como oficinas nacionales de estadística, registros administrativos como los de las autoridades reguladoras de telecomunicaciones e instituciones gubernamentales, así como fuentes académicas y privadas. En cuanto al seguimiento del eLAC2007, OSILAC ha realizado un primer monitoreo del estado de los países de la región sobre las metas de dicho plan (véase OSILAC, 2005b) y actualmente trabaja en un segundo monitoreo, con miras a la revisión del plan de acción que se realizará en la reunión ministerial que tendrá lugar en San Salvador del 6 al 8 de noviembre de 2007.

f. Aspectos complementarios de la medición

La estrategia de medición de la CEPAL ha incluido la realización de diversos talleres regionales y reuniones de asistencia técnica con los encargados del proceso de medición de las TIC en los países de la región, así como cursos de capacitación. Estos eventos han permitido a OSILAC consolidar un grupo de trabajo regional que da importancia a la medición de las TIC, y cuyos miembros comparten información

¹³ Conferencia Regional Ministerial de América Latina y el Caribe (2005).

sobre metodologías e instrumentos y conocimientos generales sobre temas de interés mutuo para la medición de las TIC y otros aspectos relacionados.

Actualmente, la CEPAL desarrolla un sistema de información en línea que contiene datos sobre infraestructura, acceso y uso de TIC en los países de la región, y cuya primera fase ya se encuentra disponible al público en Internet.¹⁴ Esta iniciativa permite a los usuarios de los sectores público, privado y académico satisfacer sus necesidades de información nacional y regional para el monitoreo de los avances hacia sociedades de la información. Uno de los trabajos más extensos que implica esta etapa es la homologación de las variables contenidas en las distintas bases de datos de los países y la organización de datos agregados e indicadores. El Sistema de Información del OSILAC contendrá al menos tres subsistemas que compendian: (i) datos sobre TIC, así como algunas variables sociodemográficas, contenidos en encuestas de hogares, (ii) datos sobre TIC y algunas variables de tipo económico presentes en encuestas de empresas, y (iii) la compilación exhaustiva que se ha realizado sobre indicadores de la oferta de TIC para la región, principalmente de infraestructura, de tarifas, empleo, gastos e ingresos de la industria del sector TIC, así como de monitoreo del acceso y uso de TIC en las áreas de educación, gobierno, salud, etc., y de los hogares a través de los censos de población y vivienda de la ronda de 2000, con los que se espera complementar datos históricos para estudios a futuro.

172

Finalmente, existe una demanda para que OSILAC desarrolle análisis sustantivos sobre los determinantes de la relación entre acceso y uso de las TIC y su impacto. Al respecto viene trabajando en la producción de análisis para el establecimiento de brechas digitales domésticas y entre los países. Durante el 2007 y el 2008, se continuará trabajando en generar información analizada que sirva de base para la creación y el monitoreo de políticas para avanzar hacia sociedades de la información en los países de la región.

En cuanto a los aprendizajes logrados gracias a esta experiencia, uno de los aspectos más destacados tiene que ver con el cómo se ha trabajado. En este sentido, una de las ventajas del proceso ha sido el desarrollo de una labor conjunta con las oficinas nacionales de estadística y su involucramiento directo en la decisión de los indicadores a monitorear, lo que permitirá dar una continuidad a los logros alcanzados, y expandir el énfasis de la medición hacia indicadores más intensivos del uso de las TIC y de las capacidades reales de la comunidad para el mismo, así como del impacto social y económico que estas pueden estar teniendo en los distintos sectores de la sociedad. Es pertinente continuar con el trabajo de capacitación, seguimiento y soporte a las actividades de los países de la región, y principalmente de los organismos que producen las estadísticas oficiales sobre el tema TIC, así

¹⁴ La página cuenta con información de encuestas de hogares de algunos países y está disponible en <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getprod.asp?xml=/ddpe/noticias/paginas/6/28956/P28956.xml&xsl=/tpl/p18fst.xml&base=/tpl/imprimir.xsl>.

como la labor de análisis de la información que ha sido acumulada y continuará siendo acumulada por el Sistema de Información de OSILAC.

3. La demanda por avanzar desde indicadores sobre acceso y uso de TIC a indicadores sobre generación y uso del conocimiento

En 2006, la RICYT publicó una primera versión del denominado Manual de Lisboa. Este documento fue el fruto de los talleres realizados en la capital de Portugal en 2001, 2003 y 2005. Este manual se distingue del resto de los manuales metodológicos del ámbito de las estadísticas de ciencia y tecnología por estar dirigido principalmente a los usuarios de la información y no a los productores. En efecto, es un documento orientado a quienes utilizan estadísticas e indicadores referidos a la Sociedad de la Información como un insumo para sus tareas. Por lo tanto, ha tenido un doble propósito: por un lado, difundir los consensos metodológicos alcanzados en el ámbito de instituciones como OCDE, Eurostat, ITU y CEPAL; por el otro, brindar algunas pautas y facilitar acuerdos sobre los próximos pasos que sería conveniente realizar en el desarrollo de indicadores referidos a Sociedad de la Información.

De esta manera, se ha intentado responder a dos de las demandas que funcionarios y expertos de América Latina vinculados con la gestión de la ciencia y la tecnología han manifestado como prioritarias: tener a disposición las herramientas metodológicas más adecuadas y contar con elementos para demarcar una agenda regional de desarrollo de indicadores en esta importante temática.

173

Como complemento a la descripción realizada respecto de los avances logrados en la región (sección 2), a continuación se presentan algunos elementos que podrían guiar el trabajo futuro, intentando reflejar las demandas que surgen desde la perspectiva de quienes formulan y analizan las políticas de ciencia y tecnología y del uso de TIC en América Latina.

a. El desarrollo de indicadores referidos al uso de las TIC en la administración pública

El análisis de las distintas propuestas metodológicas vinculadas al desarrollo de indicadores que permitan cuantificar la inserción de las TIC en las actividades y estructuras de las administraciones públicas, permite establecer la existencia de tres enfoques dominantes relativos al concepto de *gobierno electrónico*.

El primer enfoque identificado centra su atención en el cambio que está ocurriendo en la forma en que los ciudadanos acceden a los servicios y requerimientos estatales. En este caso, Internet es la expresión tecnológica dominante. El segundo se caracteriza por resaltar el arribo de las TIC a las dependencias gubernamentales y sus consecuencias en términos de mejoras en la eficiencia de la gestión pública. Dentro de este enfoque, los aspectos de infraestructura informática (hardware y software) y las capacidades de los recursos humanos que trabajan en el ámbito estatal son los aspectos clave; y por lo tanto hacia allí se dirigen los indicadores. El

tercero se destaca por considerar al gobierno electrónico como un nuevo paradigma, el cual implica un cambio radical para la administración pública y el papel del Estado en el espacio social y económico. Entre otras cuestiones, se menciona la cualidad proactiva que debe tener el gobierno, la informática como una herramienta para garantizar la transparencia y la lucha contra la corrupción, las posibilidades de reducir la burocracia a partir de las TIC, la mayor horizontalidad y participación ciudadana que permiten estos nuevos canales de interacción. Como se observa, este enfoque es mucho más amplio y, a su vez, difuso, lo cual dificulta establecer variables que sean factibles de ser cuantificadas. El primer enfoque claramente forma parte de la base para un gobierno electrónico, aunque no necesariamente deba ser analizado dentro del mismo.

Desde la perspectiva de las decisiones políticas, la región ha tenido en cuenta al menos dos enfoques, pero la forma en que se ha avanzado en su implementación, y más aún en su medición, es muy heterogénea. El Plan de Acción eLAC2007 plantea dos metas relacionadas. La primera se fija en el gobierno electrónico (meta 16): se acordó realizar actividades tendientes a crear un espacio para el gobierno electrónico a nivel nacional, con la provisión de ventanillas únicas para la gestión intragubernamental, el uso de la firma electrónica para funcionarios y ciudadanos, la creación de seguridad y confianza en los procesos electrónicos, la promoción de medios de pago y contratación electrónicos, entre otros. Se puede decir que hasta aquí existe un enfoque muy a nivel de gestión del gobierno, pero sin acercarse suficientemente a la provisión de servicios al ciudadano. Por otra parte, la meta 6 hace énfasis en el enfoque de la creación de infraestructura y de capacidades para los funcionarios en los gobiernos locales. Durante la reunión ministerial que tendrá lugar en San Salvador en noviembre de 2007, se espera avanzar hacia la provisión de servicios al ciudadano.

El tema de la medición muestra, por un lado, la dificultad de monitorear los avances de los países de la región en estos ámbitos y, por otro, la escasa presencia de gobierno electrónico que hay hasta el momento. Según el último monitoreo del Plan de Acción que está realizando la CEPAL, sólo se cuenta con datos para algunos pocos países, a través de los cuales se evidencia una infraestructura incompleta para los gobiernos locales: casi la totalidad tiene teléfono, pero todos los países de Centroamérica están por debajo del 50% de presencia en web de sus municipios, incluso por debajo del 10% en algunos casos, y en muchos de ellos esta presencia es en un sitio web de terceros y no propio. El dato de conectividad a Internet es aún más escaso, pues sólo fue posible encontrar información completa para Chile. Sin embargo, se encontraron datos producidos por una fuente externa a la región (Brown University, 2006) para mostrar la intensidad de la información y los servicios presentes en las páginas web de los gobiernos, encontrando que en promedio solo un 16% de los sitios oficiales proveen servicios en línea y que la mayoría se queda en el nivel básico de proveer información. Cabe aclarar que este promedio debe ser visto con cuidado, pues de los 33 países incluidos en el estudio, 20 no proveen servicios en línea en sus sitios web. Para avanzar hacia una medición armonizada y completa de los temas que involucra el gobierno electrónico, se requiere de procesos consensuados entre los países de la región hacia la creación de indicadores que

involucren a los gobiernos de la región, donde la información de la infraestructura, de las capacidades y de los servicios de gobierno electrónico sea registrada en forma oficial por alguna institución del gobierno central.

Este abordaje deja por fuera todavía el tema de los servicios al ciudadano, lo que, sumado al escaso uso de internet que hacen los ciudadanos y las empresas para vincularse con la administración pública y a la poca provisión de servicios por parte de esta última, deja abierta la duda de si esto se debe más a falencias en la oferta (Estado) o a dificultades por el lado de la demanda (ciudadanos y empresas) o ambas cosas. Entonces, la necesidad de avanzar hacia consultas complementarias en estos temas es incuestionable.

b. Aspectos aún no resueltos en la indagación sobre el uso de las TIC por parte de los individuos

El carácter complejo y diverso del proceso bajo análisis constituye un serio desafío para los institutos de estadísticas. Las prácticas dominantes en estas instituciones, surgidas al abrigo del keynesianismo y el fordismo, procuran seguir abordando a la sociedad como un espacio donde las similitudes predominan sobre las diferencias y donde la estabilidad permite hacer a un lado las consideraciones dinámicas. Sin embargo, las TIC y los cambios sociales contemporáneos a estos desarrollos tecnológicos han acentuado las diferencias, haciendo muy difícil definir categorías homogéneas y estables en el tiempo que sean susceptibles de ser cuantificadas.

175

La estrategia de organizar las encuestas en torno a los hogares tiene muchas ventajas operativas, pero impone límites incómodos. Resulta difícil compatibilizar este tipo de unidad de análisis con estudios referidos a las prácticas, al aprovechamiento y a las capacidades de los individuos en relación con las TIC. Distintas voces han alertado sobre la imposibilidad de aceptar el margen de error que surge al preguntarle a una madre sobre las actividades que realizan sus hijos frente a una computadora, aunque varios países han tratado de que los miembros presentes en el hogar respondan sobre sí mismos. Al mismo tiempo, en algunos países existen regulaciones que impiden encuestar a niños, definidos en general como los menores de 12 años. Restricción que impide generar información sobre uno de los segmentos de la población donde los fenómenos vinculados con las TIC se expresan con más fuerza y sobre los que aún se está lejos de saber si el uso de las mismas aporta beneficios o perjuicios.

Otro punto a considerar atañe a la necesidad de enriquecer los estudios sobre TIC con otras variables sociales. Los esfuerzos realizados en este sentido han permitido obtener diagnósticos y recomendaciones de políticas muy sugerentes. Un ejemplo de ello es la investigación conducida por Maria de Lurdes Rodrigues (2005) sobre los factores que dinamizan la difusión de las TIC o el estudio realizado por OSILAC (2007a) sobre los censos de la ronda 2000, y otros indicadores obtenidos por el OSILAC con base en las encuestas de hogares. Los resultados obtenidos demuestran que la utilización de las TIC no depende simplemente de la edad o el género del individuo. Más bien es una cuestión relacionada con el nivel de

calificación de las personas, de su ubicación en zonas rurales o urbanas y por consiguiente, también, de su nivel de ingresos. Estos estudios encuentran que la utilización de las TIC es un hecho “natural” a cualquier género y edad, incluso entre las personas mayores, siempre y cuando cuenten con un nivel de educación adecuado y desarrollen actividades para las cuales las TIC constituyen algún tipo de ayuda.

Entonces, se concluye que se debe contar con información tanto de las infraestructuras de TIC y del uso que se hace de ellas, como de las características socioculturales y económicas de la población, lo cual excede ampliamente el dato de la edad y el sexo del individuo. A su vez, la indagación no puede restringirse a los usuarios detectados, ya que existe una amplia franja de población que reúne características que justifican considerarla como potenciales usuarios. Los jóvenes con bajos niveles de escolaridad o que desarrollan actividades económicas poco sofisticadas son los que conforman la mayoría de este colectivo de usuarios potenciales. Hacia este segmento de la población deberían dirigirse los próximos esfuerzos en materia de difusión de las TIC, prioridad que se refuerza si se tiene en cuenta que la adopción de estas tecnologías por parte del conjunto de jóvenes más preparado (usuarios naturales) está muy avanzado en varios países de la región.

