



**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 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)

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)

Maria 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)

Colaboradoras

Dolores Chiappe (Centro REDES - Argentina)

Gabriela Neffa (Centro REDES - Argentina)

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

Secretaría Editorial - Centro REDES

Mansilla 2698, 2º piso

(C1425BPD) Buenos Aires, Argentina

Tel. / Fax: (54 11) 4963 7878 / 8811

Correo electrónico: secretaria@revistacts.net

ISSN 1668-0030

Número 10, Volumen 4

Buenos Aires, Enero de 2008



REVISTA IBEROAMERICANA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Índice

Editorial	5
Artículos	
Políticas de innovación y servicios a empresas intensivos en conocimiento: una aproximación general Manuel González López	9
Una aproximación exploratoria a nuestro lenguaje normativo sobre los artefactos técnicos Diego Lawler	19
Movilidad de investigadores uruguayos Ana Buti	33
Dossier: Apropiación social de la ciencia	
Presentación	63
Conocimiento científico, ciudadanía y democracia Ana Cuevas	67
La apropiación política de la ciencia: origen y evolución de una nueva tecnocracia Noemí Sanz Merino	85

Realidad, tecnociencia y participación. Notas sobre el alcance ontológico de la participación pública en política tecnocientífica
José Antonio Méndez Sanz 125

La participación pública en el contexto de los proyectos tecnológicos
Francisco Javier Gómez González, Cristina Durlan, Santiago Cáceres Gómez y Guillermo Aleixandre Mendizábal 139

Epistemología popular: condicionantes subjetivos de la credibilidad
José A. López Cerezo 159

Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación
Javier Echeverría 171

Entre demanda social y regulación: la seguridad alimentaria
Oliver Todt 183

Los usos sociales del periodismo científico y de la divulgación. El caso de la controversia sobre el riesgo o la inocuidad de las antenas de telefonía móvil
Carolina Moreno Castro 197

4 **La apropiación social de la ciencia: nuevas formas**
Cipriano Barrio Alonso 213

Foro CTS

Nueva retórica del concepto *vida*
Asunción Herrera Guevara 229

Reseñas

Innovación y tradición. Historia de la tecnología moderna
David Edgerton
Reseña: Claudio Alfaraz 243

En el año que culmina, *CTS* ha aceptado el desafío que suponen los nuevos estilos de edición para las publicaciones de ciencia y tecnología. Durante 2007 la revista avanzó hacia su indexación, su inclusión en portales iberoamericanos de contenidos académicos y su virtualización, todo lo cual ha redundado en un incremento de su visibilidad internacional. En efecto, en esta etapa *CTS* fue indexada en el directorio de Latindex (el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) y logró acceder al catálogo de este sistema, luego de cumplir los estándares de calidad exigidos a tal efecto. Paralelamente, la revista fue incluida en el Núcleo Básico de Publicaciones Científicas Argentinas, seleccionado por el CONICET, luego de atravesar un proceso de evaluación de sus criterios editoriales y de los parámetros de excelencia de su contenido académico. La incorporación de *CTS* dentro del Núcleo Básico potencia su presencia institucional en el campo científico y permite que sus contenidos cuenten con el aval de calidad que otorga un organismo como el CONICET.

El acceso a diversos entornos virtuales ha sido otro de los logros del año que finaliza. *CTS* ha sido incorporada en el portal de Redalyc (la Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal), que constituye una amplia hemeroteca científica de libre acceso en Internet, compuesta por publicaciones periódicas iberoamericanas seleccionadas por su relevancia. Asimismo, ha ingresado en el portal electrónico Dialnet, uno de los más importantes en lo referido a la difusión de la producción científica en lengua hispana, con más de cuatro mil revistas y casi doscientos mil usuarios en todo el mundo. Este posicionamiento pronto se verá reforzado con la incorporación de la revista en el sistema SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), donde estarán disponibles todos sus contenidos. La biblioteca electrónica de SciELO brinda un medio para acrecentar la visibilidad y la accesibilidad a la literatura científica producida en los países iberoamericanos.

A todo ello se ha sumado la reciente puesta en marcha del sitio de *CTS* en Internet (www.revistacts.net), que recoge los contenidos publicados hasta la fecha y los pone a disposición de los lectores en la modalidad de libre acceso. El formato electrónico de la revista está dando sus primeros pasos y los resultados iniciales son alentadores: la cantidad de visitas al sitio crece día a día, al igual que el contacto con los lectores, ya sea por el interés en publicar textos originales, o bien por consultas sobre el modo de acceder a la edición impresa.

Con este trasfondo auspicioso, que confiamos en seguir expandiendo a lo largo de 2008, se inicia el cuarto volumen de *CTS*. El dossier de este número está dedicado a la apropiación social del conocimiento, un tema de gran relevancia para las democracias contemporáneas preocupadas por ampliar la base participativa de la toma de decisio-

nes. Desde lo académico, la cuestión de la apropiación social viene despertando un interés creciente en los últimos años, y se ha avanzado en la formulación de modelos que permitan un abordaje no lastrado por viejos prejuicios que menosprecian al público.

El dossier se abre con la contribución de Ana Cuevas, quien reflexiona sobre el modo de lograr una relación fluida entre científicos, ciudadanos y poder político, a través de la cual el conocimiento pueda formar parte de la construcción democrática de lo social. A continuación, Noemí Sanz Merino expone cómo distintos sectores sociales han apropiado la ciencia, en el marco de políticas públicas de promoción científica y tecnológica en diversos países. José Antonio Méndez Sanz aborda las interrelaciones entre tecnociencia, participación pública y realidad, dando cuenta de los elementos básicos de la interacción. Francisco Javier Gómez González y otros autores del Grupo de Evaluación de Impacto Social de la Universidad de Valladolid defienden la necesidad de incluir dinámicas de participación en los proyectos científicos y tecnológicos, ya que es en éstos donde se desarrolla la real producción de conocimiento. José Antonio López Cerezo reflexiona sobre los condicionantes subjetivos de la credibilidad y la atribución de confianza en los procesos de transferencia de conocimiento y la comunicación social de la ciencia; el autor apela para ello a la noción de "epistemología popular". Javier Echeverría da cuenta de la necesidad de modificar las formas de aprendizaje para una mejor apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación. Oliver Todt compara a Estados Unidos y la Unión Europea en lo que hace a los cambios en la seguridad alimentaria, señalando que ellos son un modo de respuesta a las demandas de los ciudadanos. Carolina Moreno Castro reflexiona sobre la cobertura de temas controversiales en ciencia y tecnología en los medios de comunicación, así como la manera en que ello se articula con procesos de participación ciudadana. Cierra el dossier la contribución de Cipriano Barrio Alonso, quien expone el desarrollo cooperativo de nuevas formas de generación de conocimiento científico y tecnológico.

En la sección de artículos se incluye un trabajo de Manuel González López que aborda la incorporación, dentro de la agenda de las políticas de innovación, de servicios intensivos en conocimiento en las empresas, señalando algunos lineamientos para una política que considere a tales servicios. A continuación, Diego Lawler analiza el lenguaje normativo utilizado para evaluar técnicamente a los artefactos técnicos, con la intuición de que éste conlleva la atribución de valores instrumentales basados en la noción de utilidad. Cierra la sección el trabajo de Ana Butí, que aborda el tema de la movilidad internacional de los investigadores uruguayos, analizando cómo inciden sus migraciones en las prácticas de investigación. Finalmente, en el Foro *CTS*, Asunción Herrera Guevara analiza la percepción social del concepto vida, vinculada a la tradición judeocristiana, y expone el peso que tienen los argumentos religiosos a la hora de abordar cuestiones como la eutanasia y la investigación con células madre embrionarias; la autora sostiene, en cambio, la necesidad de contar con una bioética laica basada en la Declaración de los Derechos Humanos.

De este modo, el presente número de *CTS* reafirma la vocación por reflexionar sobre la ciencia y la tecnología en tanto que fuerzas insertas y actuantes en el ámbito de lo social. En una línea convergente, el dossier del próximo número de *CTS* estará dedicado al llamado "espacio iberoamericano del conocimiento" y a las políticas de ciencia y tecnología en los países de la región.

Los Directores

ARTÍCULOS *C/S*

Políticas de innovación y servicios a empresas intensivos en conocimiento: una aproximación general*

Manuel González López (eammanuel@usc.es)
Universidade de Santiago de Compostela, España

En este artículo presentamos una aproximación general a la problemática de incorporar los servicios a empresas intensivos en conocimiento (SEIC) en la agenda de las políticas de innovación. Se discute en primer lugar el papel de estos servicios como difusores de conocimiento en los sistemas de innovación. En segundo lugar, argumentamos a cerca de la justificación teórica para una política de innovación que integre este tipo de actividades. Finalmente apuntamos algunas líneas genéricas para una política de innovación que considere a los SEIC. En este sentido el fortalecimiento de este sector podría ser de especial interés en regiones periféricas donde normalmente no existe una oferta amplia y diversificada de SEIC así como en el caso de las pequeñas y medianas empresas, que carecen de recursos o información suficientes para la adquisición de SEIC.

9

Palabras clave: SEIC, innovación, política, sistema.

In this paper we present a general view about the need of incorporating knowledge intensive business services (KIBS) in the innovation policy agenda. We firstly discuss the role of these services as knowledge diffusers in innovation systems. Secondly, the theoretical rationale for a policy that integrates KIBS is argued about. Finally we present some general guidelines for a policy that considers these activities. In this sense the strengthening of the KIBS sector could be particularly interesting in peripheral regions where the existence of a wide and diversified KIBS supply is not usual. By the same token, reinforcing KIBS will be also interesting in order to facilitate the access of SMEs to these specialised services.