176

A las dificultades y los desafíos señalados, Iberoamérica debe sumarle la preocupación por la brecha digital interna. En general, los indicadores obtenidos se han utilizado para evaluar la posición relativa de los países y establecer el grado de atraso o adelanto de cada uno de ellos en el tránsito hacia la Sociedad de la Información. La CEPAL realiza actualmente estudios para determinar la intensidad de las brechas domésticas, encontrando que estas se dan principalmente por las brechas de ingreso que persisten en la región, así como los demás rezagos que la falta de ingreso generan. En el caso de los países de América Latina y el Caribe, distintos factores propios de su situación de menor desarrollo relativo pueden estar llevando a que la difusión de las TIC profundicen esas desigualdades ya conocidas. Por lo anterior y tal como lo plantea la CEPAL (2007) en su compendio de prácticas para la implementación de estadísticas de TIC, se requiere que la unidad de análisis del sistema de indicadores avance más allá de lo nacional, contemplando cuestiones territoriales y, en especial, cuestiones de grupos definidos por atributos socioeconómicos. El interés por las heterogeneidades de este proceso de transformación debe conducir hacia indicadores que sean un instrumento útil para el diseño de políticas públicas y el monitoreo en el grado de avance de ciertas metas sociales y de desarrollo más amplias que la difusión de ciertas infraestructuras y herramientas tecnológicas.

c. El desarrollo de indicadores sobre asimilación de las TIC por parte de las empresas

En el campo económico, el interés por construir indicadores está orientado hacia los aspectos relacionados con la infraestructura, las aplicaciones y las capacidades que poseen las empresas. En esta dimensión tampoco está ausente la divergencia entre la complejidad de los abordajes más conceptuales y los rasgos estilizados que

pueden extraerse de los indicadores disponibles. El impacto positivo de estas tecnologías en el desempeño individual de la firma o en la competitividad de la economía en su conjunto no se ha abordado específicamente en esta primera fase de acuerdos sobre medición del uso de TIC en las empresas (ver cuadro 2, sección 2). En todo caso, los estudios complementarios aquí también se vuelven necesarios a fin de poder combinar este tipo de indicadores con los indicadores tradicionales de desempeño económico. De esta manera, el vínculo entre ambas dimensiones podrá ser establecido de manera explícita y fundada. Toda vez que se está logrando un cúmulo de datos importante y armonizado en la región, los trabajos de CEPAL y RICYT deberán tender hacia análisis más profundos del impacto social y económico que está teniendo el acceso y el uso de las TIC en los ciudadanos y en las empresas.

Por el momento, los cuerpos de indicadores producidos por las fuentes de información más reconocidas tienen un sesgo hacia los aspectos relativos a la dotación de equipos y otras infraestructuras. Las consultas propuestas giran en torno al porcentaje de empresas y empleados que utilizan computadoras o que utilizan Internet, al porcentaje de empresas que cuentan con página web e Intranet, al porcentaje que recibe órdenes de compra a través de Internet, al tipo de acceso a Internet. También se interroga si se realiza alguna de las actividades que se han visto favorecidas con la penetración de Internet: correo electrónico, acceso a información sobre productos y servicios, acceso a información de organismos públicos, realización de operaciones bancarias y financieras, servicio a clientes, distribución de productos en línea.

177

Nuevamente, las mayores posibilidades de producir estadísticas completas y con una frecuencia regular están fuertemente emparentadas con el nivel de desarrollo de los países y de sus sistemas públicos de recolección y compilación de la información. Esta restricción se aprecia claramente cuando los países de menor desarrollo relativo miembros de la OCDE advierten sobre las dificultades que tienen para cumplir con las pautas generales que esta institución multilateral dispone.

El escenario de América Latina y el Caribe es incluso más complejo en ese sentido. Los países de la región deben superar el doble desafío de resolver las restricciones presupuestarias y de recursos humanos que los caracterizan y, al mismo tiempo, aplicar esquemas metodológicos compatibles entre sí. Sin embargo, la región no cuenta con ningún tipo de instancia institucional comparable a EUROSTAT que genere resoluciones vinculantes.¹⁵ A pesar de la debilidad de estos espacios no vinculantes, ha sido posible lograr consensos regionales y globales, así como buenos diagnósticos sobre la situación regional en materia de producción de información. También se han logrado algunos acuerdos metodológicos que significan una importante contribución, tal como se planteó en la sección 2.

¹⁵ Por el momento, la Conferencia Estadística de las Américas, bajo la tutela de la CEPAL y que reúne a las Oficinas de Estadísticas de los países de América Latina y el Caribe y la RICYT, con 28 países miembros del ámbito iberoamericano, son los dos foros más relevantes, aunque en ambos la adhesión es voluntaria y las resoluciones son consensuadas.

De todas maneras, resulta evidente que uno de los principales obstáculos para avanzar en el desarrollo de un conjunto de indicadores de mayor amplitud es la falta de un modelo teórico adecuado para construir indicadores sobre la incorporación de las TIC en las prácticas empresariales y sobre su impacto en el desempeño de las firmas. Si bien en los últimos años se han multiplicados los estudios sobre este tema, los modelos teóricos formulados no tienen por misión principal diseñar indicadores. La posibilidad de subsumir en un número reducido de variables cuantificables cualquier tipo de fenómeno cultural, político o económico requiere de un trabajo de conceptualización y abstracción importante y específico. De otra manera, la mera compilación de datos estadísticos suelen generar un gran volumen de información con un bajo poder explicativo y, en especial, sin ninguna capacidad predictiva. Actualmente, la CEPAL y la RICYT trabajan en avanzar hacia esta dimensión.

Entonces, cuando se abre la “caja negra” y se observa qué transformaciones ocurren dentro de la empresa ante la llegada de las TIC con la perspectiva de formular indicadores, resulta conveniente abordar a la empresa como una conjunción de procesos administrativos, productivos, comerciales, etc. La elección de este enfoque resulta muy funcional para detectar el tipo de contribución que harán las TIC, debido a que las mismas permitirán agilizar, abaratar o potenciar las actividades que lleva adelante la organización.¹⁶

178

Así, la auscultación de la difusión del paradigma digital entre las empresas por medio de la mirada acotada al grado de extensión del parque de equipos instalados conduce a distorsiones serias en el análisis. En efecto, esto ocurre porque no se están tomando en cuenta las dimensiones referidas a las capacidades de los recursos humanos ni de los sistemas. Estos aspectos son determinantes del grado de aprovechamiento (o apropiación) de estas tecnologías y constituyen elementos sumamente relevantes para explicar las diferencias de desempeño de las empresas, incluso entre aquellas con niveles similares de equipamiento. Esto no implica afirmar que la medición de infraestructura no posee importancia; por el contrario, lo que se quiere mostrar es la necesidad de complementar este tipo de indicadores con los referidos a capacidades.

Sobre la base de distintos trabajos desarrollados, Peirano y Suárez (2006) señalan la conveniencia de contar con tres clases de indicadores: infraestructura, recursos humanos y desarrollo de sistemas. Por otro lado, también sería importante considerar los distintos tipos de esfuerzos que el desarrollo de estas capacidades encierra, de forma de avanzar en la caracterización de la etapa de implementación en que se encuentran las distintas empresas.

Como se mencionó, los indicadores más difundidos hasta el momento se refieren a infraestructura, a su acceso y su uso, aplicados a empresas que han superado la

¹⁶ Para una discusión y presentación más amplia de esta estilización sobre el proceso de incorporación de las TIC por parte de las empresas pequeñas y medianas, consultar Peirano y Suárez (2004) y Peirano y Suárez (2005).

primera etapa del proceso de incorporación de las TIC. Sin embargo, estos indicadores no reflejan suficientemente las diferencias, mostrando similitudes donde existen divergencias.¹⁷ El origen de estas distorsiones puede ser explicado si se acepta que el desenvolvimiento de las otras dos etapas, asociadas a la formación de recursos humanos y el desarrollo de sistemas, tiene un carácter marcadamente heterogéneo entre firma y firma, y que por lo tanto las diferencias se profundizan.

Reflexiones finales y desafíos para América Latina y el Caribe

En la medida en que el paradigma de la Sociedad de la Información madura y se incrementa el poder de procesamiento de la información y los sistemas de comunicación multidireccional que reorganizan los sistemas sociales y productivos, se hace imperativo que los países reajusten sus políticas y procesos en torno al mismo. Esto no es solamente un asunto que tenga que ver con los países desarrollados; por el contrario, es una necesidad imperante también para el avance de los países que construyen su paso hacia el desarrollo.

De la experiencia acumulada tanto por RICYT como por CEPAL se insinúan algunas recomendaciones que conviene resaltar. Como idea general, se puede señalar que el trabajo realizado en la última década confirma que conformar un sistema de indicadores es mucho más que un desarrollo de metodologías. Incluso, se puede puntualizar que un sistema de indicadores se apoya básicamente en tres pilares: además de la metodología, son piezas clave los recursos humanos adecuadamente capacitados para aplicar las pautas que surgen de los manuales metodológicos y el esquema institucional, a fin de garantizar la buena articulación de todas las instancias que van desde el levantamiento de la información, el acceso a los registros, la compilación de los datos, el cálculo de los indicadores y la difusión de los resultados hasta el análisis y el aprovechamiento de los mismos. Entonces, además de los acuerdos sobre definiciones, formularios e indicadores resulta imprescindible dedicar recursos al fortalecimiento de las capacidades institucionales y de los recursos humanos.

Asimismo, el desarrollo de un buen sistema debe balancear las tareas de ejecución y gestión con cierta atención a la reflexión para no descuidar el marco teórico subyacente a todo el proceso. El intento por establecer un sistema de indicadores referidos a la Sociedad de la Información en América Latina muestra la imposibilidad de adaptar pasivamente esquemas formulados en otros contextos. La región reúne suficientes particularidades en un contexto de marcada heterogeneidad social y económica, aspectos que no pueden ser soslayados en el diseño metodológico. Los intentos por mitigar este tipo de fallas en instancias posteriores implicarán una mayor exigencia sobre los sistemas estadísticos nacionales que, en su mayoría, todavía tienen una capacidad de respuesta limitada. En consecuencia, las posibilidades de

¹⁷ Esta incongruencia ha sido señalada en otras ocasiones (INDEC, 2003; Peirano y Suárez, 2004).

explotar la conveniencia de tener indicadores comparables internacionalmente dependen de las posibilidades de participar en los foros e instancias donde las pautas metodológicas son formuladas, así como del compromiso de los países, y particularmente de las entidades oficiales de medición y las entidades financiadoras, para continuar con un trabajo más profundo de medición.

También debe tomarse en consideración que el desarrollo de un sistema de indicadores involucra diferentes etapas. La labor está sin duda lejos de culminarse con la primera aplicación de una metodología, ya que la armonización real de las estadísticas es el resultado de un proceso de mejoras incrementales. En este sentido, las tareas de monitoreo y apoyo a los procesos operativos e institucionales de las oficinas de estadística son una pieza clave de este tipo de acciones. El sistema de información de OSILAC está avanzando en la homologación de la información disponible, pero aún queda un largo camino por recorrer.¹⁸ Este sistema pretende integrar toda la información sobre infraestructura, acceso y uso de TIC resultante de las encuestas de hogares y empresas y de censos y ejercicios de monitoreo de sectores como salud, educación, gobierno, justicia, entre otros.

La explotación responsable de la información generada es otra dimensión que no puede ser desatendida. El concepto de bien público que entraña la información estadística aún no está del todo afianzado entre los actores del ámbito público o privado de la región. En muchos casos, como consecuencia de una errada interpretación del secreto estadístico. Por el contrario, la explotación amplia y profunda de la información generada fortalece la legitimidad de la iniciativa, incrementa el retorno social del proyecto y brinda importantes pautas respecto a cómo mejorar el sistema de indicadores.

A partir de estos elementos, es posible vislumbrar con mayor claridad los aportes y los límites que enfrentan instituciones como la CEPAL y la RICYT. La ausencia de un esquema supranacional en materia estadística equivalente, por ejemplo, a Eurostat, requiere contar con una fuerte vocación de cooperación internacional por parte de los actores clave de los sistemas estadísticos de cada país. En muchas ocasiones, también existen problemas de recursos y capacidades para lograr una participación efectiva en estas instancias. Esto constituye un serio obstáculo para el desarrollo de un sistema de indicadores complejo como el que se necesita en el caso de la Sociedad de la Información. A su vez, resulta importante el apoyo que pueda brindarse a los países para coordinar las acciones de cooperación y traducirlas en acuerdos con amplio consenso. También resulta provechoso que las acciones de monitoreo y fortalecimiento de los sistemas se realicen a una escala regional para maximizar las lecciones que la experiencia brinda. Por otra parte, puede observarse como positiva la participación de estas instituciones regionales en los foros internacionales específicos. La fuerte implicación de CEPAL en el Partnership y la Cumbre Mundial para la Sociedad de la Información, o la tarea de la RICYT en la

¹⁸ Véase www.cepal.org/socinfo/osilac.

revisión del Manual de Oslo y su presencia en las reuniones anuales de la Red de Expertos de Indicadores de Ciencia y Tecnología (NESTI, según sus siglas en inglés) de la OCDE, son prueba de ello.

A su vez, es posible percibir que el trabajo realizado por estas instituciones en el ámbito de los indicadores de Sociedad de la Información se ha apoyado en un principio compartido: la vocación por generar políticas de desarrollo apoyadas en las posibilidades que brindan las TIC, y por provocar un cambio estructural que permita avanzar hacia el nuevo paradigma, debe ir acompañada por la constitución de un sistema de indicadores, tanto a nivel nacional como regional, que aporte el conocimiento necesario para la gestión de este proceso de transformación tanto por parte de los actores públicos como de los privados. Como se mencionó, en materia regional, el OSILAC está avanzando en integrar un sistema de información que contenga estadísticas e indicadores para el monitoreo de los avances hacia la Sociedad de la Información. La existencia de datos armonizados y por lo tanto comparables, ya sea entre países, o al interior de los mismos, es relevante principalmente como insumo para los hacedores de políticas, ya que estos datos constituyen una base para el diseño, la implementación y la evaluación de la política pública.

Los cambios científicos y tecnológicos vinculados a la informática y las comunicaciones han diseminado velozmente nuevos equipos y herramientas por todo el planeta, pero también han modificado nuestras formas de trabajar, entretenernos, relacionarnos, aprender, investigar y producir. En tal sentido, se trata de un movimiento global pero no uniforme. Más bien, parece no tener un único punto de llegada ni un rumbo predefinido. El perfil de esta construcción compleja dependerá de las estrategias seleccionadas. La medición y la evaluación son necesarias para asistir proactivamente a tales estrategias, reduciendo las incertidumbres relativas al entorno y a las características del progreso dinámico.

Bibliografía

ANGULO, C. (2004): "Propuesta de construcción de un conjunto mínimo de indicadores de innovación en América Latina y el Caribe", Instituto Nacional de Estadística (INE), España. Documento presentado en el *VI Taller de Indicadores de Ciencia y Tecnología*, RICYT, Buenos Aires.

BENAVENTE, J., Crespi, G., Katz, J. y Stumpo, G. (1996): "Changes in the industrial development of Latin America", *CEPAL Review*, n° 60, pp. 49-72.

BIANCO, C., Lugones, G. y Peirano, F. (2003): "Propuesta metodológica para la medición de la sociedad del conocimiento en el ámbito de los países de América Latina". Disponible en: www.centroredes.org.ar

CEPAL (2007): "Camino a la implementación de eLAC2007. Un plan de acción para América Latina y el Caribe". Disponible en: <http://www.cepal.org/socinfo>.

CHUDNOVSKY, D. (1999): "Science and Technology Policy and the National Innovation System in Argentina", *CEPAL Review*, n° 67, pp. 157-176.