Keywords: KIBS, innovation, policy, system.

* El autor agradece el apoyo recibido por la Dirección Xeral de I+D+i de la Xunta de Galicia en el marco del proyecto "El sistema gallego de innovación en la primera década del siglo XXI y la economía basada en el conocimiento: nuevos sectores, nuevas infraestructuras, nuevos agentes".

Servicios a empresas intensivos en conocimiento: ¿una segunda infraestructura de conocimiento?

Entre las actividades que han experimentado un mayor crecimiento en los últimos años en las economías europeas se encuentran los servicios informáticos y las actividades de consultoría diversa e ingeniería, así como los servicios de investigación y desarrollo. Todos ellos conforman, según afirma una creciente literatura, los servicios a empresas intensivos en conocimiento (SEIC). También en España se puede observar con claridad este fenómeno, de tal forma que el crecimiento anual del número de empresas SEIC en los últimos años ha sido casi dos puntos superior a la media, acercándose su peso en el total de empresas españolas al 15% (ver figura 1).

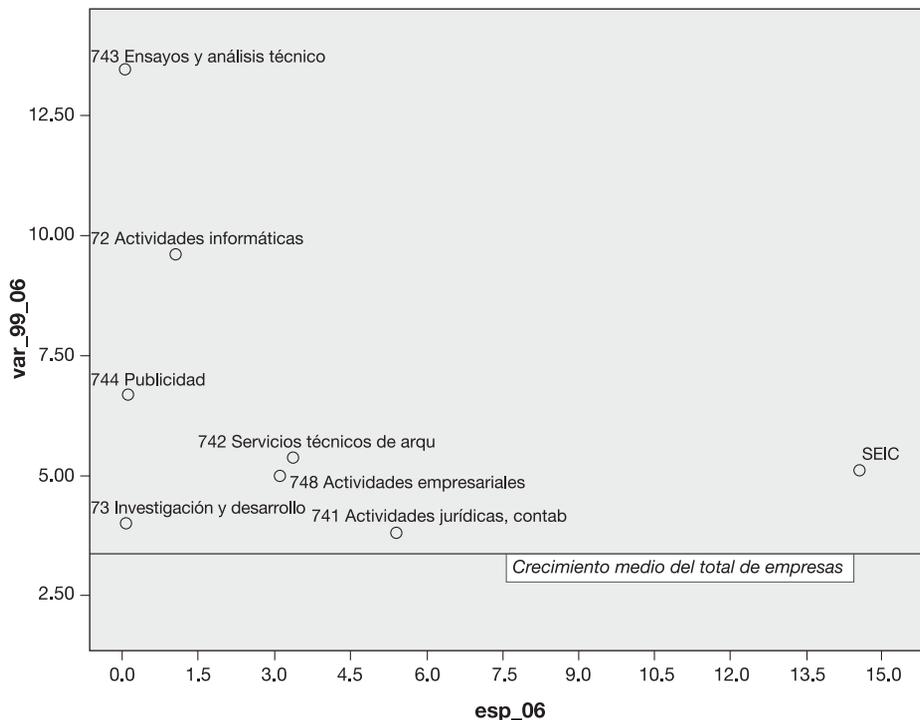
Pero la importancia de este tipo de actividades va más allá de su contribución directa al empleo y al valor añadido de los distintos territorios. Los SEIC son considerados como agentes fundamentales para promover la innovación en una economía (Miles et al., 1995; Hertog y Bilderbeek, 1998a; Bilderbeek et al., 1998; OCDE, 2006). En este sentido, Hertog y Bilderbeek (1998b) definen a los SEIC como una "segunda infraestructura de conocimiento" que complementa e incluso se fusiona con la infraestructura tradicional, conformada por universidades y centros públicos de investigación. Los SEIC son también caracterizados como "puentes para la innovación" (Czarnitzki y Spielkamp, 2000), puesto que portan conocimientos de unas organizaciones a otras, facilitando de esta forma el flujo y la transferencia de conocimientos. Una empresa de software puede ayudar a innovar a otra empresa (cliente) facilitando, por ejemplo, la adopción de una determinada solución B2B que ha sido desarrollada en otra (o para otra) empresa o industria. Finalmente, los SEIC son también actividades que realizan un importante esfuerzo en innovación y que son capaces de introducir numerosas innovaciones en el sistema. Se encuentran entre las actividades más innovadoras del sector servicios, a niveles parecidos a los de muchas actividades industriales de alto nivel tecnológico (Nählinder, 2002).

En el apartado empírico, diversos estudios han abordado el rol de los SEIC en los sistemas de innovación. En uno de los primeros, realizado para el caso holandés por los autores arriba indicados (Hertog y Bilderbeek, 1998b), se afirma que los SEIC son activamente usados por las empresas para innovar. En base a datos de la *Community Innovation Survey*, los autores encuentran evidencia de un uso destacado de los SEIC tanto en lo referido a la participación en acuerdos formales para la innovación como en lo que concierne a su uso y su valoración como fuentes de información. Por su parte, en un enfoque muy parecido, Tether (2005) compara el papel de los SEIC con el de la infraestructura pública de innovación para el caso británico. En este caso, el autor concluye que en el caso inglés el uso y la valoración de los SEIC no es especialmente elevado (si bien existen diferencias sectoriales), aunque menos valoración reciben todavía los agentes del sistema público (universidades y centro públicos de investigación). Finalmente, en un análisis realizado para el caso español para el que se siguió también una estructura semejante a la de los autores anteriores, González (2006) apunta a un rol comparativamente modesto por parte de los SEIC tanto en lo referido a participación en redes formales de conocimiento e innovación (participación en proyectos de cooperación) como en redes informales (uso y valoración de los SEIC como fuentes de información). En el primer caso, además, las universidades jugarían

un papel mucho más relevante, lo cual contrasta tanto con el caso holandés como con el caso inglés. Si bien esto podría responder a diferencias institucionales, también podría estar relacionado con un menor desarrollo de las actividades SEIC en el caso español. Lamentablemente no contamos con estudios que planteen un marco temporal amplio que permita seguir la evolución de los SEIC, a medida que el sector ha ido creciendo, como agentes facilitadores de la innovación.

En este último trabajo se analiza además la contribución directa de las actividades SEIC tanto al esfuerzo como a la capacidad innovadora en España. En este sentido, se puede comprobar cómo algunas actividades de este sector, en particular las vinculadas a servicios informáticos, presentan una propensión a innovar más elevada que la media y cercana a la mostrada por las manufacturas de alta tecnología. Además, las empresas de ingeniería y arquitectura, así como las de software, destacarían también por un esfuerzo formal en innovación, por encima de la media de las empresas. A estas dos ramas habría que añadir el caso de los servicios de I+D, que por su propia naturaleza son las empresas que realizan un mayor esfuerzo en I+D en el conjunto de la economía.

Figura 1. Peso de las ramas SEIC sobre el número total de empresas en España (esp_06) y crecimiento anual en el período 1999-2006 (var_99_06) (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Directorio Central de Empresas (Instituto Nacional de Estadística)

Políticas de innovación y SEIC: buscando una justificación

Desde el punto de vista de las políticas públicas de innovación, los SEIC apenas han recibido atención, lo que de alguna forma es una constante para el conjunto de las actividades terciarias, en contraste con las actividades industriales. En efecto, tradicionalmente las políticas de innovación (y la literatura académica relacionada) han tenido un sesgo tecnológico, de tal suerte que han estado enfocadas fundamentalmente hacia las actividades industriales. Sólo últimamente comienza a darse, por parte de la literatura especializada, un esfuerzo por concretar las motivaciones y las características de una política de innovación que tenga en cuenta las particularidades del sector servicios y, en concreto, de los SEIC (Hertog et al., 2006; Toivonen, 2006; OCDE, 2006).

A continuación, y basándonos en el esquema seguido por Hertog et al. (2006), discutiremos brevemente las razones que podrían llevar a los *policy makers* a implementar este tipo de políticas. Presentaremos en primer lugar la perspectiva neoclásica, en donde se justifica la política de innovación sobre base de los errores de mercado. En segundo lugar se utilizará la perspectiva sistémica, basada en la escuela evolucionista y de los sistemas de innovación.

a) La perspectiva convencional: los errores de mercado

La tradicional justificación neoclásica se basa en la imposibilidad de apropiarse de forma privativa de los beneficios de realizar actividades de innovación: es decir, surgirían externalidades. Efectivamente, una vez que una nueva forma de producir un diseño o una máquina ha sido desarrollada, es muy complicado evitar su copia o adopción por otros agentes. De esa forma se proponen medidas para proteger la actividad inventiva (patentes, licencias, etc), así como medidas generales de apoyo a las actividades innovadoras (en particular incentivos financieros y/o fiscales). Esta perspectiva está muy ligada a la innovación tecnológica, parte de la misma basada en artefactos o conocimientos codificables, que puede ser fácilmente protegida y además cuantificable (es decir, se conoce el output a proteger, pero también los recursos imputables a las labores de innovación). Una parte importante de la innovación en los SEIC, particularmente la vinculada a los de perfil tecnológico (sobre todo software e ingeniería), puede incluirse fácilmente en este apartado, por lo que la justificación de los errores de mercado sería de validez.¹

Sin embargo, las características distintivas de la innovación en el sector servicios, más vinculada a aspectos intangibles y cotidianos (y, por tanto, de difícil cuantificación) como los contactos con clientes, proveedores, etc., difícilmente encaja en las formulaciones anteriores (Sundbo y Gallouj, 2000).² Así, es difícil proteger una forma

¹ En efecto, como vimos anteriormente en el análisis realizado por González (2006) para el caso español, son estas dos actividades las únicas dentro de los SEIC que presentan un esfuerzo en innovación (cuantificable) por encima de la media de la economía.