CONFERENCIA REGIONAL MINISTERIAL DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (2005): "Plan de Acción eLAC2007", Río de Janeiro. Disponible en: www.cepal.org/socinfo.

182

COMISIÓN EUROPEA (2005): "The ICT Activity Index", Bruselas, DG Enterprise and Industry/MAM.

CUMBRE MUNDIAL PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN (2003): "Plan de Acción CMSI". Disponible en: <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/poa-es.html>.

EUROSTAT (2005): "Eurostat work on measuring e- government", Paris.

FRAGOSO, E. (2003): "Indicadores de Tecnología de la Información y las comunicaciones en países de la CAIBI: problemas conceptuales y metodológicos". Trabajo presentado en el II Taller Ricyt sobre Indicadores de la Sociedad de la Información, Lisboa.

HOLBROOK, A. y SALAZAR, M. (2004): "A debate on innovation surveys", *Science and Public Policy*, vol. 31, n° 4, pp. 254-266.

HOLBROOK, J. A. y HUGHES, L. (2001): "Comments on the use of the OECD Oslo Manual in non-manufacturing based economies", *Science and Public Policy*, vol. 28, n° 2, pp. 139-144.

INDEC (2003): "Segunda Encuesta Nacional de Innovación y Conducta Tecnológica de las Empresas Argentinas (1998-2001)", Buenos Aires, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

KATZ, J. (1999): "Structural Reforms and Technological Behavior: The Sources and Nature of Technological Change in Latin America in the 1990s".

KATZ, J. y HILBERT, M. (2003): "Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe", Naciones Unidas, Santiago de Chile.

KLINE, S. J. y ROSENBERG, N. (1986): "An Overview of Innovation", en R. Landau y N. Rosenberg (eds.): *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington, National Academy Press, pp. 275-304.

LÓPEZ, A. y LUGONES, G. (1997): "Hacia la normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina". Tercer Taller Iberoamericano/Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología de la RICYT, Santiago de Chile.

LUGONES, G., PEIRANO, F., GUTTI, P. y SUÁREZ, D. (2006): "Posibilidades y limitaciones para la construcción de un set básico de indicadores de innovación en América Latina. Avances en el proyecto CEPAL/RICYT", *El Estado de la Ciencia 2006*, Buenos Aires RICYT. También disponible en: www.ricyt.org.

LUGONES, G. y PEIRANO, F. (2005): "Proposal for an annex to the OSLO manual as a guide for innovation surveys in less developed countries non-member of the OECD". Disponible en: www.centroredes.org.ar

MAGPANTAY, E. (2003): "ITU Data collection and processing". Presentación preparado para la III World Telecommunication/ICT Indicators Meeting, Ginebra.

MELO, A. (2001): "The Innovation System in Latin America", trabajo n° 460, Inter-American Development Bank.

MOLERO, J. (1981): "El análisis estructural en economía: ensayos de América Latina y España: Selección de Ensayos", *Serie Lecturas*, n° 40, México, FCE.

OECD (2002): *Measuring the Information Economy*, URL, p.81.

_____ (2005) "Measuring the Information Society, of the WSIS Thematic meeting", Ginebra.

_____ (2005): "Guidelines for collecting and interpreting innovation data, 2005 edition", *Manual de Oslo 2005*, Paris.

OSILAC (2004): "El estado de las estadísticas sobre Sociedad de la Información en los Institutos Nacionales de Estadística de América Latina y el Caribe". Documento de soporte para el Taller sobre la Medición de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe, Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe, Santiago de Chile.

_____ (2005): "Lista propuesta de indicadores y preguntas clave para la medición de la Sociedad de la Información". Disponible en: <http://www.cepal.org/socinfo/osilac>.

_____ (2005a): "Benchmarking the Plan of Action of the World Summit on the Information Society (WSIS) in Latin America and the Caribbean (version 3.0)", ECLAC, Naciones Unidas.

_____ (2005b): "¿En qué situación se encuentran América Latina y el Caribe en relación con el Plan de Acción eLAC2007?". CEPAL, Naciones Unidas.

_____ (2006): "Patrones de penetración de los bienes y servicios TIC en los hogares de América Latina y el Caribe. Análisis basados en datos de los Censos Nacionales de Población y Vivienda de la ronda del 2000", CEPAL, Naciones Unidas.

_____ (2007): "Compendio de prácticas sobre implementación de preguntas de TIC en encuestas de hogares y empresas", CEPAL, Naciones Unidas.

PARTNERSHIP EN MEDICIÓN DE TIC PARA EL DESARROLLO (2005a): "Measuring ICT: the global status of ICT Indicators", ICT Task Force, Naciones Unidas, Nueva York.

_____ (2005b): "Indicadores clave de las tecnologías de la información y de las comunicaciones", Naciones Unidas, Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/7/23117/Indicadores.pdf>.

PEIRANO, F. (2002): "Formularios sugeridos por el Manual de Bogotá vis à vis Third Community Innovation Survey (CIS III)". Trabajo presentado en la V Conferencia Interamericana sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología, Montevideo.

PEIRANO, F. y SUÁREZ, D. (2004): "Estrategias empresariales de uso y aprovechamiento de las TICs por parte de las PyMEs de Argentina en 2004". Ponencia presentada en el 33° JAIIO, Simposio sobre la Sociedad de la Información, Córdoba, Argentina. Disponible en: www.centroredes.org.ar.

_____ (2005): "Las TICs mejoran el desempeño de las PyMEs. ¿Somos capaces de explicar cómo lo hacen?". Ponencia presentada en el 34 JAIIO, Simposio sobre la Sociedad de la Información, Rosario, Argentina. Disponible en www.centroredes.org.ar.

_____ (2006): "La incorporación de las TICs por parte de las PyMEs: estilización de estrategias empresariales", en J. Borello, V. Roberts y G. Yoguer (comps.), *Para pensar la informática en la Argentina: desafíos a la especialización y a la competitividad*, Editorial Universidad Nacional de General Sarmiento y Prometeo.

RICyT (2001): "Standardisation of indicators of Technological Innovation in Latin American and Caribbean countries", *Manual de Bogotá*. Disponible en: www.ricyt.org.

ROBERTS, S. (2004): "OECD work on measuring the Information Society". Trabajo presentado en la 19° Meeting of the Voorburg Group on Services Statistics, Ottawa.

RODRIGUES, M. L. (2005): "Análise das condicoes sociais do desenvolvimento da Sociedade da Informacao", en M. Albornoz y D. Ratto (eds.), "Indicadores de Ciencia y Tecnología en Iberoamerica. Agenda 2005", Buenos Aires, *Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología*. También disponible en: www.ricyt.org.

SÁBATO, J. y BOTANA, N. (1968): "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", *Revista de la Integración*, n° 3.

SCHULZ, C. y OLAYA, D. (2005): "Toward an Information Society measurement instrument for Latin America and the Caribbean: getting started with Census, household and business surveys", ECLAC, Naciones Unidas.

SUTZ, J. (2000): "Las Encuestas de Innovación latinoamericanas: un análisis comparativo de las formas de indagación". Trabajo presentado para el proyecto "Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina", OEA.

UNIÓN EUROPEA (2002): "eEurope 2005: Benchmarking Indicators", Bruselas.

FORO *C/S*

Periodismo científico: ¿Preparado para enfrentar los conflictos de interés?*

Ana María Vara (amvara@unsam.edu.ar)

Centro de Estudios de Historia de la Ciencia José Babini,
Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín, Argentina

La presencia de conflictos de interés en todas las etapas e involucrando a virtualmente todos los actores que intervienen en los procesos de producción y comunicación de la información sobre temas de ciencia y tecnología en general -autores y revisores de trabajos científicos, editores de *journals*, profesionales en ejercicio, periodistas de salud- es una realidad relativamente reciente. Se trata de una situación que, si bien fue denunciada tempranamente por expertos en temas de ciencia y sociedad,¹ sólo recientemente comienza a reconocerse de manera cabal, y que en algunos casos es todavía casi ignorada: la presencia ubicua de fuentes privadas -y, por lo tanto, interesadas- interviniendo en la financiación de estas actividades, donde antes predominaban los fondos públicos. Esto ocurre en muchos ámbitos de la actividad científica, pero es particularmente crítico en la esfera de la salud, y en relación puntualmente con la industria farmacéutica.

189

A partir de los años ochenta, cuando en los Estados Unidos una serie de leyes permitieron diversas formas de asociación entre la investigación financiada por el Estado y las empresas, la creciente participación de la industria farmacéutica en el financiamiento de las diversas etapas de producción y comunicación de la investigación en el área de las ciencias biomédicas -a través de acciones de apoyo financiero, *esponsorización* y acciones de *marketing*, prensa y relaciones públicas- se fue convirtiendo en un desafío al tratamiento independiente de la información. Dos elementos cambiaron sustancialmente la escena. El primero es el ingreso masivo de fondos privados a la investigación en institutos y universidades. El segundo es la entrada de la ciencia en la bolsa. Los dos son consecuencia de la preocupación del gobierno norteamericano, a mediados de los setenta, por la caída de la productividad y de la competitividad de sus empresas en el mercado global, atribuida a la falta de

* Una versión previa de este trabajo fue presentada en un seminario interno del Instituto Multidisciplinario de Biología Celular (IMBICE), La Plata, el 14 de junio de 2006. Agradezco los comentarios y las experiencias compartidas por los investigadores.

¹ Uno de los primeros trabajos publicados al respecto es el de Blumenthal, Gluck y Louis (1986).

innovación. La administración de Jimmy Carter puso en marcha la maquinaria legislativa, que comenzaría a funcionar durante el gobierno de Ronald Reagan. En 1980 se sancionó el Acta de Transferencia de Tecnología de Stevenson-Wydler, pensada para facilitar la cooperación entre laboratorios públicos, universidades y grandes y pequeñas empresas. Ese mismo año, la Enmienda Bayh-Dole a las leyes de patentes otorgó a las universidades y centros de investigación la posibilidad de percibir derechos de propiedad intelectual por trabajos realizados con fondos públicos. Una tercera medida fundamental fue permitir, en 1986, que los científicos pudieran formar acuerdos cooperativos con empresas para comercializar descubrimientos realizados con fondos públicos. Las patentes en poder de universidades crecieron significativamente, ya que otros poderes públicos acompañaron esta política pro-patentista. Por ejemplo, en 1980 la Corte Suprema de los Estados Unidos otorgó la primera patente sobre un organismo vivo, una bacteria modificada genéticamente para degradar petróleo. Como cuenta Krimsky (1999), paulatinamente esta política se trasladó al resto de los países centrales y se impuso al resto del mundo a través de los requerimientos de reconocimiento de propiedad intelectual formalizados en los acuerdos del GATT y la Organización Mundial de Comercio, en particular el Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPS).

190

El problema de los conflictos de interés derivados del ingreso masivo de fondos privados a la investigación académica ya ha sido identificado y se han comenzado a desarrollar medidas para minimizar el impacto en las etapas de la producción y validación de conocimiento, en particular, a través de las políticas específicas para controlar los conflictos de interés y el aumento de las exigencias de *disclosure* en las instituciones y publicaciones científicas, sobre todo en los países centrales. Sin embargo, en la Argentina, al igual que en otros países periféricos, existe poca conciencia del problema tanto en la comunidad académica como en la médica y en el periodismo científico, todos ellos actores que deberían cumplir un papel de control en esta problemática y que no sólo no lo cumplen sino que además se encuentran inextricablemente enredados en esta madeja de intereses. Esto implica el riesgo de confundir a diversos públicos -público lego, como pacientes y lectores, pero también actores expertos o semi-expertos, como pueden ser otros médicos y quienes toman decisiones en políticas de salud- con respecto a la validez, relevancia e imparcialidad de las investigaciones difundidas.

Voces de alarma

Entre las diversas fuentes que puede utilizar el periodismo médico, los estudios clínicos publicados en revistas médicas con referato se cuentan entre las más confiables. Son algo así como el *gold standard* de la medicina y, por lo tanto, del periodismo médico. Sin embargo, desde hace algún tiempo, esa fuente de información está siendo crecientemente cuestionada. Esto no implica que ya no se la considere calificada o, incluso, insoslayable, sino que se está tomando conciencia -y encontrando evidencias- de que ni siquiera esa fuente de información carece de *biases*, de distorsiones provocadas por conflictos de interés.

En septiembre de 2001, trece revistas médicas publicaron un editorial en común sobre esta problemática (Davidoff et al., 2001). Entre ellas se contaban tres de las cuatro más importantes: el *Journal of the American Medical Association* (JAMA), el *New England Journal of Medicine* (NEJM) y *The Lancet*. El *British Medical Journal* (BMJ) no adhirió totalmente a la propuesta, prefiriendo escribir su propio editorial, en un tono un poco más conciliador (Smith, 2001). Apenas dos meses después, el *General Accounting Office* (GAO) de los Estados Unidos -una suerte de oficina de auditoría general, que reporta al congreso de ese país- presentó también un informe sobre conflicto de interés, cambiando sustancialmente el eje de su preocupación con respecto a la aplicación de la Enmienda Bayh-Dole. En efecto, los informes previos del GAO de 1991 y 1998 tenían que ver con si la enmienda cumplía el propósito de promover la transferencia, revisando las políticas en relación con el patentamiento de invenciones del gobierno y de las universidades. En 2001, en cambio, el foco del informe fueron los conflictos de interés; en el informe se revisaba cómo manejaban este problema las universidades e institutos de investigación que recibían fondos federales, a través del Department of Health and Human Services (HHS) (GAO, 2001).

Como el contemporáneo informe del GAO, el editorial común de las revistas médicas representó una voz de alarma en relación con la situación de los investigadores de los institutos de investigación académicos, que durante varias décadas jugaron el papel de garantes en el diseño y dirección de los ensayos clínicos. A esta situación se agregó una más nueva y potencialmente más preocupante: que, para bajar los costos siempre crecientes de las investigaciones clínicas -porque si bien son varios los autores que cuestionan las cifras de fuentes ligadas a la industria farmacéutica, hay consenso sobre que esos costos son crecientes (Pignarre, 2005: 24-25)- la industria farmacéutica comenzó a recurrir a centros de investigación privados, las llamadas *contract research organizations* (CRO).

191

Se trata de un fenómeno de magnitud, que ha crecido de manera explosiva recientemente. El valor total de esos contratos saltó de U\$S 1.600 millones en 1993 a 15.000 millones en 2006. Y los expertos en inversiones de Goldman Sachs estiman que en poco tiempo podría llegar a U\$S 26.000. Por ejemplo, una sola CRO con base en Washington, PRA, desde 1999 ha realizado 2.800 ensayos clínicos, período en el que sus ganancias se triplicaron hasta alcanzar casi U\$S 300 millones en 2005, y en el que su staff pasó de 1.000 a 2.400 empleados, a los que se sumarán 400 más en 2006. La primera observación que surge es que esta tercerización de la ciencia otorga a la industria una posición privilegiada tanto para controlar el diseño de los ensayos clínicos como para controlar la disseminación de los resultados. A esto se agrega el hecho -muy relevante para la Argentina- de que muchos de los ensayos clínicos se realizan en países en desarrollo: en 1991 sólo el 6% de los ensayos clínicos de empresas norteamericanas se realizaban en el exterior, mientras que en 2005 fue aproximadamente un tercio, fundamentalmente por cuestiones de costo, ya que en los países en desarrollo los costos son un tercio que en los desarrollados. También se esgrimen razones de *enrollment*, es decir, relacionadas con la necesidad de conseguir los pacientes con el perfil requerido para los ensayos clínicos. No en

vano PRA tiene filiales y asociados en veintitrés países en seis continentes (Walkman, 2006).

Por otra parte, se sabe que se ha extendido el uso de contratos que impiden que los investigadores -aun los que forman parte de instituciones académicas- publiquen resultados desfavorables para el *sponsor*, como demuestran varios trabajos, entre ellos una encuesta a investigadores académicos dirigida por Blumenthal, uno de los autores que de manera temprana y sistemática se ha dedicado a estudiar el problema de los conflictos de interés en la investigación.² Philippe Pignarre, un investigador francés que, como él mismo cuenta en su reciente libro, trabajó diecisiete años en grandes laboratorios farmacéuticos, detalla el grado y tipo de *expertise* involucrada en el diseño de los ensayos clínicos, “el corazón de la industria farmacéutica”, que se corresponde perfectamente con los objetivos de la industria, y no con los de la investigación académica desinteresada, como la describía Merton al hablar del “ethos científico”.³

Los industriales se arrancan entre sí, a precio de oro, a los especialistas que saben cómo “formatear” un estudio (decidir el protocolo) para obtener los mejores resultados; estos especialistas son los que tienen la mejor agenda internacional de direcciones para encontrar a los buenos investigadores, los que disponen además de una importante clientela y están acostumbrados a negociar con la industria farmacéutica y los comités de ética. Su experiencia empírica es concreta, pues tienen siempre una idea más o menos formalizada o formalizable de las razones por las cuales el protocolo de un estudio ha conducido al fracaso o al éxito de una demostración. (Pignarre, 2005: 80-81)

En síntesis, Pignarre sostiene que, dado que una porción sustancial de los recursos invertidos en el desarrollo, puesta a prueba y comercialización de un medicamento se juega en esta etapa, “[s]e cuentan con los dedos de una mano los estudios clínicos no ordenados y formateados por la industria farmacéutica”. Esta descripción puede parecer extrema. Sin embargo, no difiere sustancialmente de la que había hecho algunos años antes el investigador Alan Hillman en un artículo publicado en el *NEJM*:

Las empresas farmacéuticas (...) financian proyectos que tienen muchas posibilidades de producir resultados favorables. (...) [E]xcluyen los productos que pueden compararse favorablemente

² La encuesta se publicó en: Blumenthal et al. (1997). Otros trabajos importantes de Blumenthal sobre este problema son Blumenthal et al. (1996), Blumenthal, Causino y Campbell (1997) y Campbell, Louis y Blumenthal (1998).

³ Merton sostenía que “[l]a demanda del desinterés tiene una sólida base en el carácter público y comprobable de la ciencia, y puede suponerse que esta circunstancia ha contribuido a la integridad del hombre de ciencia”. Es interesante observar que, cuando describe comportamientos interesados, Merton no menciona como elemento motivador la ganancia económica, sino sólo la competencia académica: su enumeración incluye “cultismo, camarillas informales, publicaciones prolíficas pero triviales”. Ver: Merton (1964-1949).

con el del *sponsor*. Algunas veces, sólo los datos clínicos favorables son dados a conocer a los investigadores. Los estudios piloto comúnmente se hacen para evaluar las posibilidades de un resultado favorable (...). Algunos proyectos son financiados por etapas, de manera que las pérdidas puedan controlarse si los resultados iniciales no son favorables (...). Los investigadores pueden ser amenazados con el retiro del financiamiento presente o futuro si no se hacen cambios específicos en los métodos, la presentación o los resultados. (Alan Hillman, citado en Crossen, 1994: 186)

Entre los primeros resultados que mostraron cómo la relación con la industria puede inclinar la mirada de los expertos se cuentan los presentados por Stelfox et al. (1998) en el *NEJM*. El caso analizado tenía que ver con medicamentos antagonistas de los canales de calcio. Las conclusiones de los autores son claras y están formuladas de manera inequívoca: “Nuestros resultados muestran una fuerte correlación entre las posiciones publicadas de los autores sobre los antagonistas de los canales de calcio y su relación financiera con las empresas farmacéuticas”.

Trabajos posteriores fueron confirmando estos estudios iniciales, de manera tal que ya se cuentan por decenas las publicaciones que registran la influencia de los conflictos de interés que quedan en evidencia en la bibliografía. Un reciente meta-análisis sobre conflictos de interés en la investigación biomédica, realizado por Bekelman et al. y publicado en el *JAMA* en febrero de 2003, muestra que después de cinco años los estudios que confirman esta situación se han multiplicado. Éstas son sus conclusiones, después de revisar treinta y siete artículos publicados entre enero de 1980 y octubre de 2002 y que contuvieran “datos cuantitativos sobre las relaciones financieras entre la industria, los investigadores científicos y las instituciones académicas”. Como resumen:

Síntesis: Aproximadamente un cuarto de los investigadores trabajan para la industria, y dos tercios de las instituciones académicas tienen acciones en *start-ups* que financian investigaciones en esas mismas instituciones. Ocho artículos, que en conjunto analizaban 1.140 estudios originales, evaluaron la relación entre el apoyo de la industria y los resultados de las investigaciones originales. Tomando en conjunto los resultados de estos artículos, queda en evidencia una asociación significativa entre la financiación de la industria y conclusiones pro-industria (...) La financiación de la industria también estuvo asociada con restricciones a la publicación y el compartir los datos. El enfoque para manejar los conflictos financieros variaba sustancialmente entre diversas instituciones y entre diversas revistas con referato.

Conclusiones: Las relaciones financieras entre la industria, los investigadores científicos y las instituciones académicas están muy difundidas. Los conflictos de interés que surgen de estos lazos pueden influir en la investigación biomédica en importantes formas. (Bekelman et al., 2003: 454)

Otro estudio importante fue el realizado por Lexchin et al. y publicado en el *BMJ* también en 2003, con resultados coincidentes. Se trata de una revisión sistemática de treinta artículos -tomados de Medline entre enero de 1966 a diciembre de 2002, y de Embase entre enero de 1980 a diciembre de 2002- que muestra que, comparados con las investigaciones realizadas con fondos públicos, los estudios financiados por la industria tienen una frecuencia de publicación más baja y una probabilidad cuatro veces mayor de obtener resultados favorables al producto del *sponsor*. Los autores destacan que no se trata de falta de rigor, ya que los estudios financiados por la industria son metodológicamente correctos. Lexchin et al. sugieren que la diferencia puede deberse a que los ensayos clínicos son diseñados expresamente para favorecer el producto estudiado, por ejemplo, comparando el nuevo medicamento con un placebo aunque exista ya un medicamento de eficacia probada, o suministrando el medicamento con el que se lo compara en dosis no óptimas. También sugieren que, probablemente, los resultados no favorables no siempre son publicados. Como resumen:

Resultados: Se incluyeron treinta estudios. Las investigaciones financiadas por las empresas farmacéuticas tuvieron menos posibilidades de ser publicadas que las investigaciones financiadas por otras fuentes. Los estudios que tienen como *sponsors* a empresas farmacéuticas tuvieron más posibilidades de tener resultados que favorecen al *sponsor* que los estudios con otros *sponsors*. Ninguno de los trece estudios que analizaron métodos informaron que los estudios financiados por la industria fueran de peor calidad.

Conclusión: Un *bias* sistemático favorece a los productos de las empresas que financian las investigaciones. Las explicaciones incluyen la selección de productos de comparación inapropiados o *bias* en la publicación. (Lexchin et al., 2003: 1167)

Un último estudio, publicado en *JAMA* en 2006, que revisa 324 estudios de ensayos de “superioridad” en ensayos del área cardiovascular publicados entre el 1 de enero de 2000 y el 30 de julio de 2005 en *JAMA*, *The Lancet* y el *NEJM* vuelve a mostrar a vinculación entre la forma de financiamiento y el *bias*:

Ensayos cardiovasculares recientes financiados por entidades con fines de lucro tuvieron mayor tendencia a informar resultados positivos que los financiados por organizaciones sin fines de lucro, de la misma manera en los que usaron resultados finales secundarios que los que usaron resultados finales clínicos. Los ensayos financiados de manera conjunta por organizaciones con y sin fines de lucro parecen informar resultados positivos en una medida aproximadamente a mitad de camino entre los ensayos financiados solo por algunas de esas entidades. (Ridker y Torres, 2006: 270)

La respuesta de las revistas con referato

Ante esta situación, las revistas médicas -y las revistas científicas en general- han tomado medidas para minimizar el impacto del conflicto de interés en las publicaciones, que tienen que ver, en general, con políticas de disclosure, es decir, obligar a los autores a informar cualquier posible vínculo con empresas privadas, tanto a través de la financiación como de incentivos o por ser ellos mismos socios o accionistas de empresas. Ya a partir de 1989 el *JAMA* tomó medidas en este sentido, las que se hicieron más estrictas con el pasar de los años, hasta llegar a las decisiones anunciadas en el editorial conjunto publicado en septiembre de 2001 que sostiene, entre otras medidas -y en estas palabras coincidió incluso el *BMJ*-:

Las revistas que forman parte del International Committee of Medical Journal Editors, incluyendo el *BMJ*, solicitaremos rutinariamente a los autores que den a conocer [*disclose*] información detallada sobre su papel y el de sus financiadores en el estudio. Pediremos a los autores que firmen un documento en el que declaren la plena responsabilidad en la conducción del ensayo, que han tenido libre acceso a los datos y que han tenido control sobre la decisión de publicar. Si los autores no satisfacen esta solicitud, no publicaremos. No realizaremos la revisión de artículos realizados en condiciones que hacen del *sponsor* el único que controla los datos y que le permiten renunciar a la publicación. (Smith, 2001; Davidoff, 2001)

195

Claro que las propias revistas médicas no están a salvo del conflicto de interés. Como explica Smith, editor del *BMJ*, “[l]as revistas más importantes tratan de compensar el poder de la industria farmacéutica, pero es una batalla desigual”, situación que atribuye al conflicto de interés. En primer lugar, porque reciben mucho dinero por los avisos pagos. La versión norteamericana del *BMJ*, que reciben 90.000 médicos en ese país, se paga completamente con la publicidad. Los médicos británicos reciben gratis el *BMJ* “en parte” por este motivo. Gracias a los aportes de la publicidad, el *NEJM* es enviado gratuitamente a muchos hospitales en Gran Bretaña y el *JAMA* a muchos médicos de los Estados Unidos. Por otra parte, la influencia puede ser más sutil si se considera el contenido editorial, ya que los propios *journals* médicos “se benefician por publicar artículos financiados por la industria”. La tentación aumenta, precisamente, en relación con la publicación de importantes ensayos clínicos, que atraen lectores, publicidad y *sponsors*, tres elementos muy codiciados por las publicaciones. Esta situación puede afectar incluso a los *journals* más prestigiosos. En palabras de Smith:

Los grandes ensayos son muy buenos para las revistas porque médicos de todo el mundo quieren verlos, y por lo tanto es más probable que se suscriban a las revistas que los publican. Esos ensayos también traen mucha publicidad, y a las revistas les gusta

la publicidad. Finalmente, las empresas compran un gran número de *reprints* de esos ensayos. A veces gastan hasta un millón de dólares en un solo trabajo, y el margen de ganancia es enorme. (Smith, 2003: 1204)

La suerte de los *journals* de segunda línea es todavía más complicada, ya que la necesidad de fuentes de financiación puede ser mayor, en un contexto en el que los controles pueden ser menores. Así, según explica Smith, sucede con la publicación de suplementos, práctica en la que no incurrn “las grandes revistas semanales”, pero sí las “especializadas”. Sostiene que “[h]ay estudios que muestran que los trabajos publicados en suplementos son de más baja calidad que los publicados normalmente en la misma revista” (Smith, 2003: 1205).

La situación de los médicos

En relación con los conflictos de interés de los médicos con la industria, en los Estados Unidos diversas instituciones han tomado medidas para controlarlos. Por ejemplo, según cuenta el investigador italiano Giancarlo Sturloni, la *American Medical Student Association* -que tiene unos 30.000 miembros- ha ampliado el juramento hipocrático incluyendo el compromiso de no aceptar dinero, regalos ni hospitalidad que puedan crear un conflicto de interés. También la *American Medical Association* (AMA) ha ajustado sus recomendaciones, como las propuestas específicas de sus *Ethical guidelines for gifts to physicians from industry*.⁴

En ningún caso se trata, obviamente, de prescindir de la financiación de la industria farmacéutica, cuyo aporte a la investigación parece, en este momento, irremplazable: en conjunto, la industria farmacéutica, que tiene una base de operaciones fundamental en los Estados Unidos, invierte unos U\$S 30.000 millones en investigación y desarrollo (Berenson, 2005). Este es un camino que parece muy difícil, si no imposible, de desandar: no parece que puedan encontrarse en los estados el capital para financiar sustancialmente la investigación, como fue la regla en la posguerra. Se trata, simplemente, de reconocer el cambio radical en el paisaje, y de ajustar los procedimientos y los controles a estos cambios. Como sugiere un trabajo publicado en el BMJ, es necesario aprender “a bailar con los puercoespines” (Wagner, 2003).

Algo que está menos difundido -pero que se sabe que sucede- es que las empresas farmacéuticas “facilitan” el trabajo de los expertos ofreciéndoles la escritura de los

⁴ Ver el website de la American Medical Student Association y su PharmFree campaign de 2002, en www.amsa.org/prof/pharmfre.cfm; y el de la American Medical Association y sus *Ethical guidelines for gifts to physicians from industry*, www.ama-assn.org/ama/pub/category/589.html. Ambos citados en Sturloni (2004).

textos que van a ser publicados con su firma. Se alega que esto se hace no para controlar los textos, sino meramente para facilitar el trabajo de los autores que, por cierto, no son entonces autores de los trabajos, sino meros editores -si es cierto que hacen un trabajo de edición relevante- o, más justamente, meros firmantes (Tierney, 2005).

En la Argentina, un trabajo reciente de Lakoff sobre la promoción de los nuevos antidepresivos a comienzos de 2000 describe la muy comprometida situación de los médicos en sus relaciones con la industria farmacéutica, quienes son monitoreados por la forma como prescriben, para resultar premiados por los laboratorios con acciones de sponsorización -viajes a congresos, patrocinio de publicaciones, por ejemplo- o castigados (Lakoff, 2004). Recientemente, este tema comenzó a discutirse de manera un poco más abierta en algunos círculos en el país, a partir del testimonio de un médico psiquiatra que ofreció su testimonio personal sobre esta situación (Pavlovsky, 2006).