² Es necesario señalar, en cualquier caso, que los patrones de innovación en el sector servicios distan de ser homogéneos, de tal forma que las características apuntadas no deben entenderse de forma estricta. Para conocer más sobre los distintos patrones de innovación dentro del sector servicios, véase Vence y Trigo (2006).

concreta, por ejemplo, de prestar un servicio (una innovación en un servicio). Existe además una fuerte dependencia de conocimientos tácitos en este tipo de innovaciones que, al no ser codificables, no son susceptibles de protección. En cualquier caso, las limitaciones del enfoque convencional no sólo se refieren a las dificultades de capturar las particularidades del sector terciario, sino a una concepción del proceso de innovación que se aleja de la perspectiva global y colectiva. Esta es precisamente la principal diferencia entre este enfoque y la visión sistémica, que abordaremos a continuación.

b) La perspectiva sistémica: una visión global e interactiva

La perspectiva sistémica se basa en una forma concreta de entender la innovación tecnológica que ha sido desarrollada por la escuela evolucionista y por diversos autores vinculados a la corriente de los Sistemas de Innovación (Metcalf, 1998; Lundvall, 1992; Vence, 1996). En síntesis, se entiende que la innovación es un proceso complejo y acumulativo que depende de las interacciones de múltiples agentes e instituciones (empresas, universidades, administraciones) que crearían una red por donde fluiría el conocimiento. Cada territorio, cada sector e incluso cada empresa podría desarrollar una red o un sistema particular de innovación.

Según Metcalfe y Georghiou (1997), las políticas de innovación desde el punto de vista evolucionista o sistémico serían de dos tipos. Las primeras responden a la necesidad de aprovechar los conocimientos generados a nivel interno en cada empresa de forma más intensa y, a grosso modo, admitirían medidas como la protección de las innovaciones o los beneficios fiscales para las actividades innovadoras (es decir, coincidirían con las medidas de corte neoclásico). El segundo tipo de medidas estaría dirigido a aumentar las capacidades tecnológicas y de conocimiento de las empresas mediante la transferencia y el flujo de conocimientos. Se buscaría de esta forma superar las posibles barreras para el acceso a nuevos conocimientos, incentivando la interacción entre los distintos agentes que participan en el proceso de innovación (empresas, universidades, clientes, etc.). Esta es precisamente la justificación paradigmática de las políticas de innovación desde la perspectiva sistémica y evolucionista.

Puesto que los SEIC pueden ser considerados como puentes y difusores de conocimientos e innovaciones (es decir, sirven para vencer barreras en el acceso a nuevos conocimientos), su desarrollo podría ser considerado, en sí mismo, objeto de intervención pública. Sin embargo, puesto que el crecimiento de los SEIC parece ser una constante en la mayoría de las economías avanzadas, surge la pregunta de por qué no dejar a las fuerzas del mercado el objetivo de desarrollar este sector. Las respuestas podrían estar, siguiendo a Toivonen (2006), en los siguientes aspectos:

- *La inexistencia de una oferta amplia de SEIC en regiones periféricas.* Efectivamente, los SEIC tienden a concentrarse en las regiones de mayor tamaño (particularmente, las grandes capitales) en donde en principio existiría una oferta más amplia y diversificada de este tipo de servicios, por lo que el tejido productivo regional se vería beneficiado por una "red" más densa de flujos de conocimiento (Wood, 2002). Las empresas de regiones periféricas carecerían, de esta forma, de un aporte fundamental a su capacidad innovadora. Los esfuerzos públicos en materia de innovación deberían combi-

narse en este caso con la perspectiva regional.³

- *La inexistencia de recursos, por parte de las PYMES, para proveerse de servicios especializados que podrían resultar claves para la mejora de su competitividad.* En este sentido, Kuusisto y Viljamaa (2006) señalan que o bien el sector público puede proveer por sí mismo servicios intensivos en conocimiento o puede financiar la provisión privada de los mismos (o financiar directamente las actividades de I+D internas, es decir, la provisión interna de este tipo de servicios). La racionalidad para apoyar el uso de SEIC externos es promover la coproducción de innovaciones por parte de PYMES y proveedores de SEIC (Ark et al., 2003).

- *El desconocimiento de las posibilidades para dotarse de servicios altamente especializados.* Es decir, estaríamos ante un error que podríamos denominar "de demanda". Este tipo de limitación está relacionada con el argumento de la inexistencia de información perfecta (que mina numerosos supuestos de la teoría económica neoclásica). Al referirnos a una visión sistémica, este factor cobra gran relevancia en la medida en que nos encontramos ante una barrera para la lógica interactiva que determina el flujo de conocimientos y, finalmente, la innovación en el sistema.

En definitiva, estaríamos ante dos tipos de motivaciones globales que responden a limitaciones por parte de la oferta y la demanda de SEIC. En primer lugar, estarían las relacionadas con la escasez de una oferta de SEIC amplia y diversificada como, por ejemplo, en regiones periféricas y poco desarrolladas. En segundo lugar, las limitaciones de la demanda se refieren a la carencia de recursos o información para proveerse de este tipo de servicios (por ejemplo, en el caso de las PYMES).

14

Hacia una política de innovación que integre a los SEIC

La visión sistémica de la innovación y la innovación en los servicios forman parte de un mismo discurso, de tal forma que ambas realidades implican un cambio de filosofía en las políticas de innovaciones tradicionales, vinculadas a tecnologías y artefactos, pensadas para la industria. Se hace necesario integrar las políticas tradicionales en un esquema más amplio que tenga también en cuenta otro tipo de innovaciones. Estaríamos ante el denominado "enfoque de síntesis" apuntado por Hertog (2006), que se refiere tanto al concepto como a las políticas de innovación. Dicho enfoque se opone a una visión de la innovación en los servicios basada en la "asimilación" (es decir, al uso de los mismos términos que en la innovación tecnológica tradicional), pero también a la perspectiva de "demarcación" que trataría a la innovación en el sector servicios (y la política consiguiente) con carácter de exclusividad.

³ Ante esta justificación surge la duda de si la inexistencia de una oferta regional apropiada de SEIC puede o no ser substituida por la importación de los mismos (la exportación/importación de este tipo de actividades es una práctica habitual en las economías avanzadas). Entrarían aquí en juego factores relacionados con la necesidad o no de proximidad (no sólo geográfica) para transferir y capturar nuevos conocimientos (en particular tácitos). Es decir estaríamos ante un terreno sobre el que todavía no existe un acuerdo desde el punto de vista académico (ver, a modo de ejemplo, Storper y Venables, 2003, y Torre y Rallet, 2005).

Tabla 1. Tres enfoques para la I+D y la innovación en los servicios

Teoría/ Práctica/Política Enfoques para los Servicios	Teoría del I+D y la innovación en los servicios	Evidencias y estadísticas sobre la I+D y la innovación en los servicios	Políticas de I+D e innovación en el sector servicios
Enfoque basado en la "Asimilación"	La norma es la I+D y la innovación tecnológica. Los servicios son simplemente menos innovadores (desde el punto de vista tecnológico).	La I+D y la innovación tecnológica es mucho más reducida en los servicios (aunque existen fuertes diferencias internas).	No se necesita política específica alguna a parte de incrementar la sensibilidad del sector servicios hacia las políticas de I+D+i existentes
Enfoque basado en la "Demarcación"	La innovación en el sector servicios es específica y por tanto se necesitan enfoques teóricos también específicos.	Una gran parte de la innovación en los servicios es no-tecnológica. La innovación en los servicios es, en gran medida, manejada de forma explícita	Existe carencia de políticas de I+D+i verticales o específicas para los servicios.
Enfoque de "Síntesis"	La diferenciación entre actividades industriales y de servicios ya no es apropiada. La innovación en los servicios debe entenderse como una parte de los sistemas de innovación. Hay una gran necesidad de construir una teoría de innovación unificada.	Las actividades de servicios son ubicuas (y entrelazadas) tanto dentro de las actividades terciarias como manufactureras. Juegan un papel clave a la hora de crear productos y servicios innovadores y diferenciados.	Los servicios necesitan ser integrados en políticas de innovación sistémicas prestando atención tanto a políticas de innovación como de "no-innovación".

15

Fuente: den Hertog (2006).

De esta forma y tal y como se resalta en el estudio sobre los servicios intensivos en conocimientos realizado por la OCDE (2006), las políticas de innovación deben tener más presente aquellos aspectos no tecnológicos que caracterizan la innovación en los servicios. En segundo lugar, es necesario intervenir desde el punto de vista global, construyendo puentes que posibiliten el flujo de conocimientos y apoyando a aquellos agentes que *de facto* facilitan dicho flujo. En este sentido cobra gran relevancia una política de innovación que se tenga en cuenta, de lleno, a los SEIC. De hecho, este mismo estudio remarca la necesidad de impulsar mediante políticas adecuadas el papel de estos agentes, de tal forma que:

- Es esencial asegurar el proceso de creación de conocimientos basados en la investigación y la disponibilidad de mano de obra altamente calificada, dos aspectos que, en definitiva, constituyen la esencia de los SEIC (medidas, en definitiva, de

tipo marco o estructural).

- Las políticas de innovación deberían tener más presentes aquellos aspectos no tecnológicos que caracterizan la innovación en los servicios y en particular en los SEIC. De esta forma, es necesario adoptar un concepto de innovación más amplio que tenga en cuenta la importancia de las innovaciones de procesos (tanto tecnológicas como organizacionales), así como las innovaciones en producto (tanto en bienes como en servicios). También sería necesario adaptar los incentivos financieros y las ayudas a aspectos no materiales o tangibles.

- Se necesita mejorar el acceso a los SEIC. las políticas que estimulen la demanda de SEIC pueden estimular también la oferta y calidad de los SEIC. Estas medidas cobran sentido, como hemos comentado, especialmente para el caso de las regiones periféricas y las PYMES.

En cuanto a las experiencias de políticas de innovación que integren explícitamente a los SEIC, se puede decir que son todavía un *rara avis*. Es cierto que numerosas medidas seguidas por los gobiernos durante los últimos años en lo referido a las políticas de innovación han conllevado la creación de centros o redes de servicios intensivos en conocimiento (centros tecnológicos, asesores tecnológicos públicos, etc). Sin embargo, estamos ante actuaciones que sólo excepcionalmente atañen al sector privado de los SEIC. Tan sólo algunos países nórdicos, en especial Finlandia, tienen en marcha políticas explícitas dirigidas a este objetivo. Entre las diversas medidas puestas en marcha tanto a nivel nacional como regional en Finlandia, encontramos ejemplos de las que buscan fomentar la creación de empresas SEIC mediante el establecimiento de incubadoras y otro tipo de centros exclusivos para este tipo de empresas. Otras medidas están dirigidas a facilitar y fomentar el uso de SEIC para PYMES y consisten en el financiamiento de "paquetes de servicios expertos" (se financia el coste de consultoría en materia de gestión y desarrollo de negocio). En cualquier caso, tal y como señala Toivonen (2006), todavía es muy pronto para evaluar el impacto de estas medidas.

16

A modo de conclusión

Se puede decir que, en lo que concierne a la política de innovación para los SEIC (o que integre a los SEIC), todo, o casi todo, está por hacerse, tanto en el ámbito académico como en el de la práctica política. En este capítulo hemos tratado de abordar la problemática que encierra la consideración de los SEIC en las políticas de innovación. Como hemos señalado, los SEIC -en su rol de puentes o nodos de conocimiento- cobran una importancia clave para la innovación desde un punto de vista sistémico. En este sentido, el desarrollo y fortalecimiento de este sector podría ser considerado en sí mismo un objetivo de política económica. Este objetivo cobra, a priori, mayor importancia en regiones periféricas donde normalmente no existe una oferta regional amplia y diversificada de SEIC, así como en el caso de las PYMES, que carecen de recursos o información suficientes para la provisión de SEIC. Finalmente, parece también claro y cada día más necesario adaptar las políticas de innovación tradicionales, muy ligadas a tecnologías y artefactos, a la consideración de elementos menos tangi-

bles y cuantificables (innovaciones organizacionales, innovaciones de servicios, etc.), de tal forma que las funciones de servicios (tanto internas como externas) resulten efectivamente integradas en las políticas de innovación.

Bibliografía

ARK, B., BROERSMA, L. y HERTOOG, P. (2003): "Services innovation performance and policy: a review", *Synthesis Report in the Framework of the Project Structural Information Provision on Innovation in Services*, Ministry of Economic Affairs, Hague.

BILDERBEEK, R., HERTOOG, P., DEN MARKLUND, G. y MILES, I. (1998): "Services in innovation: Knowledge intensive business services (kibs) as co-producers of innovation", *SI4S: Synthesis Papers STEP Group*.

CZARNITZKI, D. y SPIELKAMP, A. (2000): "Business services in Germany: bridges for innovation", *Discussion Paper N° 00-52*, ZEW, Mannheim.

GONZÁLEZ, M. (2006): "KIBS in innovation systems: a descriptive approach based on the Spanish case". Trabajo presentado en la "XVI International Conference of RESER", Lisboa, septiembre de 2006.

HERTOOG, P. y BILDERBEK, R. (1998a): "Conceptualizing (service) innovation and the knowledge flow between KIBS and their clients", *SI4S: Topical Paper STEP Group*.

_____ (1998b): "The new knowledge infrastructure: the role of technology-based knowledge intensive business services in National Innovation Systems", *SI4S: Topical Paper STEP Group*.

HERTOOG, P. (2006): "Knowledge intensive business services and their role in innovation". Presentación en el taller sobre servicios intensivos en conocimiento de la OECD, Sydney, 22 de marzo de 2006.

HERTOOG, P., RUBALCABA, L. y SEGERS, J. (2006): "Is there a rationale for services R&D and innovation policies?". Trabajo presentado en la "XVI International Conference of RESER", Lisboa, septiembre de 2006.

KUUSISTO, J. y VILJAMAA, A. (2006): "System competence as prerequisite of SMES' ability to benefit from policy instruments". Conferencia en la "Innovation Pressure", Tampere, marzo de 2006.

LUNDVALL, B. (1992): *National Systems of Innovation - Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londres, Frances Pinter.

METCALFE, J. S. (1998): "Evolutionary concepts in relation to evolutionary economies", *CRIC Working Paper*, nº 4.

METCALFE, J. S. y GEORGHIOU, L. (1997): "Equilibrium and Evolutionary foundations of technology policy", *CRIC Discussion Paper*, nº 3.

MILES, I., KASTRINOS, N., FLANAGAN, K., BILDERBEEK, R., HERTOOG, P., HUNTINK, W. y BOUMAN, M. (1995): "Knowledge-Intensive Business Services: Users, Carriers and Sources of Innovation. European Innovation Monitoring System (EIMS)", *EIMS Publication*, nº 15, Luxemburgo.

NÄHLINDER, J. (2002): "Innovation in KIBS: State of the art and conceptualisations", *Arbetsnotat*, nº 244.

OCDE (2006): *Innovation and knowledge-intensive service activities*, OCDE

STORPER, M. y VENABLES, A. J. (2004): "Buzz: face-to-face contact and the urban economy", *Journal of Economic Geography*, nº 4, pp. 351-370.

SUNDBO, J. y GALLOUJ, F. (2000): "Innovation as a loosely coupled system in services", *International Journal of Services Technology and Management*, vol.1, nº 1, pp. 15-36.

TETHER, B. (2005): *KIBS and the Public Science Base in the UK's System of Innovation*. Trabajo presentado para su discusión en el taller "Organizing the Search for Technological Innovation" de la Copenhagen Business School, Copenhagen.

TOIVONEN, M. (2006): "Supporting the development of KIBS with a research-based policy: activities initiated in Finland". Trabajo presentado en la "XVI International Conference of RESER", Lisboa, septiembre de 2006.

TORRE, A. y RALLET, A. (2005): "Proximity and location", *Regional Studies*, vol. 39, nº 1, pp. 47-59.

VENCE, X. (1996): "Innovation, Regional development and technology policy", en Vence, X. y Metcalfe, J. S. (eds), *Wealth from diversity*, Kluwer Academic, Dordrecht.

VENCE, X. y TRIGO, A. (2006): "Diversity of innovation patterns in services. An approach based on the community innovation survey indicators". Trabajo presentado en la "XVI International Conference of RESER", Lisboa, septiembre 2006.

WOOD, P. (2002): "Knowledge-intensive services and urban innovativeness", *Urban Studies*, vol. 39, nº 5-6, pp. 993-1002.

Una aproximación exploratoria a nuestro lenguaje normativo sobre los artefactos técnicos

Diego Lawler (dlawler@ricyt.org)

CONICET - Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior
(REDES)

Este trabajo explora las características del lenguaje normativo que empleamos para evaluar técnicamente a los artefactos técnicos. En términos generales, la intuición que se defenderá puede expresarse así: el lenguaje que empleamos para evaluar a los artefactos técnicos conlleva la atribución de valores instrumentales, y la clave para interpretar este ámbito normativo reside en la noción de utilidad o uso correcto de un artefacto técnico. Este trabajo está organizado en tres partes. En primer lugar, se presenta una definición de artefacto técnico y se explora la intuición de que el lenguaje que empleamos para evaluar a los artefactos técnicos tiene como ámbito de referencia las funciones técnicas propias de estos artefactos. En segundo lugar, se analiza lo que significa evaluar intrínsecamente las funciones técnicas propias de un artefacto técnico. En tercer lugar, se caracterizan los rasgos generales de este proceso de evaluación. La segunda cuestión interviene a modo de condición de posibilidad de la tercera, i.e., si es posible evaluar intrínsecamente las funciones técnicas de un artefacto técnico, entonces existe alguna caracterización de este proceso de evaluación.

19

Palabras clave: artefacto técnico, funciones técnicas propias, evaluación intrínseca, valores instrumentales.

This paper explores the characteristics of the normative language we employ in technologically evaluating technological artefacts. Speaking in general terms, the intuition to be defended could be put as follows: the language we employ in evaluating technological artefacts involves the attribution of instrumental values, and the clue to interpret this normative field lies in the notion of utility or correct use of a technological artefact. This paper is organized in three parts. Firstly, a definition of technological artefact is presented. Besides, it is explored the intuition that our evaluative language concerning technological artefacts involves, basically, the proper technological functions of such artefacts. Secondly, the question of what it means to intrinsically evaluate the proper technological functions of an artefact is explored. Finally, the general traits of this process of evaluation are characterized.

Keywords: technological artefact, proper technological functions, intrinsic evaluation, instrumental values.