La responsabilidad del periodista

El periodismo científico y médico debe tomar conciencia cabal de la importancia de su papel en este complicado escenario. Porque, además de ser fuente de información directa del público, es también fuente de información de los médicos, de las autoridades regulatorias y hasta de los propios expertos. Está demostrado que, en los países centrales, la aparición en los medios masivos -diarios de referencia, en especial, pero no solamente- aumenta el índice de citación de los artículos científicos publicados en revistas con referato. En nuestro medio, observaciones informales muestran que la aparición en los medios puede ayudar en la obtención de fondos (en particular, de fundaciones o actores privados). También puede verse que la aparición reiterada en los medios en relación con temas científicos o educativos de alto perfil -clonación, o la crisis de la educación- se correlaciona muy bien con saltos hacia posiciones de alta gestión de destacados científicos: presidencia de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica o rectorado de la Universidad de Buenos Aires, por ejemplo.

En relación con el aumento en el índice de citación, un trabajo pionero publicado en 1991 por Philips et al. puso a prueba lo que los autores denominaron "hipótesis publicitaria": que la cobertura de los medios masivos de prestigio aumenta la visibilidad -y el prestigio- de un artículo para la propia comunidad científica. Estos autores mostraron que veinticinco artículos publicados en el *NEJM* que habían sido motivo de una nota periodística en *The New York Times* (NYT) fueron más citados por sus colegas en la década siguiente a su publicación que otros treinta y tres artículos del *NEJM* utilizados como control. Si bien la diferencia en el índice de citación era mayor en el primer año, continuaba siendo significativa en los nueve años siguientes. Para excluir la posibilidad de que fuera la relevancia del artículo científico la que estuviera motivando los dos fenómenos -la aparición en medios masivos y el alto índice de citación-, consideraron también un periodo en que NYT tuvo problemas de distribución por una huelga en 1978. Comprobaron que los artículos científicos del *NEJM* cubiertos por NYT en ese período -que no pudieron ser

leídos por los colegas debido a la huelga- no fueron citados más frecuentemente que otros artículos (Philips, et al., 1991).

Vincent Kiernan avanzó en la misma línea, mostrando primero cómo las oficinas de prensa de las revistas científicas toman medidas para maximizar la posibilidad de que sus artículos reciban cobertura periodística no sólo en los medios de referencia del tipo del *NYT* sino también en la televisión -entre otras tácticas, ofreciendo material “embargado”, es decir, antecios de novedades con hora y día de publicación, que coincide con la de los horarios de los noticieros vespertinos (Kiernan, 1997). En un trabajo más ambicioso, Kiernan reprodujo el enfoque de Philips et al., pero no se analizó sólo *NYT*, sino que incluyó otros veinticuatro diarios, entre ellos otros diarios líderes de alcance nacional en los Estados Unidos -como *The Washington Post*, *Los Angeles Times*, *Chicago Tribune*, *The Miami Herald*-, diarios locales -como *The Orlando Sentinel*, *The Charlotte Observer*- y diarios influyentes pero populistas, bordeando el tabloide, como *USA Today*. A esta muestra de cobertura gráfica le sumó la televisión, revisando los canales ABC, CBS y NBC. También amplió el abanico de publicaciones científicas incluyendo, además del *NEJM*, otra importante revista médica como el *Journal for the American Medical Association* (JAMA) y los dos journals de ciencia en general más incluyentes del mundo, *Science* y *Nature*. Sus conclusiones, si bien no fueron tan nítidas como las de Philips et al. -la televisión por ejemplo, mostró no tener una influencia significativa- nuevamente mostraron una correlación positiva entre la cobertura en el *NYT* y los otros veinticuatro diarios, con un aumento en el índice de citación (Kiernan, 2003).

198

No hay estudios sistemáticos sobre cuán concientes son los periodistas científicos sobre este nuevo problema del conflicto de interés, tanto en países centrales como en países periféricos como la Argentina. Joann Rodgers, una periodista científica que da clases en el *Johns Hopkins School of Hygiene and Public Health*, institución donde se desempeña también en el área de prensa y relaciones públicas, desde su propia experiencia, sostiene que los periodistas de su país, entre otros actores, “asumen que las personas involucradas en la producción de conocimiento científico responden al modelo ideal de cómo opera la ciencia -con referato de los pares, publicación, crítica, replicación, y validación”. En su propia experiencia, entre las “agendas ocultas y conflictivas” en las instituciones científicas y las universidades se cuentan cuestiones personales y conflictos entre disciplinas pero también “factores comerciales”, “contratos de licenciamiento” y, más en general, “fuerzas del mercado”. Es decir, conflictos de interés. En su visión, “[c]uestiones corporativas, comerciales o de transferencia de tecnología están comenzando a superar la capacidad para comunicar acerca de o para hacerse cargo de la incerteza”. En relación con la prensa, sostiene que “[e]s poco frecuente que hable con un periodista -aun un periodista científico- que sepa que la mayoría del tiempo existen conflictos de interés”. Destaca, sin embargo, que los “periodistas de investigación” sí lo saben (Boffey et al., 1999). Es decir, en la experiencia de Rodgers, no es el periodismo especializado el que está mejor preparado para dar cuenta y lidiar con esta nueva realidad. Algo similar sostiene Pignarre (2005), quien destaca en su libro sobre la industria farmacéutica que quienes mejor conocen sobre esta problemática no son, nuevamente, los periodistas científicos sino los de negocios y economía.

En el ámbito del periodismo científico, sin embargo, el problema no ha pasado totalmente inadvertido. Ya en la 4ª Conferencia Mundial de Periodistas Científicos (4th WCSJ), realizada en octubre de 2004 en Montreal, el periodista e investigador Ray Moynihan advirtió que los periodistas están siendo utilizados por las empresas farmacéuticas en sus tácticas promocionales. Pero representantes de países periféricos replicaron que muchas veces no pueden prescindir de la información que les ofrecen los representantes de la industria, incluso en relación con viajes a congresos o instalaciones de investigación y desarrollo, a los que no podrían acceder de otro modo. En el encuentro se abogó por que el WCSJ establezca un código de conducta sobre estos conflictos de interés del periodismo especializado (Shanahan, 2004).

Son muchas las actividades de marketing, prensa y relaciones públicas a través de las cuales las empresas farmacéuticas buscan influir sobre los periodistas. Algunas coinciden con las actividades dirigidas a médicos o *policymakers*, o impactan a su vez sobre estos actores. Entre estas actividades, que sólo en los Estados Unidos implican gastos anuales que han sido estimados en entre U\$S 12.000 y 15.000 millones (Blumenthal, 2004), se cuentan:

- Avisos comerciales con aspecto de nota periodística y suplementos especiales. Las agencias de publicidad pueden contratar espacios comerciales en medios y publicar piezas publicitarias con formato de nota. En la Argentina se los llama “publinota” y suelen ser diferenciadas de las páginas de contenido editorial con una breve leyenda, del tipo “Espacio comercial”, presentado en la forma de un cintillo muy discreto en el margen superior de la página. También es posible contratar un suplemento especial completo, que se distingue de la misma forma. Cada medio tiene su propia política para contratar estos espacios, determinar qué actor provee los contenidos y diferenciar a través de la diagramación estas secciones que son, simplemente, secciones comerciales. Está claro que se trata de una práctica problemática: además de que los lectores distraídos pueden no advertir que están leyendo un espacio comercial cuando leen estas “notas”, una situación particularmente irregular que puede darse es que cuando los periodistas del medio preparan los textos para las publinotas no adviertan a los entrevistados sobre este hecho, haciéndoles creer que serán citados en una nota periodística. Hace poco pasó esto en el NYT, cuando una periodista que hizo pública su lucha con el desorden bipolar dio su testimonio a un periodista de ese medio, sin saber que estaba preparando un *special advertising supplement*, es decir, un suplemento comercial (Los Angeles Times, 2006). Una tercera posibilidad, aún más confusa y preocupante, son los suplementos especiales que no se presentan como comerciales sino como editoriales, pero que en realidad son planificados desde el área comercial del medio. Estos suplementos suelen ser propuestos, en particular, en fechas donde se espera una gran oferta de publicidad -tomando un ejemplo de la sección de educación, en febrero o marzo, con la inscripción a carreras. El área comercial advierte a potenciales avisadores que se está preparando un suplemento especial, digamos, sobre posgrados. Y luego, sugiere a la redacción que contacte a las instituciones que contrataron espacios de publicidad para que sean las consultadas en las notas que constituyen el corazón periodístico del suplemento.

- Campañas de prensa. Consisten en ofrecer información en la forma de carpetas muy completas en relación con, por ejemplo, la próxima o reciente probación de un medicamento o un procedimiento terapéutico. Estas carpetas suelen incluir un *press release*, es decir, un texto en formato periodístico con la información necesaria para escribir las notas y el *framing* -es decir, la manera de presentar la información- ya predeterminado, más el o los *papers* involucrados, más declaraciones de destacados expertos internacionales y nacionales que facilitan el trabajo del periodista. También, por supuesto, se facilita el acceso a los expertos para que sean entrevistados. Algo de esto es descripto por Lakoff (2004) en su trabajo sobre el marketing de los nuevos antidepresivos en la Argentina en 2001.

- Viajes. Como parte de las campañas de prensa pueden incluirse viajes a los congresos donde se hacen las presentaciones, incluso a simposios o jornadas paralelas, donde se habla específicamente del medicamento o tratamiento en cuestión. Los médicos también suelen ser invitados a esos viajes, en mayores números.⁵

- Campañas de *awareness*, para ampliar la percepción de determinado problema de salud, que es justamente aquél para el que el laboratorio tiene un medicamento.⁶ De esta manera se busca ampliar la población de pacientes *target*. Esta táctica es muy inteligente, porque un periodista casi no tiene excusa para oponerse a ser parte de un esfuerzo que está destinado a despertar conciencia sobre un problema de salud. Se apela a dos funciones del periodismo de ciencia y salud: información y servicio. Habitualmente este tipo de campañas se basan en estimaciones de prevalencia de enfermedades o problemas médicos que tienden a sobredimensionar la cifra de potenciales pacientes. Un trabajo reciente muestra cómo, en relación con la disfunción eréctil, en la campaña de Pfizer para Viagra en Estados Unidos se extrapolaban de manera bastante cuestionable los resultados de un trabajo, para terminar sosteniendo que tanto como el 52% de la población masculina de entre 40 y 70 años de ese país sufre de ese problema (Lexchin, 2006). Estas campañas tienen un papel central en las estrategias de *disease mongering*, es decir, la creación o aumento de la importancia de las enfermedades, y la ampliación del alcance de lo que consideramos enfermedad.⁷

- Apoyo a organizaciones de pacientes, las cuales, a su vez, hacen *lobby* sobre las autoridades de salud. Con respecto al periodismo, estas organizaciones -sin fines

⁵ Lakoff (2004: 255) cuenta que en el encuentro de la American Psychiatric Association de 2001, el mayor contingente extranjero provenía de la Argentina, con más de quinientos psiquiatras presentes, "la enorme mayoría de los cuales había recibido invitaciones pagas de empresas farmacéuticas".

⁶ Lakoff (2004) menciona la "Semana de los trastornos de ansiedad", cofinanciada por un laboratorio nacional y realizada en agosto de 2001.

⁷ *Disease mongering* es "la venta de enfermedades que amplía las fronteras de las enfermedades, y aumenta el mercado para aquellos que venden y dan tratamientos." Entre otras tácticas de *disease mongering* se han descripto: "aspectos de la vida común, como la menopausia, medicalizados", "problemas menores presentados como enfermedades graves" -como el síndrome de colon irritable-, "y factores de riesgo como el colesterol alto o la osteoporosis presentados como enfermedades" (Moynihan y Henry, 2006).

de lucro y que persiguen fines percibidos como nobles y desinteresados- promueven campañas de *awareness*, además de ofrecer testimonios para que los periodistas tengan casos concretos sobre los que escribir.

- Concursos de periodismo. Con esta actividad, se busca impactar en varios niveles de las redacciones periodísticas, conformando una estrategia que apela a la vanidad de los que concursan, los jurados y los medios en los que trabajan jurados y concursantes. Esta actividad permite que estos tres niveles de actores involucrados en la producción de noticias y la decisión sobre el espacio y la importancia que se da a cada noticia se conviertan en interlocutores “abordables” y “amigables” para los agentes de prensa y relaciones públicas, además de asociar al laboratorio promotor con una iniciativa noble, como es reconocer y promover la calidad del trabajo periodístico.

- Falsas o irrelevantes polémicas y oposiciones. Esta táctica busca llevar a la esfera pública al producto o servicio que se quiere promocionar en el centro de un debate. Se sabe que las polémicas son muy noticiables.⁸ De esta manera se logra un más alto perfil del lanzamiento, además de controlar el *framing* periodístico de manera muy sutil. Por ejemplo, si se trata de un nuevo medicamento, puede lograrse de esta manera que éste se transforme, de un producto de una poderosa multinacional, de alto precio, en una presunta víctima de la oposición de grupos oscurantistas o, como mínimo, de funcionarios desinteresados por el bien público. Esto pudo verse recientemente, en la forma como se promovió la primera vacuna contra el HPV: tanto medios locales como internacionales de prestigio como la BBC aludieron a la oposición de sectores conservadores en Estados Unidos a que esta vacuna entrara en el calendario oficial sosteniendo que pueden favorecer la promiscuidad. Entre tantas cosas que se podrían decir, ¿por qué hay espacio para ésta? Este tipo de tácticas no han sido descritas específicamente para la industria farmacéutica -por lo menos, hasta donde sabemos- pero sí para la cinematográfica.⁹

201

¿Cuál es el grado de conciencia del periodismo científico y médico de la Argentina en relación con este problema? ¿Cuál ha sido la respuesta de nuestros mejores periodistas? Si bien no se ha encarado todavía una revisión sistemática de cuál es el grado de conocimiento de nuestros periodistas sobre este problema y qué medidas se están tomando para controlarlo -y es poco probable que se haga en lo inmediato, dada la escasez de investigación en el área de la comunicación pública de la ciencia en nuestro país- hay indicios de que el problema no ha sido suficientemente identificado. Así, un reciente relevamiento sobre la cobertura de temas ciencia y tecnología en diarios de la Argentina que incluyó, por cierto, temas de salud, concluyó que:

⁸ Sobre el valor de la polémica en el trabajo periodístico, ver Tannen (1998).

⁹ Offedu (2006) alude a las estrategias de promoción de los films *El Código Da Vinci* y *La pasión de Cristo*, en las que las propias filmográficas promovieron las discusiones -incluso con sofisticados expertos- para alimentar el interés por el film, a la vez que para controlar a los opositores.