1. El punto de partida: artefactos técnicos y funciones técnicas propias

Un artefacto técnico es *par excellence* el producto de las acciones técnicas de un agente.¹ Así, un artefacto técnico puede ser comprendido como el resultado de una realización técnica, donde una realización técnica implica la ejecución intencional de planes de acciones técnicas, esto es, de acciones basadas en diseños y guiadas por conocimientos fiables para intervenir y transformar productivamente (de manera eficiente y controlada) la realidad con el propósito de satisfacer deseos y necesidades humanas.²

En su condición de producto de las acciones técnicas, un artefacto técnico contiene unas propiedades que han sido intencionalmente producidas para causar en una persona cierta creencia sobre el objeto que las porta, a saber, la creencia de que ese objeto fue intencionalmente producido para desempeñar una determinada función (o funciones).³ O dicho de otro modo, la creencia de que ese objeto es una herramienta.⁴ Por consiguiente, los artefactos propiamente técnicos son herramientas que exhiben y comunican, con distinto grado de éxito, su condición de productos de un diseño o plan de acción técnica (i.e. su condición de ser una herramienta).

Qua herramienta, un artefacto técnico es un objeto en el cual se han producido (o introducido) intencionalmente modificaciones físicas con el propósito de que sirvan como medio para un fin o de que satisfagan de manera más efectiva cierto fin. Por ejemplo, se emplea habitualmente el término 'herramienta' para referirse a objetos tales como martillos, destornilladores, llaves inglesas, alicates, etcétera. Por consiguiente, se trata de un género de objetos que son reconocidos y usados comúnmente como objetos que presentan una función (de hecho fueron, como acabo de decir,

20

¹ Naturalmente, estos productos pueden ser un nuevo objeto, evento o proceso, o estado -véase Quintanilla (1989, especialmente pp. 66-69). Sin embargo, para simplificar mi exposición, de aquí en más me referiré a los productos como objetos. Por otro lado, para una caracterización de las acciones técnicas, véase Lawler (2006: 393-420).

² Esta aproximación debe mucho a la caracterización informal que ofrece Quintanilla (1989: 34) de la noción de realización técnica.

³ Contrástese con la definición de Dipert (1995: 128). Esta caracterización supone la existencia de algún mecanismo de formación de creencias, esto es, un mecanismo que explique cómo las propiedades del artefacto cuando son percibidas contribuyen causalmente a la formación de la creencia correspondiente en el agente respectivo. Éste es un asunto complejo que aquí no discutiré. No obstante, conviene notar que lo que la definición básicamente requiere es que la creencia se produzca de manera normal y no, por ejemplo, por medio de una implantación quirúrgica. Además, claro está, el mecanismo de formación de creencias tendrá que ser un mecanismo fiable.

⁴ Es decir, no sólo se trata de que un artefacto es un objeto que ha sido intencionalmente modificado sino que además registra en cierto sentido la intención de que esa modificación sea reconocida. Adviértase que introducir la condición de 'ser una herramienta' para caracterizar un objeto como artefacto puede generar problemas con el uso del término 'herramienta' en las clasificaciones mejor establecidas dentro de la filosofía de la técnica. Para Quintanilla (1989), por ejemplo, los objetos artificiales se subdividen en dos grandes grupos: bienes de consumo (su uso es su consumo) e instrumentos; a su vez, estos últimos se subdividen en utensilios, herramientas y máquinas. Los primeros son artefactos terminales; los segundos se emplean para manipular, crear, etc. artefactos. Las últimas son una combinación organizada de partes que hacen que la naturaleza produzca determinado tipo de movimiento. Aquí, sin embargo, no voy a desarrollar cómo podría adaptarse la definición propuesta.

producidos de manera intencional para que pudieran ser reconocidos y usados como herramientas en virtud de que satisfacen eficazmente cierta función).

Según el punto de vista expresado, un agente percibe un objeto como un artefacto técnico cuando se percata del *factum* siguiente: el objeto es una herramienta, esto es, está intencionalmente producido para hacer de él un medio para un fin o un medio más efectivo para alcanzar un fin o realizar una función determinada. En resumida cuenta, un objeto es un artefacto técnico para un agente cuando satisface la condición de ser una herramienta.⁵ Pero esta condición no basta. De acuerdo con la caracterización anterior, el objeto debe satisfacer dos requisitos adicionales, el requisito de exhibir su condición de herramienta y el requisito de comunicar con éxito esta condición. Ahora bien, ¿por qué exigir a los artefactos técnicos la satisfacción de estos requisitos? A diferencia de las cosas naturales, los artefactos técnicos son objetos producidos para satisfacer determinadas metas humanas. Si no comunicaran con éxito su condición de herramientas, no podrían ser usados y producidos como artefactos técnicos con ciertas funciones.⁶

En los artefactos técnicos, por tanto, hay una relación entre la presencia de una función óptima (o una pluralidad de funciones) desempeñada por el artefacto y la comunicación de esa función (o esas funciones).⁷ Obviamente, las propiedades que comunican con éxito la condición de herramienta del artefacto pueden ser las mismas propiedades encargadas de exhibir esa condición u otras distintas. Si son dos conjuntos distintos de propiedades, las propiedades comunicativas no formarán parte de las propiedades intencionalmente modificadas con el propósito de que la entidad artificial incorpore ciertas funciones. Por ejemplo, a los artefactos técnicos complejos, alejados de nuestro uso diario, se los reconoce como artefactos gracias a su identificación e instrucciones adjuntas (o manual del usuario).⁸ En ocasiones de esta clase no hay ningún problema en considerar a éstas como partes del artefacto mismo; de hecho, es el modo en que esos artefactos satisfacen tanto el requisito de exhibir su condición de herramienta como el de comunicar con éxito esa condición -claro está, siempre que las instrucciones resulten comprensibles. Desde este punto de vista, el manual del usuario sería un medio para comunicar al usuario la función (o las funciones) del artefacto técnico. Ésta (o éstas) se haría(n) accesible(s) prescribiendo las acciones que deberían llevarse a cabo para realizarla(s). Se explicarían las funciones recurriendo a la estructura misma del artefacto. Entonces, el manual del usuario, en su condición de

21

⁵ Compárese con Bunge (1985: 223).

⁶ Véase, entre otros, Bunge (1985), Quintanilla (1989, 1998) y Rosenman y Gero (1998).

⁷ Las propiedades que comunican con éxito la condición de herramienta del artefacto pueden ser las mismas propiedades encargadas de exhibir esa condición u otras distintas. Cuando se trata de dos conjuntos diferentes de propiedades, las propiedades comunicativas no forman efectivamente parte de las propiedades intencionalmente producidas con el propósito de que la entidad artificial incorpore una función óptima (o una pluralidad de funciones). En estos casos, las propiedades comunicativas están al servicio de que el artefacto pueda ser reconocido como tal, esto es, en su función particular (o en sus funciones particulares).

⁸ Imagínese un individuo promedio que se enfrenta a una silla o un reloj (artefactos reconocidos como portadores de ciertas funciones y que generalmente se los usa de acuerdo con ellas) *vis à vis* un torno de control numérico. En este último caso, si no es bien informado dificultosamente pueda saber de qué se trata y sin seguir instrucciones apropiadas difícilmente pueda operarlo adecuadamente.

parte del artefacto, fortalecería la relación entre el diseño del artefacto técnico y el contexto de su operación y uso intencional.⁹ En definitiva, las propiedades comunicacionales son las encargadas de promover el reconocimiento del artefacto técnico como una entidad con funciones particulares.¹⁰

Denominaré a estas funciones particulares "funciones técnicas propias".¹¹ La siguiente definición recoge mi intuición sobre la noción de función técnica propia:

La función técnica propia de las características x de un artefacto (por ejemplo, un destornillador) es hacer m si efectivamente ocurre que los individuos que poseen ese tipo de características X , y con los cuales ese artefacto mantiene parecidos de familia, han sido favorecidos por la selección artificial e intencional de diseñadores y usuarios en el pasado porque los objetos que poseían x -ejemplares de esas características- han realizado con éxito la actividad m .

22

De acuerdo con esta definición, la marca de fábrica de la función técnica propia es, pues, su normatividad. Ésta viene dada por el hecho de que las funciones técnicas propias se establecen históricamente para familias o linajes de artefactos y no para ejemplares singulares. El hecho de que las familias (o linajes) de artefactos técnicos hayan sido artificialmente seleccionados y reproducidos a raíz de sus respectivas funciones técnicas propias significa que sus miembros *deben* realizar ciertas actividades. Desde este punto de vista, la atribución de una función técnica propia a uno de sus miembros supone la consideración de una dimensión evaluativa que tiene en cuenta la ejecución de esa función así como los casos de disfunción y ausencia de función. De este modo, la evaluación de las funciones técnicas propias conlleva la emergencia de un campo intrínseco de valores, esto es, un campo de valores estrictamente relacionado con las actividades que tales funciones realizan. Puesto que se trata de funciones diseñadas intencionalmente para el cumplimiento de determinados objetivos, ese campo valorativo tendría su centro en la idea general de utilidad. La utilidad de ciertas características (i.e. la satisfacción de objetivos por las funciones técnicas propias) explicaría por qué son seleccionadas y reproducidas ciertas familias (o linajes) de artefactos.

⁹ Respecto de este punto véase Norman (1990). Por supuesto, permanecen cuestiones cuya indagación resultaría muy interesante, por ejemplo, la naturaleza de la teoría de la comunicación presupuesta en general por los manuales del usuario, la reflexión sobre las distintas maneras en que un artefacto puede comunicar sus funciones a sus potenciales usuarios (Kroes, 2002), etcétera.