En líneas generales la forma predominante del periodismo está todavía más orientada hacia la difusión de información sobre investigaciones científicas y tecnológicas que a la interpretación de los significados, alcances, límites y consecuencias de las mismas. Los conflictos de intereses, las controversias científicas, las investigaciones parciales o no concluyentes y, también, la investigación reñida con la ética, tienen una presencia mucho menor en el perfil de la agenda periodística. (SECYT, 2006: 40)

Es conocido que el interés por la noticia -que pone a los periodistas en la necesidad de cubrir lo que ocurrió ayer, no lo que está ocurriendo desde hace meses o años, y que por lo tanto favorece la difusión de eventos puntuales y descontextualizados, que más fácilmente pueden presentarse como “noticiosos”-, así como la exigencia de las fechas y horarios de cierre que resultan de ello, potenciado con la complejidad característica de los temas de ciencia, implica el riesgo cierto para los periodistas de terminar confiando en agentes que acercan a las redacciones materiales prefabricados, cuyo origen -del que dependen su rigor y confiabilidad- no siempre es identificado de manera clara (Nelkin, 1995; Crossen, 1996). En un trabajo clásico sobre el periodismo científico, Nelkin (1995: 107) critica la tendencia de los periodistas científicos de los países centrales a confiar demasiado en la información preparada por las oficinas de prensa y relaciones públicas: “aquellas fuentes que pueden proveer información de manera eficiente y predecible -habitualmente, agentes de relaciones públicas- son las que con mayor probabilidad podrán ejercer influencia en la escritura de la noticia”.

202

Como hemos discutido más extensamente en un reciente artículo (Vara y Hurtado de Mendoza, 2004), el pequeño tamaño y el bajo presupuesto de las secciones de ciencia en las redacciones argentinas -en los medios que tienen secciones, que no son todos- aumenta el espacio para la influencia que las agencias y oficinas de prensa y relaciones públicas pueden ejercer. Este es un tema muy delicado en la actualidad, debido al importante crecimiento de las actividades de relaciones públicas en todo el mundo. Como relata Stuart Ewen (1998), las oficinas de relaciones públicas fueron creadas en los países centrales en los años treinta, como parte de un esfuerzo por mejorar la imagen de las empresas tras el crack financiero. Desde el comienzo, la ciencia jugó un papel importante en estos esfuerzos.

La irrupción de este nuevo actor y su creciente influencia sobre los medios provocó la reacción del periodismo, que buscó limitar el impacto de las prácticas de relaciones públicas a través del dictado de normas éticas que controlaran el trabajo de los periodistas. Existen así códigos de ética, enunciados tanto por las sociedades profesionales como específicamente por los mismos medios. Por ejemplo, el diario norteamericano *Washington Post* exige a sus periodistas que se mantengan apartados de la política, mientras que el *Wall Street Journal* prohíbe a los suyos que reciban un estipendio de empresas por dar conferencias. Y una encuesta realizada por la Society of Professional Journalists en 1980 en medios de los Estados Unidos mostró que la mitad de los editores prohíbe a sus periodistas aceptar viajes

gratuitos.¹⁰ Hoy, por ejemplo, la política del *NYT* es tan dura que contempla recomendaciones muy precisas sobre qué deben hacer sus periodistas en determinadas situaciones, como cuando son invitados a comer gratis en el comedor corporativo o volar en el avión de una empresa.¹¹

Este último punto es notable, ya que el escrúpulo de los editores de los países centrales no tiene un correlato inmediato en la Argentina, donde de manera rutinaria los periodistas científicos -entre otros- son invitados a congresos y todo tipo de actividades por parte de empresas, que se aseguran así la cobertura del tema que les interesa -lo cual, obviamente, tiene que ver con alguno de sus productos. Ejemplo de esto son los lanzamientos de estudios sobre una nueva droga o tratamiento terapéutico, que se realizan en el marco de muy serios y prestigiosos congresos, muchos de los cuales son organizados en las ciudades más atractivas del mundo -París, Florencia, Berlín, Nueva York-, congresos a los que -sin importar su relevancia- los periodistas científicos argentinos no podrían asistir.¹²

Para comprender este problema es importante tener en cuenta que, si bien es cierto que los medios importantes del país tienen corresponsales en las capitales globales -Washington y Nueva York, Londres, París o Madrid, por mencionar las mejor cubiertas- y que no es imposible que además destaquen “enviados especiales” para cubrir eventos de particular interés, también es verdad que son contadísimas las veces en que un tema de ciencia alcanza ese relevancia ante los ojos de los editores -y consigue ese financiamiento. Es decir que estas invitaciones interesadas son las únicas posibilidades que tiene un periodista científico argentino para asistir a un congreso internacional que se realice fuera del país. En este sentido, aceptar la invitación y concurrir al congreso, aprovechando la ocasión para tomar contacto con profesionales y científicos de primera línea, renovar el archivo de bibliografía y actualizarse sobre la especialidad es un servicio que el periodista hace a su formación -y, por lo tanto, a sus lectores. Como sucede con muchos periodistas científicos de países periféricos, y como se discutió en la 4th WCSJ, ya mencionada, de alguna manera el periodista tiene que decidir entre afrontar el riesgo y soportar el inevitable *bias* derivado del conflicto de interés, o no tener acceso a esas fuentes (Shanahan, 2004).

203

¹⁰ Citado en Rivers et al. (1980).

¹¹ Esta es la política del *NYT*: “El Times paga los gastos cuando sus representantes se relacionan con sus fuentes de información (incluyendo miembros del gobierno) o viajan para cubrir las noticias. En algunos encuentros de negocios y en algunas culturas, puede ser inevitable aceptar una comida o bebida pagada por una fuente. Por ejemplo, un periodista del Times no necesita declinar cada invitación para entrevistar a un ejecutivo en el salón de almuerzo privado de una empresa, donde es imposible pagar la cuenta. Sin embargo, cuando sea posible, el periodista debe proponer comer donde el Times puede pagar. (...) Los miembros del *staff* no pueden aceptar viajes gratis o con descuento, excepto cuando las circunstancias nos dan pocas o ninguna posibilidad de elección. Entre ellas se cuentan algunas expediciones científicas o militares, u otros viajes en los que otras opciones pueden no ser posibles -por ejemplo, un vuelo en un avión corporativo durante el cual se entrevista a un ejecutivo de la empresa” (The New York Times, 2004: 10-11).

¹² Hablo aquí a partir de mi propia experiencia de más de quince años como periodista científica en diversos medios de la Argentina, como *free lance* y como miembro de *staff* en la posición de redactora y editora, a la que se suma el conocimiento del modo de trabajo en las redacciones donde se desempeñan mis colegas.

Ante este tipo de ofertas -que, insistimos, representan ocasiones importantes para la formación del periodista- editores y periodistas elaboraron normas formales e informales para mantener algún tipo de objetividad y balance, que pueden estar explicitadas en su manuales de estilo o, simplemente, sustentadas en prácticas de rutina.¹³ Un criterio utilizado habitualmente con respecto a los viajes, por ejemplo, es que no se acepten invitaciones para cubrir temas que no se consideren rigurosos y relevantes.¹⁴ Parece una medida razonable, ya que impone un estándar mínimo que suele estar en consonancia con los criterios del periodismo científico profesional: publicación en revista con referato, expertos de instituciones de primera línea, presentación en un congreso especializado, entre otros (Blum y Knudson, 1997). Sin embargo, que se cumpla con este estándar mínimo no alcanza para superar el malentendido en el que pueden caer los lectores frente a la información transmitida. La noticia que se cubre, en este contexto, adolece de dos sobredimensionamientos: en primer lugar, el congreso adquiere una magnitud que puede no tener. ¿Por que se eligió cubrir ése, en lugar de otros muchos tan o más significativos que se realizaron el mismo año? Y, más importante: ¿por qué se cubrió tal o cual presentación -la auspiciada por la empresa que hizo la invitación-, entre los cientos de presentaciones que se realizaron en el congreso? A esto se agrega que, en ocasiones, en el cuerpo de la nota no se aclara que el periodista fue invitado por una empresa y -más grave aún- que la firma puede estar acompañada del calificativo “enviado especial”, lo que induce a los lectores a pensar que fue el propio medio el que pagó el viaje, por considerar que el congreso -y esa noticia en particular- eran especialmente relevantes.

204

En resumen, se trata de una situación compleja, que no admite soluciones apresuradas. ¿Cómo lograr el acceso a la información, asegurar su calidad, presentarla de manera balanceada y crítica cuando aun las fuentes más calificadas pueden presentar conflictos de interés y *biases*? Ante esta compleja realidad, una ONG internacional con base en Australia preocupada por la calidad del periodismo médico, Media Doctor, elaboró una serie de pautas evaluar la calidad de los artículos periodísticos sobre temas de salud. Son las siguientes (citado en Schwitzer et al., 2006: 78):

- Si el tratamiento es realmente nuevo.
- La disponibilidad del tratamiento en el país.

¹³ Por ejemplo, en su *Manual de Estilo y Ética Periodística*, el diario *La Nación* explica su política general frente a las invitaciones de este tipo. En primer lugar aclara, al comienzo del capítulo sobre “Principios éticos y de conducta profesional”, que el diario no acepta “presiones” de ningún sector: “La Nación sostiene que el recibir información es uno de los derechos fundamentales del ser humano y que el ciudadano puede exigir que las noticias publicadas por los medios sean veraces y las opiniones, honestas y libres de presiones provenientes del sector público y privado”. Luego, en el párrafo sobre “Gratificaciones, dádivas y retribuciones” sostiene más específicamente: “Los redactores suelen ser invitados a viajar al extranjero, ya para cubrir informaciones que se producirán durante el viaje o en su destino, ya para exposiciones, festivales, etcétera. En todos los casos, las invitaciones serán dirigidas a las autoridades que —según las conveniencias y necesidades- designarán al periodista que viajará” (La Nación, 1997: 45-46).

¹⁴ Este criterio es habitualmente explicitado por redactores y editores en el trabajo cotidiano o en conversaciones ante colegas.

- Si se mencionan tratamientos alternativos.
- Si hay evidencia de *disease mongering* en la noticia.
- Si hay evidencia objetiva para apoyar el tratamiento.
- Cómo se encuadran [*framing*] los beneficios del tratamiento (en términos relativos o absolutos).
- Si se mencionan daños del tratamiento en la noticia.
- Si se mencionan los costos del tratamiento en la noticia.
- Si se mencionan las fuentes de información y cualquier conflicto de interés conocido en el artículo.
- Si los periodistas se apoyaron en el *press release* para escribir la noticia.

En base a algún decálogo de este tipo que va más allá de los criterios profesionales clásicos ya mencionados, los periodistas que cubren temas de ciencia, tecnología y salud podrían comenzar a pensar un modo de controlar los conflictos de interés en sus propias notas. Varios de ellos, nos consta, ya lo hacen. En síntesis, resulta urgente la toma de conciencia acerca de la creciente presencia de conflictos de interés en la ciencia en general, para que el periodismo científico y médico de la Argentina -que se encuentra, como vemos, involucrado en estas cuestiones- pueda comenzar a pensar cómo se deben manejar estos conflictos de modo de seguir sirviendo de manera creíble al público. No es en vano recordar que en las sociedades democráticas -en particular, en las democracias frágiles de los países en desarrollo, incluyendo especialmente nuestra región-¹⁵ el periodismo es en muchos casos el último recurso para poner en evidencia los intereses políticos y económicos que buscan influir sobre la opinión pública.

¹⁵ Sobre el papel del periodismo como guardián de la calidad democrática y denuncia de la corrupción en América del Sur en años recientes, ver Waisbord (2000).

Bibliografía

BEKELMAN, J., LI, Y. y GROSS, C. (2003): "Scope and impact of financial conflicts of interest in biomedical research: a systematic review," *JAMA*, 289, pp. 454-465.

BERENSON, A. (2005): "Big drug makers see sales decline with their image", *The New York Times*, 14 de noviembre. Disponible en: <http://www.nyt.com/2005/11/14/business/14pharma.html>.

BLUM, D. y KNUDSON, M. (1997): *A Field Guide for Science Writers*, Oxford y Nueva York, Oxford University Press.

BLUMENTHAL, D. (2004): "Doctors and drug companies", *NEJM*, 352 (18), 18 de octubre, pp. 1885-1890.

BLUMENTHAL, D., CAMPBELL, E. G., ANDERSON, M. S., CAUSINO, N. y LOUIS, K. S. (1997): "Withholding research results in academic life sciences: evidence from a national survey of faculty", *JAMA*, No. 277, pp. 1224-1228.

BLUMENTHAL, D., CAUSINO, N., CAMPBELL, E. G. y LOUIS, K. S. (1996): "Relationship between academic institutions and industry in the life sciences - an industry survey", *NEJM*, Vol. 334, pp. 368-371.

BLUMENTHAL, D., CAUSINO, N. y CAMPBELL, E. G. (1997): "Academic-industry research relationships in genetics: a field apart", *Nature Genetics*, Vol. 16, pp. 104-108.

BLUMENTHAL, D., GLUCK, M. y LOUIS, K. S. (1986): "University-industry research relationships in biotechnology: Implications for the university", *Science*, Vol. 232, pp. 1361-1366.

BOFFEY, P. M., RODGERS, J. E. y STEPHEN, S. (1999): "Interpreting uncertainty: a panel discussion", en S. Dunwoody y C. L. ROGERS: *Communicating Uncertainty. Media Coverage of New and Controversial Science*, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, pp. 81-91.

CAMPBELL, E. G., LOUIS, K. S. y BLUMENTHAL, D. (1998): "Looking a gift horse in the mouth: corporate gifts supporting life sciences research", *JAMA*, Vol. 279, pp. 995-998.

CROSSEN, C. (1994): *Tainted Truth. The manipulation of fact in America*, New York, TouchStone.

DAVIDOFF, F. et al. (2001): "Sponsorship, authorship, and accountability", *Annals of Internal Medicine*, No. 135, pp. 463-466.

EWEN, S. (1998): *PR! A Social History of Spin*, New York, Basic Books.

GAO (1991): *Technology Transfer: Federal Agencies' Patent Licensing Activities* (GAO/RCED-91-80), Washington, DC, General Accounting Office.

GAO (1998): *Technology Transfer: Administration of the Bay-Dole Act by Research Universities* (GAO/RCED-98-126), Washington DC, General Accounting Office.

GAO (2001): *Biomedical Research: HHS Direction Needed to Address Financial Conflicts of Interest* (GAO/RCED-02-89), Washington, DC, General Accounting Office.

KIERNAN, V. (1997): "Ingelfinger, embargoes, and other controls on the dissemination of science news", *Science Communication*, Vol. 18, n° 4, septiembre, pp. 297-319.

KIERNAN, V. (2003): "Diffusion of news about research", *Science Communication*, Vol. 25, n° 1, septiembre, pp. 3-13.