¹⁰ Conviene señalar que aquí nos estamos refiriendo a las propiedades que comunican la condición de herramienta de un artefacto -propiedades comunicacionales. Sin embargo, es posible concebir que las mismas propiedades u otro conjunto de ellas satisfagan además otros propósitos, por ejemplo, propósitos simbólicos, estéticos, etc. Esto es algo que se advierte fácilmente una vez que nos percatamos de las diversas maneras con que judicativamente aprehendemos los artefactos técnicos. Como señala Quintanilla (1989: 37), "[e]n la mayoría de obras técnicas, es difícil diferenciar los componentes estéticos de los funcionales o utilitarios; desde el hacha de sílex hasta la más avanzada obra de ingeniería civil, cualquier obra técnica se puede juzgar con criterios estéticos, prácticos o económicos".

¹¹ Definir qué se ha de entender por una función técnica de un artefacto técnico no es una cuestión anodina o baladí. Para una discusión completa de la noción de función y su aplicación al ámbito de los artefactos técnicos, véase Lawler (2003: 27-71). Aquí sólo presento la caracterización que he defendido en este último artículo.

Si prestamos atención a los juicios evaluativos relevantes que habitualmente realizamos sobre los artefactos técnicos con los que interactuamos, éstos se refieren al modo en que esos artefactos realizan sus funciones; así decimos, por ejemplo, "este destornillador es un buen destornillador", "ese modelo de ordenador es eficiente", "este compresor funciona muy bien", "tal y cual televisor tiene muy buen sonido", etcétera. Por otro lado, no tendemos a considerar juicios evaluativos relevantes a las siguientes afirmaciones: "este destornillador es un buen sujetador de puertas", "este ordenador es un excelente pisapapeles", etcétera. La razón, que naturalmente explicaría por qué le otorgamos a los primeros un poder evaluativo que decidimos sustraerles a los segundos, consiste en que estimamos que los juicios de esta última clase suponen que los artefactos técnicos bajo evaluación no son considerados según las funciones técnicas propias para las que han sido diseñados, que ellos comunican con cierto éxito y gracias a la cuales normalmente se los fabrica, comercializa y usa.

Este proceder parece estar justificado por una intuición que hunde sus raíces en la siguiente posición: la estructura de las acciones técnicas fija las propiedades normativas del mundo técnico.¹² O para decirlo de manera diferente: la evaluación de un artefacto técnico (en su condición de artefacto técnico) como un buen artefacto implica un juicio evaluativo que no es independiente de la valoración de las acciones técnicas respectivas que están involucradas en el diseño, fabricación, y uso de ese artefacto. Si esta posición fuese correcta, entonces tendríamos que: para cada artefacto técnico intencionalmente seleccionado por una cultura humana determinada, serían simultáneamente seleccionados un propósito o un conjunto de propósitos funcionales que ese artefacto satisfaría. Desde un punto de vista ontológico, estas propiedades podrían ser consideradas como propiedades constitutivas de los artefactos técnicos, esto es, como propiedades que demarcan la identidad de tales artefactos en razón de que ellas fueron seleccionadas por el hecho de que explican por qué el artefacto tiene éxito práctico en tanto que artefacto técnico. Naturalmente, estarían también incluidas dentro de estas propiedades las que permiten a los agentes acceder prácticamente a la operación y al uso de los artefactos técnicos. El conjunto de estas propiedades podría ser percibido como un conjunto de *affordances* para quien deseara manipular, operar o usar el artefacto técnico al interior de una práctica técnica estable. En consecuencia, si uno quisiera explicar el éxito técnico de un artefacto, tendría que apelar a estas propiedades. De algún modo, entonces, estas propiedades tendrían que dar sustento a la objetividad de los juicios relacionados con el buen o mal modo en que se realizan o satisfacen las propiedades funcionales de un artefacto técnico.

Para resumir, esta sección presentó una caracterización de la noción de artefacto técnico que sugiere que estos artefactos son propiamente artefactos técnicos cuando no sólo están intencionalmente producidos para realizar determinadas funciones técnicas, sino además cuando exhiben su condición de ser una herramienta (i.e. realizar determinadas funciones técnicas) y comunican con éxito dicha condición. Estas funciones fueron entendidas en términos de la noción de funciones técnicas propias de un artefacto técnico. Ambas caracterizaciones, de acuerdo con mi intuición, están pre-

¹² Para una exploración profunda de esta idea, véase Vega (2007).

supuestas por el modo en que hablamos en términos evaluativos sobre los artefactos técnicos. El corolario de esta sección podría ser el siguiente: si la manera en que descrito el modo en que evaluativamente hablamos sobre los artefactos técnicos es correcta, entonces no podríamos prescindir de la caracterización de artefacto técnico que he avanzado, así como de alguna noción de función técnica propia, como por ejemplo, la que sucintamente he presentado. Las caracterizaciones presentadas en primer lugar están en el trasfondo y dan sentido al modo en que evaluamos nuestros artefactos técnicos. En las dos secciones siguientes me propongo, por una parte, entender qué significa evaluar las funciones técnicas de un artefacto técnico y, por otra parte, explorar la estructura y ciertos rasgos de este proceso de evaluación.

2. La evaluación intrínseca de las funciones técnicas propias de un artefacto técnico

Las funciones técnicas propias de un artefacto técnico son intrínsecamente evaluables. La evaluación intrínseca de estas funciones es una evaluación no arbitraria. En este contexto, el sentido del término 'intrínseco' se opone al sentido del término 'arbitrario'. Desde este punto de vista, las funciones de un artefacto técnico serían intrínsecamente evaluables si no fuesen arbitrariamente evaluables. La intuición que analizo a continuación podría, entonces, formularse así: las funciones técnicas propias de los artefactos técnicos admiten una evaluación intrínseca. La cuestión principal es averiguar qué significa esto y por qué estas funciones son evaluables de ese modo. Si se ofreciese una respuesta filosóficamente satisfactoria (o al menos plausible) a esta pregunta, se dispondría de al menos un punto de vista aceptable desde el cual desplegar la caracterización de la dimensión axiológica de los artefactos técnicos.

24

Considérese un asunto básico y general a la vez. Se trata de la siguiente pregunta: ¿qué se requiere para dar sentido a la idea genérica de evaluación intrínseca de una función? O mejor, ¿qué significa para un individuo, que está frente a un artefacto técnico, evaluar intrínsecamente su función técnica propia? Para evaluar intrínsecamente esa función, dicho individuo debería ser capaz de decir dos cosas: cuando está equivocado respecto de ella, que podría haber acertado; y cuando acierta, que podría haber estado equivocado. Dicho más claramente, si no cupiese la posibilidad misma de ocurrencia de un fallo en la realización de la función técnica propia del artefacto en el mundo actual, el acierto o éxito de la función en su realización no tendría ningún valor. Por otra parte, si no cupiese la posibilidad misma del éxito o acierto de la función técnica propia en el mundo actual, el fallo en la realización de la función no sería un fallo (i.e. la posibilidad de éxito hace del fallo un fallo). De esto se sigue que la posibilidad de la evaluación intrínseca de una función técnica propia implicaría decir algo así como lo siguiente: i) esa función (f) pertenece a un tipo (G), y ii) este tipo (G) puede tener (o admite) instancias correctas no accidentales (i.e. realizadas de modo no accidental) e instancias incorrectas o erróneas.

Llegados a este punto emerge otro interrogante: ¿qué condiciones deben satisfacer dos instancias de una función (por ejemplo, f_1 y f_2) para provenir del (o pertenecer al) mismo tipo (G)? En principio, la respuesta intuitiva, prácticamente implicada por la misma pregunta, es que deben ser en general lo suficientemente familiares como para

ser similarmente evaluables. Como se aprecia rápidamente, con esta respuesta se trata de evitar definir una semejanza evaluativa en términos no evaluativos. En particular, una respuesta más precisa a la pregunta anterior revestiría la forma de una definición tentativa y podría escribirse como sigue: "Debe ser esencial a una instancia (o caso) de realización de una función que pertenezca a un tipo que pueda incluir instancias (o casos) de realización no accidentalmente correctas e instancias de realización incorrectas". Veamos a continuación un ejemplo que capture de algún modo esta condición de satisfacción.

Considérese el caso de una máquina de calcular de bolsillo que realiza correctamente una de sus funciones técnicas propias, por ejemplo, realizar con acierto alguna de las operaciones básicas de la aritmética. Si su realización de la función no es un mero accidente, entonces su realización es correcta. Pero, ¿por qué es así? La respuesta es directa: porque diseñadores, programadores y productores competentes han ideado, producido y ajustado las cosas de tal modo que la realización correcta de esa función está garantizada -siempre y cuando, por supuesto, no nos encontremos ante un ejemplar que arrastre defectos de fábrica, esto es, un caso de disfunción estructural. Dicho de otra manera, la realización de esa función técnica propia está garantizada porque se supone que el artefacto ha sido probado y ha pasado unos controles de calidad determinados. Sin embargo, queda sin responder algo que aquí interesa especialmente, ¿qué características tiene que presentar la realización de la función técnica para que una máquina de calcular de bolsillo sea una máquina de calcular (i.e. un artefacto que realiza operaciones aritméticas correctamente)?

Supóngase que la máquina produce milagrosamente adiciones correctas, es decir, lo hace como resultado de la presencia de algún cortocircuito. Desde este punto de vista, independientemente de que se produzcan reiterados resultados correctos, no se tiene ningún derecho por el cual confiar en las funciones técnicas propias de la máquina. De hecho, su secuencia de resultados correctos podría romperse puesto que no son otra cosa que coincidencias. Si las distintas instancias de realización correcta de sus funciones técnicas son meras coincidencias, no es posible tratar a ese artefacto como una máquina de calcular. En estos casos no se podría, entonces, aseverar que la máquina ha producido o realizado un error. La razón es sencilla: dentro de una secuencia de coincidencias fortuitas no hay espacio para esta última noción.

Apreciemos ahora desde otro punto de vista la realización de las funciones técnicas propias de esta máquina de calcular de bolsillo. ¿Qué se le pide habitualmente a las máquinas de calcular? ¿Cómo se relacionan las personas comunes con sus funciones técnicas propias? En general, las personas comunes piden confiar en sus resultados; es decir, se relacionan con sus funciones técnicas propias a través de la confianza: confían en la realización correcta de esas funciones. Expresado con otras palabras: el asunto reside en que esas personas no desean y, en realidad, no puede estar inspeccionando o revisando el resultado de cada operación. En concreto, desean y esperan que el artefacto técnico esté constituido de tal manera que eso que aparece en la pantalla sea, en una interpretación natural, la suma de los números previamente ingresados o tecleados. En definitiva, desean que cada una de las realizaciones de sus funciones técnicas propias (respuestas) no sea accidentalmente correcta.

Dado lo que se ha discutido hasta hora, la definición de evaluación intrínseca de las realizaciones de las funciones técnicas de un artefacto técnico podría reconstruirse de la siguiente manera: "Una realización de una función técnica propia (f) de cierto artefacto técnico (A) es una realización no accidentalmente correcta si y sólo si dicho artefacto (A) realiza esa función (f) en una condición (C) tal que es verdad que cualquiera sea la respuesta que ocurra en esa condición (C) constituye una respuesta correcta".

Sin embargo, esta definición tiene un problema: su contenido no descarta la suerte. O dicho de otro modo, las buenas intenciones por sí solas no son suficientes para producir una máquina de calcular de bolsillo. Además, diseñador, constructor y productor deben ser competentes. Si la máquina de calcular no funcionaba cuando la realización de su función técnica propia producía resultados que parecían respuestas correctas, entonces cuando efectivamente no funciona, no se puede estar ante un caso de disfunción. De esto se sigue que en estas circunstancias no es posible decir que se está ante una instancia de realización incorrecta o errónea de su función técnica. Sencillamente, sólo se trata de que la máquina de calcular de bolsillo está haciendo ahora algo diferente. Si no se hubiera descartado la suerte, este artefacto técnico no habría sido nunca una máquina de calcular de bolsillo aunque pudiese ser usado como tal cosa. En estos casos, descartar la suerte supone no caer en la misma clase de error en que se cae cuando se cree que una estrella es un compás porque puede ser usada como un compás; sin embargo, aunque puede ser así empleada, una estrella no es un compás.

26

Se puede mejorar la definición esbozada más arriba para descartar la suerte. Quedaría ahora de este modo: "La realización de una función técnica propia (f) de un cierto artefacto técnico (A) es una respuesta no accidentalmente correcta si y sólo si el artefacto (A) realiza la función (f) en condiciones (C) tales que es verdad que: i) cualquiera sea la función técnica realizada bajo esa condición (C), se trata de una respuesta correcta, y ii) el artefacto (A) no habría realizado esa función (f) en esa condición (C) si (i) no hubiese sido verdadero".

Ahora bien, ¿qué es lo que subyace a esta definición? Subyace la idea de que diseñador y constructor producen el artefacto técnico de manera tal que dicho artefacto realiza del modo en que efectivamente lo hace (i.e. correctamente) la función técnica propia que le corresponde. Por esta sencilla razón decimos que es un artefacto técnico fiable. Esta noción de corrección no accidental es, además una aproximación a una caracterización general de artefacto técnico que realiza correctamente sus funciones técnicas propias. Así, un artefacto técnico que satisfaga las dos condiciones señaladas vale como un artefacto técnico de una familia determinada, para el caso de nuestro ejemplo, una máquina de calcular. Ahora sí se está en condiciones de afirmar que un fallo en la generación del resultado correcto de una suma sería una disfunción en la función técnica propia del artefacto.

En definitiva, este derrotero analítico muestra que evaluar el desempeño de una máquina de calcular de bolsillo de acuerdo con la realización de alguna de sus funciones aritméticas (por ejemplo, la función de adición) no sería una evaluación arbitraria. Y si toda evaluación intrínseca es una evaluación no arbitraria, entonces la evaluación de la realización de las funciones técnicas propias de un artefacto técnico supondría

una evaluación intrínseca. Construir la plataforma desde la cual es posible dar cobijo filosófico a la idea de evaluación intrínseca de las funciones técnicas propias de los artefactos técnicos acarrea importantes consecuencias. Una de ellas, por ejemplo, es la siguiente: si el "éxito" en la realización de las funciones de un artefacto técnico depende estrechamente de las intervenciones de diseñador y constructor, entonces los artefactos técnicos no son agentes autónomos. De esto se seguiría que no sería posible imputarles responsabilidad, *pace* Latour (1992). Desde este punto de vista, los "éxitos" y "fracasos" en las funciones técnicas propias de los artefactos técnicos, aunque intrínsecos, no serían realmente sus "éxitos" y "fracasos". Para glosar a Bunge (1985), el mal funcionamiento de los artefactos técnicos no supone errores de los artefactos mismos; por el contrario, implica errores de sus diseñadores, productores y, además, de sus usuarios. Sin embargo, no me interesa explotar específicamente esta consecuencia. Me propongo, en cambio, caracterizar la estructura del proceso de evaluación de las funciones. Es decir, una vez que sabemos que es posible una evaluación intrínseca de las funciones técnicas propias, así como qué significa esta posibilidad, tenemos que caracterizar los rasgos más relevantes que conforman el proceso concreto de evaluación.

3. Estructura y rasgos del proceso de evaluación: los valores instrumentales

El proceso concreto de evaluación de las funciones técnicas propias de los artefactos técnicos, además de ser esencialmente intrínseco, supone la atribución de valores instrumentales. ¿Qué significa atribuir valores instrumentales a las funciones técnicas propias? Existe un sentido general con que se habla en estos casos de valores instrumentales. De acuerdo con él, se quiere genéricamente decir que las funciones técnicas propias de los artefactos técnicos realizan (o producen) adecuadamente (o inadecuadamente) ciertos objetivos relacionados con su condición de ser artefactos técnicos pertenecientes a familias de artefactos determinadas. De este sentido general se derivan dos acepciones -empleo la expresión "se derivan" puesto que se trata de dos sentidos que presuponen lógicamente un juicio de adecuación de una función respecto de algún objetivo. Se dice, por ejemplo, "este destornillador es bueno como sujetador de puertas" y, por otra parte, "este destornillador, en tanto que artefacto que exhibe su condición de herramienta para ajustar y desajustar tornillos, es bueno". A continuación me detendré en el análisis del sentido de las formulaciones correspondientes a estas dos acepciones.

Veamos el sentido de la primera acepción. La forma lógica de la oración que lo expresa puede analizarse del modo siguiente. En el lugar del sujeto está la referencia a un artefacto técnico: "Este destornillador". La parte predicativa de la oración caracteriza ese artefacto: "[...] es bueno como sujetador de puertas". Este segmento oracional predicativo entraña una valoración del artefacto referido previamente (i.e. en la parte correspondiente al sujeto de la oración). Sin embargo, no es cualquier valoración. ¿Qué clase de valoración comporta? Se trata de una valoración que implica un cambio de *status* del artefacto referido. Entonces, ¿cuáles son las características de esta valoración? ¿Qué peculiaridad encierra? Lo que me interesa poner de manifiesto es que la valoración que encierra el predicado no es una valoración del artefacto técnico *qua* artefacto técnico; por el contrario, es una valoración del mismo en tanto que

otra cosa distinta de su condición de artefacto técnico. De allí que la forma lógica de la predicación señale la valoración con la expresión: "es bueno como". Una expresión que, adviértase, puede glosarse de acuerdo con esta otra: "es bueno en tanto que".

En cualquiera de sus dos versiones, las partículas "como" o "en tanto que" indican la supresión de la condición de artefacto técnico del objeto referido por el sujeto de la oración. Podría decirse que se trata de una valoración del mismo como otra cosa diferente y no *qua* artefacto técnico que comunica su condición de herramienta con funciones técnicas específicas. Esta muda en el *status* o supresión de la condición del objeto valorado acontece porque, entre otras cosas, quien realiza la valoración atribuye al objeto una función según sus propios intereses inmediatos, esto es, con independencia de las funciones técnicas propias del artefacto. En este escenario, quien evalúa considera al objeto por fuera de su ámbito técnico de pertenencia habitual. Desde esta perspectiva, que un objeto técnico sea "bueno" para producir un objetivo determinado no implica que se capture el proceso de realización de sus funciones técnicas propias.

28

El corolario del análisis del sentido de esta primera acepción es que, si bien presupone un juicio de adecuación de algo respecto de algún propósito, se trata de un sentido cuyo campo semántico está al margen de las funciones técnicas propias del artefacto en cuestión. De esto se sigue que la valoración instrumental resultante desde este punto de vista no sólo caería fuera de la posibilidad de evaluación intrínseca del artefacto técnico, sino que, además, supondría la supresión de sus funciones técnicas propias. Así, el adjetivo "bueno", presente en la expresión "este destornillador es bueno como sujetador de puertas", significa que dicho destornillador es bueno para un sujeto determinado que atribuye al objeto un propósito particular externo y bajo unas condiciones específicas. Si se cambia el sujeto, su propósito o las condiciones del caso se podría producir otra valoración. Por consiguiente, el significado del valor instrumental es fuertemente local y no afecta a la función técnica propia del artefacto en cuestión - i.e. la función técnica propia de los destornilladores no es sujetar puertas.