KRIMSKY, S. (1999): "The profit of scientific discovery and its normative implications", *Chicago Kent Law Review*, Vol. 75, No. 3, pp. 15-39.

LAKOFF, A. (2004): "The anxieties of globalization: antidepressant sales and economic crisis in Argentina", *Social Studies of Science*, Vol. 34, No. 2, Abril, pp. 247-269.

207

LA NACIÓN (1997): *Manual de Estilo y Ética Periodística*, Buenos Aires, Espasa.

LEXCHIN, J. (2006): "Bigger and better: How Pfizer redefined erectile dysfunction", *PLoS Medicine*, Vol. 3, No 4, abril, pp. 429-432.

LEXCHIN, J., BERO, L. A., DJULBEGOVIC, B. y CLARK, O. (2003): "Pharmaceutical industry sponsorship and research outcome and quality: a systematic review", *BMJ*, Vol. 326, pp. 1167-1177.

LOS ANGELES TIMES (2006): "Janey Paules sues New York Times", *LAT*, suplemento Calendar, 26 de octubre, p. E5.

MERTON, R. (1964- 1949): *Teoría y estructuras sociales*, México, Fondo de Cultura Económica.

MOYNIHAN, R. y HENRY, D. (2006): "The fight against disease mongering: generating knowledge for action", *PLoS Medicine*, Vol. 3, No 4, abril, pp. 425-428.

NELKIN, D. (1995): *Selling Science: How the Press Covers Science and Technology*, New York, W. H. Freeman and Company.

NEW YORK TIMES (2004): "Accepting hospitality from sources", *Ethical Journalism: a Handbook of Values and Practices for the News and Editorial Departments*, septiembre, pp. 10-11.

OFFEDU, L. (2006): "Un marketing no tan misterioso", *La Nación, sección Espectáculos*, 9 de junio, p. 3.

PAVLOVSKY, F. (2006): "Cómo los laboratorios propician la prescripción de psicofármacos", *Página/12*, 24 de agosto. Disponible en: <http://www.pagina12.com.ar/diario/psicologia/index-2006-08-24.html>.

PHILIPS, D.P., KANTER, B., BEDNARCZYK, B. y TASTAD, P. L. (1991): "Importance of the lay press in the transmission of medical knowledge to the scientific community", *NEJM*, 325, pp. 1180-1183.

PIGNARRE, P. (2003): *El gran secreto de la industria farmacéutica*, Barcelona, Gedisa.

RIDKER, P. M. y TORRES, J. (2006): "Reported outcomes in major cardiovascular clinical trials funded by for-profit and not-for-profit organizations: 2000-2005", *JAMA*, 295: pp. 270-274.

208

RIVERS, W. R., SCHRAMM, W. y CHRISTIAN, C. (1980): *Responsibility in Mass communication*, New York, Harper and Row.

SCHWITZER, G., MUDUR, G., HENRY, D., WILSON, A., GOOZNER, M., SIMBRA, M., SWEET, M. y BAVESTOCK, K. A. (2006): "What are the roles and responsibilities of the media in disseminating health information?", *PLoS Medicine*, Vol. 2, No 7, pp. 576-582.

SECYT (2006): *Análisis de la oferta informativa sobre ciencia y tecnología en los principales diarios argentinos*, Informe final, mayo.

SHANAHAN, M. (2004): "Journalists warn of helping drug giants 'market disease'", *SciDev Net*, 6 de octubre. Disponible en: www.scidev.net/News/index.cfm?fuseaction=readnews&itemid=1644&language=1

SMITH, R. (2001): "Maintaining the integrity of the scientific record", *BMJ*, Vol. 323, 2001, p. 588.

SMITH, R. (2003): "Medical journals and pharmaceutical companies: uneasy bedfellows", *BMJ*, Vol. 326, pp. 1202-1205.

STELFOX, H. T., CHUA, G., O'ROURKE, K. y DETSKY, A.S. (1998): "Conflict of interest in the debate over calcium-channel antagonists", *New England Journal of Medicine*, 338, Enero 8, pp. 101-106.

TANNEN, D. (1998): *La cultura de la polémica*, Barcelona, Paidós.

TIERNEY, H. (2005): mensaje a la World Association of Medical Editors Listserve Discussion, entre el 24 y el 28 de enero. Disponible en: <http://www.wame.org/pharma.htm>

VARA, A. M. y HURTADO DE MENDOZA, D. (2004): “Comunicación pública, historia de la ciencia y ‘periferia’”, en AA.VV., *Certezas y controversias*. Apuntes sobre la divulgación científica, Buenos Aires, Libros del Rojas, pp. 71-103.

WADMAN, M. (2006): “The quiet rise of the clinical contractor”, *Nature*, Vol. 441, 4 de mayo, pp. 22-23.

WAGNER, E. (2003): “How to dance with porcupines: rules and guidelines on doctors’ relations with drug companies”, *BMJ*, Vol. 326, pp. 1196-1198.

WAISBORD, S. (2000): *Watchdog Journalism in South America: News, Accountability, and Democracy*, Nueva York, Columbia University Press.

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

**Coloquio “Gobernanza de la ciencia y participación ciudadana:
oportunidades y nuevos desafíos”
(Observatorio de Cultura Científica de la Universidad de Oviedo,
9 y 10 de noviembre de 2006)**

Una nueva gestión de la ciencia y la tecnología

Por Irene Díaz García

En el marco de las actividades de difusión y reflexión sobre la ciencia y la tecnología que el Observatorio de Cultura Científica de la Universidad de Oviedo viene desarrollando desde hace varios años, se organizó el pasado mes de noviembre el Coloquio “Gobernanza de la ciencia y participación ciudadana: oportunidades y nuevos desafíos”.¹ El encuentro contó con la participación de Silvio O. Funtowicz (JRC-Comisión Europea) y de destacados investigadores españoles en el ámbito de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, entre ellos Javier Echeverría (Instituto CTS-CSIC) y José Luis Luján López (Departamento de Filosofía de la Universidad de Islas Baleares).

213

El encuentro giró en torno a cuestiones sobre gobernanza de la ciencia y concedió especial importancia a iniciativas pioneras desarrolladas en la región, que han planteado la participación ciudadana como medio eficaz para la resolución de problemas de carácter local y la gestión de los recursos. En concreto, se trató el caso de las cuencas fluviales asturianas y sus poblaciones de salmón, en claro declive en los últimos años.

Asimismo, el entorno del Coloquio fue utilizado por los miembros del proyecto “Apropiación social de la ciencia: lógica de las interacciones cultura científica-participación social en materia de ciencia y tecnología” (financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia de España y coordinado por José Antonio López Cerezo) para poner en común las diferentes líneas de investigación emprendidas por los tres ejes del mismo, procedentes de las Universidades de Oviedo, Valladolid y Granada.

¹ El coloquio fue financiado por la Universidad de Oviedo y la Consejería de Educación y Ciencia del Principado de Asturias, y contó con la colaboración de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).

Desarrollo de las sesiones

La primera jornada se celebró el 9 de noviembre en el Campus de Humanidades, comenzando con las conferencias de dos de los ponentes invitados: Silvio Funtowicz y Javier Echeverría.

Durante su intervención, titulada “Modelos de ciencia y política: de las demostraciones expertas a la participación ampliada”, Silvio Funtowicz puso de manifiesto las insuficiencias del actual modelo de gestión de la ciencia y la tecnología -especialmente en el entorno de la Unión Europea, del que es un conocedor privilegiado- partiendo de una tríada de dilemas iniciales: falta de certeza vs. incertidumbre, insumos de hechos vs. insumos de valores y descubrimientos vs. invenciones. Su conclusión fue que el actual modelo de relación entre la ciencia y la sociedad está en crisis y que la forma de resolver las anomalías que presenta pasa por abrir la “caja negra” del conocimiento y permitir a los actores sociales participar en la generación del mismo.

Por su parte, bajo el rótulo “Gobernanza de la ciencia en la sociedad de la información”, Javier Echeverría se extendió ampliamente a propósito de la dicotomía entre gobierno y gobernanza en el contexto de lo que él define como tercer entorno (entorno digital o “E3”). El ponente afirmó que no cabe hablar de conceptos como gobierno, soberanía o territorialidad en este ámbito, sino más bien de gobernanza, protocolos comunes y transnacionalidad. A partir del examen de las iniciativas de la Unión Europea en los últimos años, Echeverría planteó que desde ella se está tomando conciencia de la necesidad de participar en el desarrollo de la sociedad de la información y propiciándose un claro giro hacia la gobernanza, que favorecerá la inclusión de valores públicos.

La sesión de la tarde la ocupó un taller de discusión, a puerta cerrada, de los miembros del proyecto “Apropiación social de la ciencia” y algunos investigadores invitados, entre ellos Silvio Funtowicz. Su objetivo principal fue establecer una definición conjunta de algunos de los conceptos más relevantes que se están manejando en el contexto de este proyecto (cultura científica, participación ciudadana, etc.), así como realizar una puesta en común acerca del estado de la investigación de cada uno de los grupos que lo constituyen y de las perspectivas y desarrollos más importantes a corto plazo.

Las sesiones del día 10 tuvieron lugar en el Edificio Histórico de la Universidad de Oviedo y estuvieron compuestas por dos mesas que sirvieron para completar la caracterización de la gobernanza y la participación ciudadana desde dos perspectivas muy diferentes: el nivel práctico y la discusión teórica. La primera de ellas fue la mesa-taller “El salmón en la cuenca de los ríos asturianos”, en la que diferentes actores implicados en la polémica de la gestión de los recursos fluviales asturianos expusieron su trabajo e iniciativas a propósito de la recuperación de las poblaciones de salmón. Los participantes fueron Cipriano Barrio (Observatorio de Cultura Científica de la Universidad de Oviedo), Eva García Vázquez (Departamento de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo), Juan Antonio Lázaro (Grupo de

Acción Local para el Desarrollo del Bajo Nalón), Celestino Pérez García (Sociedad de Pescadores Las Mestas del Narcea) y Oliver Todt (Universidad de Islas Baleares). Los caladeros de salmón se están reduciendo en todo el planeta -incluso está protegido en Estados Unidos y Canadá- como consecuencia de diversos factores (entre ellos el cambio climático y la pesca excesiva de ejemplares y presas potenciales). Esta situación ha llevado al desarrollo de diferentes proyectos, tanto locales como internacionales, para tratar de frenar el declive de la especie. En el caso concreto de Asturias, se está realizando una gestión de las cuencas fluviales que cuenta con la participación de diferentes asociaciones y grupos -entre ellos, los representados en la mesa- y que están logrando una pequeña, pero constante, recuperación de la especie.

La última de las sesiones consistió en una mesa de discusión que contó con la participación de José María Blanco (Departamento de Economía Aplicada de la Universidad de Oviedo), Pablo Navarro (Departamento de Economía Aplicada de la misma universidad), José Antonio López Cerezo (Observatorio de Cultura Científica de la misma universidad), José Luis Luján López y Silvio Funtowicz. Muy relacionada con la mesa de la sesión matutina, aunque atendiendo ahora a los aspectos más epistemológicos de la “Gobernanza de la ciencia y la participación ciudadana”, la mesa se centró en el debate acerca de cuestiones aún no claramente delimitadas y que tienen grandes repercusiones en la reflexión sobre estos conceptos: de una parte, la delimitación de los conceptos mismos; de otra, los problemas a que se está enfrentando el propio sistema de representación como instrumento político y que, paradójicamente, en un momento de extensión de las democracias, mueve cada vez menos participación de los ciudadanos.

215

El hilo conductor de todo el coloquio fue la discusión, desde diferentes niveles y perspectivas, acerca de la gobernanza de la ciencia y la tecnología y sus implicaciones. El carácter multidisciplinar de los distintos ponentes invitados facilitó un intercambio eficaz y crítico de ideas y líneas de trabajo en torno a los temas generales de interés, que fueron abordados desde perspectivas diferentes y complementarias.

Science and Citizens. Globalization and the Challenge of Engagement

Melissa Leach, Ian Scoones & Brian Wynne (eds.)

Zed Books
2005, Londres

Por: **Andoni Eizagirre** 
Universidad del País Vasco, España

El viejo lenguaje sobre ciencia, tecnología e innovación está dejando lugar a un nuevo repertorio teórico y político. La retórica de la participación y el compromiso de la ciudadanía, así como una nueva relación entre la ciencia y la sociedad, conforman una de las principales inclinaciones en el nuevo oleaje de los estudios de ciencia. El volumen *Science and Citizens. Globalization and the Challenge of Engagement*, editado por Melissa Leach, Ian Scoones y Brian Wynne, se publica dentro de la serie “Claiming Citizenships: Rights, Participation and Accountability” que dirige John Gaventa. Se trata de una serie que pretende contribuir en el análisis crítico de los procesos políticos y de esta manera ofrecer una visión más robusta de los ciudadanos como portadores de conocimiento, agentes vinculados a sus culturas e interconectados a redes y solidaridades globales.

217

Science and Citizens. Globalization and the Challenge of Engagement emerge de una conversación entre autores especializados en dos ámbitos diferentes: los estudios de ciencia y los estudios para el desarrollo, respectivamente. En este sentido, un grupo de autores que normalmente no se asociarían en un proyecto común tratan de explorar las potencialidades de sus respectivas disciplinas y las posibles convergencias entre ambas para desafiar los principales enfoques en los estudios y prácticas del desarrollo y los estudios de la ciencia y la tecnología. El objetivo adquiere mayor relevancia en las sociedades actuales: las controversias sobre el modo en que la gente imagina las ciencias y el modo en que las ciencias representan sus contextos se producen en un espacio en el que la globalización cambia la naturaleza de la ciencia y la tecnología, altera la intensidad innovadora de las nuevas tecnologías e interviene en el significado de la ciudadanía y la democracia.

Los autores se comprometen con la perspectiva contextual y su rol analítico se opone a los presupuestos tradicionales de ciencia, expertise y conocimiento. Más concretamente, la creciente preocupación en los países occidentales sobre la

democratización de la ciencia y el interés, por parte de los estudios del desarrollo, sobre el lugar de la participación ciudadana en políticas dirigidas por los expertos, evidencia una correspondencia de enfoques y perspectivas que deben ser profundizadas. Así, la controversia entre los diferentes actores ha sido comprendida tradicionalmente como si fuera un proceso meramente cognitivo: en un primer momento, se ha establecido una división rígida entre el conocimiento que portan los expertos y otro tipo de conocimientos. Con el tiempo, se ha mantenido el rol privilegiado de los expertos en la toma de decisión, aunque hay indicios para reconocer también una nueva expertise basada en la experiencia que puede contribuir de manera valiosa en la toma de decisión. Por el contrario, en este libro se reconocen las aportaciones que han venido realizando los estudios de ciencia y se intenta aportar una interpretación crítica a los modelos dominantes.

218

De esta manera, en primer lugar, se desafían las asunciones y prácticas de la ciencia y se incorpora al análisis del conocimiento una perspectiva constructivista, de modo que el conocimiento y su autoridad se constituyen a través de prácticas concretas y situadas. A su vez, se reconoce el carácter performativo del conocimiento científico. Ahora bien, en el libro se consideran también otros conocimientos que gran parte de los estudios de ciencia han excluido de su análisis y reflexión. Por todo ello, las controversias no se interpretan desde la hipótesis del déficit cognitivo, pero tampoco como consecuencia de haber excluido de la toma de decisión otro tipo de conocimientos adquiridos por la gente, últimamente reconocidos como complementarios al ofrecido por la expertise. Las controversias entre conocimiento “científico” y conocimiento “local” no se entienden como conflictos epistémicos entre diferentes modos de conocer. Antes bien, los conflictos se entienden como disputas entre diferentes modos de vida, prácticas sociales y estilos de hacer ciencia. El conocimiento de las partes refleja y tácitamente proyecta diferentes modelos de los sujetos en el mundo público que habitamos.

A partir de esta serie de consideraciones, el objetivo principal del libro es avanzar en la comprensión de las instituciones y la gobernanza de la ciencia en un mundo globalizado. Para ello, junto a una introducción con dos capítulos sobre ciencia, ciudadanía y globalización, el libro se divide en tres apartados principales -que integran en total diecisiete capítulos-; los tres apartados vienen precedidos por un breve comentario panorámico de los editores. Así, el primer apartado cuestiona los análisis de riesgo e incertidumbre generados por la cultura institucional y se ofrecen alternativas teóricas y políticas; en líneas generales, se defiende que el discurso del riesgo no hace más que reproducir la cultura y política científica dominante, en tanto que trata de reducir la controversia a una dimensión técnica, excluye del análisis las posibles incertidumbres y no reconoce los valores que utilizan los científicos y que juegan un importante rol metodológico y epistemológico. El segundo apartado, por su parte, reflexiona sobre los diferentes modos de comprender la ciudadanía y la implicación del público en la ciencia. Por último, el tercer apartado analiza los diferentes modos de participación. Todos los trabajos incorporan estudios de caso.

En todos los capítulos, los autores comprueban que los análisis del riesgo, las actuales referencias al diálogo entre ciencia y sociedad, y el compromiso institucional

con la democratización de la ciencia se desarrollan desde un marco de categorías y supuestos dominantes. Así, se evidencia que el recurso a estas nociones impone un modelo concreto de ciencia, ciudadanía y modelo de vida, a partir de la misma definición de todo problema como una “cuestión científica”. Por el contrario, a lo largo de los capítulos que componen el libro se incide en que muchas veces lo que parece haber es más bien un conflicto ontológico entre modos de vida incompatibles. Esto supone un desafío cultural a la modernidad dominante y a la cultura científica hegemónica que la ha sustentado. El carácter post-normal de los problemas provoca tensiones desde un punto de vista epistemológico, pero sus implicaciones van más allá. Asimismo, los autores insisten en la relación que hay entre la formación de subjetividades humanas a través de las dinámicas representacionales de conocimiento y nuestras ideas de ciudadanía. Este giro en los estudios de ciencia y en las ciencias sociales en general implicaría en última instancia la reflexividad de las instituciones científicas. En este sentido, debemos recordar que los estudios sobre percepción social de la ciencia también revelan que las variables de mayor alcance explicativo son aquellas que hacen referencia a las dimensiones sociales e institucionales de la ciencia.

El libro se sitúa en lo que recientemente se viene denominando la tercera ola de los estudios de ciencia. Si bien asume los avances que se han realizado en las últimas décadas, se propone un paso más allá para que nuestros estudios alcancen un análisis político de la ciencia y la tecnología e incorporen aspectos que conciernen al poder, la agencia, la responsabilidad y la democracia. Como se muestra en *Science and Citizens. Globalization and the Challenge of Engagement*, emergen nuevas cuestiones: a saber, el análisis de los actores que toman decisiones sobre aspectos que gobiernan nuestras vidas, los foros y los discursos que utilizan, y todo ello de acuerdo con qué definición de bien común. El principal problema para teorizar la ciencia y la democracia se refiere a aquellas cuestiones que conciernen a la trayectoria que vaya a adquirir la innovación, es decir, el modo de gobernar la innovación -y el rol de la ciudadanía- para responder a las necesidades y demandas sociales. A falta de una tendencia reflexiva por parte de las instituciones científicas, también se nos dificulta identificar la carga normativa que conlleva la visión científica sobre el progreso, codificado automáticamente como bien común. Por ello, la repolitización de la ciencia para nuevos espacios democráticos requiere un desafío tanto a nivel conceptual como a nivel político.

Ese análisis se realizaría no por cuestiones éticas -concebidas como una preocupación externa a la ciencia y con ánimo de delimitar su devenir-, sino porque en los diferentes conocimientos que se utilizan en el ámbito público se asumen y se proyectan modelos normativos de comportamientos, relaciones e imaginaciones humanas. Esta constatación reconoce de una manera mucho más profunda de lo habitual la idea de que las prácticas científicas “hacen” al ciudadano y a la comunidad. De ahí la importancia que adquieren nociones tales como “epistemología cívica” y “justicia cognitiva” que se presentan y se desarrollan en este libro. En definitiva, se trata de un trabajo que propone una nueva agenda de análisis y acción para una cultura científica y tecnológica más sostenible y legítima en términos de ciudadanía y democracia.

RECEPCIÓN DE COLABORACIONES

a. El trabajo deberá ser presentado en formato electrónico, indicando a qué sección estaría destinado.

b. Los textos deben ser remitidos en formato de hoja A4, fuente Arial, cuerpo 12. La extensión total de los trabajos destinados a las secciones de Dossier y Artículos no podrá superar las 20.000 palabras. Para los trabajos destinados a la sección Foro CTS, la extensión no deberá ser mayor a 4.000 palabras. En el caso de los textos para la sección Reseñas bibliográficas, la longitud no podrá ser superior a 2.000 palabras.

c. El trabajo debe incluir un resumen en su idioma de origen y en inglés, de no más de 200 palabras. Asimismo, deben incluirse hasta 4 palabras clave.

221

d. En caso de que el trabajo incluya gráficos, cuadros o imágenes, éstos deben ser numerados y enviados en archivos adjuntos. En el texto se debe indicar claramente la ubicación que debe darse a estos materiales.

e. Las notas aclaratorias deben ser incluidas al pie de página, siendo numeradas correlativamente.

f. Las referencias bibliográficas en el cuerpo del texto solamente incluirán nombre y apellido del autor, año de publicación y número de página.

g. La bibliografía completa debe ordenarse alfabéticamente al final del texto, con el siguiente criterio: 1) apellido (mayúscula) y nombre del autor; 2) año de publicación, entre paréntesis; 3) título de la obra (en bastardilla en caso de que se trate de un libro o manual, y entre comillas si se trata de artículos en libros o revistas. En este caso, el nombre del libro o la revista irá en bastardilla); 4) editorial; 5) ciudad; y 6) número de página.

h. Los datos del autor deben incluir su nombre y apellido, título académico, institución en la cual se desempeña y cargo, país y correo electrónico.

i. La Secretaría Editorial puede solicitar al autor la revisión de cualquier aspecto del artículo que no se ajuste a estas disposiciones, como paso previo a su remisión al comité evaluador.

j. Los trabajos serán evaluados por un comité de pares evaluadores que dictaminará sobre la calidad, pertinencia y originalidad del material. Las evaluaciones podrán ser de tres tipos: a) Aprobado para su publicación; b) No apto para su publicación; y c) Aprobado condicional. Este último caso implica que los pares evaluadores consideran que el material podría ser objeto de publicación si se le realizan determinadas correcciones contempladas en el Informe. El autor podrá aceptar -o no- dicha sugerencia, aunque el rechazo de la misma implicaría la negativa a publicar el material. En caso de que el autor aceptara revisar el material según los criterios indicados, éste se sometería nuevamente a una revisión por pares.

k. La Secretaría Editorial notificará al autor los resultados del proceso de evaluación correspondientes.

Los trabajos deben ser enviados a secretaria@revistacts.net

Suscripción anual



Solicito por este medio la suscripción anual (3 números) a la Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS.

Datos del suscriptor

Nombre y Apellido: _____

Institución: _____

Dirección: _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

País: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____

Forma de pago (marque con una X):

☐ Depósito

☐ Giro postal dirigido a nombre de la Asociación Civil Grupo Redes

223

Para suscripciones desde Argentina

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior

Datos de la cuenta:

Titular: Centro Redes

Referencia: [incluir el nombre del suscriptor o comprador]

Banco: BNP Paribas, sucursal Recoleta (Av. Callao 1690, C1024AAP Buenos Aires, Argentina)

CBU Centro Redes: 26600125 21000000200078

[Importante: Realizar el pago a través del Sistema Nacional de Pagos (SINAPA)]

Enviar esta ficha a:

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior

Mansilla 2698, piso 2

C1425BPD Buenos Aires, Argentina

Teléfono y fax: (54 11) 4963 7878 / 4963 8811

Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

Precio anual de suscripción: \$ 60

Gasto anual de envío: \$ 12

cor
te y
envíe

Para suscripciones desde el resto de América y España

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

Datos de la cuenta:

Titular: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
Referencia: Revista CTS
Banco: La Caixa, oficina 2957 (Mota del Cuervo 31, 28043 Madrid, España)
Cuenta: 2100 2957 01 0200025339

Enviar esta ficha a:

Publicaciones de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
Bravo Murillo 38
28015 Madrid, España
Teléfono: (34) 91 594 43 82
Fax: (34) 91 594 32 86

Precio anual de suscripción individual: 25 / U\$S 30
Precio anual de suscripción institucional: 40 / U\$S 47
Gasto anual de envío: España 9 / Resto de América U\$S 57

224

Para suscripciones desde España y resto de Europa

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Salamanca

Datos de la cuenta:

Titular: Fundación General de la Universidad de Salamanca.
Referencia: Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología
Banco: Santander Central Hispano
IBAN: ES08 0049 1843 4621 1018 6226
SWIFT: BSCHESMM

Enviar esta ficha a:

Instituto ECYT - Universidad de Salamanca
Proyecto Novatores
Colegio de Oviedo. C/ Alfonso X, s/n
Campus Miguel de Unamuno
37007 Salamanca (España)
Teléfono: (34) 923 29 48 34
Fax: (34) 923 29 48 35

Precio anual de suscripción individual: 25
Precio anual de suscripción institucional: 40
Gasto anual de envío: España 9 / Resto de Europa 27

Solicitud por número

Solicito por este medio el envío de los siguientes números de la Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS:

Número: ☐
Ejemplares (cantidad): ☐

Número: ☐
Ejemplares (cantidad): ☐

Número: ☐
Ejemplares (cantidad): ☐

Datos del solicitante

Nombre y Apellido: _____

Institución: _____

Dirección: _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

País: _____

Teléfono: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____

Forma de pago (marque con una X):

☐ Depósito

☐ Giro postal dirigido a nombre de la Asociación Civil Grupo Redes

Para suscripciones desde Argentina

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior

Datos de la cuenta:

Titular: Centro Redes

Referencia: [incluir el nombre del suscriptor o comprador]

Banco: BNP Paribas, sucursal Recoleta (Av. Callao 1690, C1024AAP Buenos Aires, Argentina)

CBU Centro Redes: 26600125 21000000200078

[Importante: Realizar el pago a través del Sistema Nacional de Pagos (SINAPA)]

Enviar esta ficha a:

Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y
Educación Superior
Mansilla 2698, piso 2
C1425BPD Buenos Aires, Argentina
Teléfono y fax: (54 11) 4963 7878 / 4963 8811
Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

Precio por ejemplar: \$ 25

Gastos de envío (por ejemplar): \$ 4

Para solicitudes desde el resto de América y España

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)

Datos de la cuenta:

Titular: Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)
Banco: La Caixa, oficina 2957 (Mota del Cuervo 31, 28043
Madrid, España)
Cuenta: 2100 2957 01 0200025339

Enviar esta ficha a:

Publicaciones de la Organización de Estados
Iberoamericanos (OEI)
Bravo Murillo 38
28015 Madrid, España
Teléfono: (34) 91 594 43 82
Fax: (34) 91 594 32 86

226

Precio por ejemplar: 10 / U\$S 12

Gastos de envío (por ejemplar): España 3 / Resto de América U\$S 19

Para solicitudes desde España y resto de Europa

Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Salamanca

Datos de la cuenta:

Titular: Fundación General de la Universidad de Salamanca.
Referencia: Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología
Banco: Santander Central Hispano
IBAN: ES08 0049 1843 4621 1018 6226
SWIFT: BSCHESMM

Enviar esta ficha a:

Instituto ECYT - Universidad de Salamanca
Proyecto Novatores
Colegio de Oviedo. C/ Alfonso X, s/n
Campus Miguel de Unamuno
37007 Salamanca (España)
Teléfono: (34) 923 29 48 34
Fax: (34) 923 29 48 35

Precio por ejemplar: 10

Gastos de envío (por ejemplar): España 3 / Resto de Europa 9

Solicitud de compra de ejemplares o suscripciones desde Argentina con tarjeta de crédito Mastercard

Datos personales

Apellido: _____

Nombre completo: _____

Institución: _____

Dirección: _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

Dirección para envíos postales (*): _____

Código Postal: _____ Ciudad: _____

(*) Completar únicamente si es diferente a la otra dirección

Teléfono de contacto: _____ Fax: _____

Correo electrónico: _____

Datos de la tarjeta Mastercard

Nº de tarjeta: _____

Fecha de emisión: _____ / _____ Fecha de vencimiento: _____ / _____

227

Solicito que se debite de mi tarjeta de crédito MASTERCARD N° _____, fecha de emisión _____ / _____, fecha de vencimiento _____ / _____, la suma correspondiente a (marcar con una cruz):

- ☐ 1 ejemplar de la Revista CTS (\$ 29) [incluye envío postal]
- ☐ 1 suscripción anual a la Revista CTS (\$ 72) [incluye envío postal]
- ☐ 1 ejemplar de la Revista CTS (\$ 25) [NO incluye envío postal] (**)
- ☐ 1 suscripción anual a la Revista CTS (\$ 60) [NO incluye envío postal] (**)

(**) Retiro el/los ejemplar/es personalmente en la Secretaría Editorial de la Revista (ver dirección al pie de este formulario)

Firma: _____

Aclaración: _____

Enviar esta solicitud únicamente por fax o correo postal a:

*Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS
Secretaría Editorial
Redes. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior
Mansilla 2698, piso 2 _ C1425BPD Buenos Aires, Argentina
Fax: (54 11) 4963 7878 / 4963 8811*

Diseño de tapa y control de edición: Jorge Abot
Diagramación: Florencia Abot Glenz
Impresión: AGI Artes Gráficas Integradas
Agosto de 2007