Detengámonos ahora en la formulación del sentido de la segunda acepción. Su expresión está contenida en una oración cuyo análisis puede realizarse como sigue. La parte oracional correspondiente al sujeto, "Este destornillador", identifica el artefacto técnico que es referido en la valoración. La forma lógica de la parte predicativa indica, a través de la expresión "[...] es bueno", que ese artefacto recibe directamente una valoración. La presencia de la expresión entre comas "en tanto que herramienta para ajustar o desajustar tornillos", ampliatoria de la información sobre el sujeto, no es necesaria. De hecho el sentido de esta acepción es el mismo tanto si está como si no está. Ahora bien, ¿cuál es la razón para que el sentido permanezca estable? La razón es que no hay posibilidad alguna de cambio en la condición del objeto evaluado. Dicho de otro modo, la forma lógica de la oración muestra que el artefacto técnico está siendo evaluado en su condición de artefacto técnico. En consecuencia, según el sentido de esta acepción se evalúa el destornillador de acuerdo con su función técnica propia.

Este sentido evaluativo implica un juicio atributivo adecuado previo de esa función, esto es, un juicio atributivo cuyo contenido se corresponde con la función técnica propia del artefacto. Por consiguiente, este acto evaluativo no conlleva la consideración

del artefacto como un objeto aislado y sin significado, sino su registro en tanto que perteneciente a una familia de artefactos técnicos. De este modo, lo que se evalúa es la realización de la función técnica propia del artefacto técnico en cuestión.¹³ Así, el adjetivo "bueno" se refiere a cómo realiza esta función dicho artefacto en los contextos correctos de empleo. En esta acepción el sentido del valor instrumental atribuido a la función tiene una pretensión universal -i.e. se dice del destornillador que es bueno para ajustar y desajustar tornillos con relativa independencia de las circunstancias particulares de su empleo.

Ahora bien, si atribuir valor instrumental positivo a las funciones técnicas propias de los artefactos técnicos quiere decir que realizan adecuada o correctamente ciertos objetivos, atribuir valor instrumental negativo significará en general que esto último no ocurre. Pero, ¿es esto realmente así? Veamos con más detalle este asunto. La atribución de valor instrumental negativo admite en realidad dos formulaciones que demandan una aclaración. Se pueden emplear las dos expresiones siguientes: "Este destornillador es malo" o "Este es un pobre destornillador". En el primer caso se afirma que se está ante un ejemplar que, aparte de realizar la función técnica propia que le corresponde qua destornillador, presenta características no deseadas que se revelan a través de su empleo. En el segundo caso se afirma que ese ejemplar particular no realiza adecuadamente su función, esto es, no ajusta o desajusta tornillos correctamente. La diferencia entre el sentido de la primera expresión y la segunda expresión da cuenta de por qué puede no satisfacerse una relación instrumental y cómo puede recogerse este hecho en una expresión judicativa. Por un lado, porque el artefacto no produce (realiza o sirve) su propósito adecuadamente (sentido de la segunda expresión). Por otro, porque, aunque realice adecuadamente su función técnica propia, su uso o empleo puede transparentar características no deseables (sentido de la primera expresión).

29

Más arriba, en el análisis del significado de la idea de evaluación intrínseca de la función técnica propia de un artefacto técnico, dije que el reconocimiento del acierto en la realización de la función hacía del fallo un fallo y viceversa, es decir, el reconocimiento del fallo hacía del acierto un acierto. Creo que ahora se puede recuperar esta idea y relacionarla con el desarrollo sobre la atribución de valores instrumentales. La cuestión que articula esta relación podría plantearse, siguiendo a von Wright (1963), de este modo: ¿es posible predicar la verdad o falsedad de los juicios de atribución de valores instrumentales? La corazonada que motiva este planteo es que los juicios instrumentales verdaderos podrían garantizar los aciertos, esto es, las realizaciones correctas de las funciones técnicas propias, y los juicios instrumentales falsos los fallos o realizaciones incorrectas. Así, reconocer una realización de la función técnica propia de un artefacto técnico como correcta o incorrecta implicaría establecer la verdad o falsedad del juicio de valor instrumental atribuido.

Considérese el ejemplo ya familiar retratado por la expresión: "Este destornillador es

¹³ Según von Wright (1963: 20), "una atribución de bondad instrumental de su tipo a alguna cosa presupone que existe algún propósito que está esencialmente asociado con el tipo y al cual esta cosa se piensa que sirve bien". La consideración anterior está en línea con esta apreciación de von Wright.

un buen destornillador". De acuerdo con el análisis anterior, esta oración significa que un destornillador particular realiza adecuadamente su función técnica propia. En esta apreciación el adverbio 'bien' calificaría el modo en que realiza la función. Pero, ¿qué se evalúa cuando se emite la preferencia "Este destornillador es un buen destornillador"? Según uno de los aspectos de la noción de función técnica propia, realizar una función es realizar una actividad concreta, en este caso, ajustar y desajustar tornillos. Por tanto, el proceso de evaluación supone la consideración de propiedades causales relacionadas con la actividad específica que constituye la función del artefacto técnico evaluado y su relación con el objetivo de la función (von Wright, 1963: 19-20). De allí que el juicio evaluativo esté en condiciones de ser verdadero o falso. O dicho de otro modo, quien afirma el juicio, contrariamente a lo que cree, puede estar equivocado. Finalmente, nótese que todo acto judicativo presupone un agente. No obstante, la inclusión del agente no significa que esta clase de juicios carezca de objetividad; por el contrario, estos juicios se contraponen a los juicios subjetivos, donde lo único que cuenta es la mera expresión de satisfacción o preferencia por parte del agente.¹⁴

Bibliografía

30

BUNGE, M. (1985): *Treatise on Basic Philosophy, Vol. VII: Philosophy of Science and Technology*. Part II: Life Science, Social Science and Technology, Dordrecht-Boston, Reidel.

DIPERT, R. R. (1995): "Some issues in the Theory of Artifacts: Defining 'Artifact' and Related Notions", *The Monist*, 78, pp. 119-35.

KROES, P. (2002): "Design methodology and the nature of technical artifacts", *Design Studies*, 23, pp. 287-302.

LATOUR, B. (1992): "Where Are the Missing Masses? The sociology of a Few Mundane Artifacts" en W. Bijker y J. Law (eds.): *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change*, Cambridge (MA), The MIT Press, pp. 225-258.

LAWLER, D. (2008), "La condición comunicativa de los artefactos técnicos", en D. Parente (ed.): *Encrucijadas de la técnica: ensayos sobre tecnología, sociedad y valores*, La Plata, EDULP-Universidad Nacional de La Plata (en prensa).

¹⁴ De acuerdo con von Wright (1963: 29): "[...] los juicios genuinos de bondad instrumental son siempre objetivamente juicios verdaderos o falsos. Esta 'objetividad' suya no es contradicha o invalidada por el hecho de que en tales juicios se presupone necesariamente un entorno subjetivo del propósito, de que pueden ser vagos, y de que pueden contener referencia a un usuario".

LAWLER, D. (2006): "La estructura de la acción técnica y la gramática de su composición", *Scientiae Studia*, vol. 4, n. 3, pp. 393-420.

LAWLER, D. (2003): "Las funciones técnicas de los artefactos y su encuentro con el constructivismo social en tecnología", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, nº1 vol. 1, pp. 27-71.

MAHNER, M. y M. BUNGE (2001): "Function and Functionalism: A Synthetic Perspective", *Philosophy of Science*, 68, pp. 75-94.

MAUD, B. (2000): "Proper Functions and Aristotelian Functions in Biology", *Studies in History and Philosophy of Biology and Biomedical Sciences*, 31/1, pp. 155-178.

NORMAN, D. (1990): *La psicología de los objetos cotidianos*, Madrid, Nerea.

QUINTANILLA, M. A. (1998): "Técnica y Cultura", *Teorema*, XVII/3, pp. 49-69.

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

ROSENMAN, M., y J. GERO (1998): "Purpose and function in design: from the socio-cultural to the technophysical", *Design Studies*, 19, pp. 161-186.

VEGA, J. (2007): *Normatividad y artefactos*, manuscrito.

WRIGHT, G. H. von (1963): *The Varieties of Goodness*, London, Routledge.

Movilidad de investigadores uruguayos

Ana Buti (anabuti@gmail.com)
Universidad de la República, Uruguay

33

La migración y movilidad de recursos humanos altamente calificados se ha convertido en un punto de reflexión en los actuales debates que abordan los estudios de ciencia y tecnología. En este trabajo se analiza la movilidad de los investigadores de la Universidad de la República de Uruguay hacia diversas regiones. El interés se centra describir cuantitativamente y cualitativamente la importancia de los desplazamientos académicos, así como en analizar cómo inciden los mismos en las prácticas de investigación.

Palabras clave: movilidad, investigadores, producción de conocimiento.

The migration and mobility of highly skilled human resources has become a point of reflection in the current discussions of S&T studies. This paper analyzes the mobility of researchers from the Universidad de la República of Uruguay to different regions. The focus is on describing quantitatively and qualitatively the relevance of these academic displacements, as well as analyzing how they influence research practices.

Keywords: mobility, researchers, production of knowledge.

Introducción

La movilidad académica y los movimientos migratorios son temas de interés a nivel internacional, manifestándose entre las prioridades a ser tratadas en las agendas de los organismos internacionales, entre ellos la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) y la CEPAL. La migración de profesionales, técnicos y científicos (también llamada "brain drain", "fuga de cerebros", "nomadismo" y "éxodo" del personal calificado) es ocasionada, entre otras causas, por políticas de los países receptores que estimulan este tipo de movimientos (Pellegrino et al., 1998; Pellegrino, 2001; Albornoz et al., 2002; Oteiza, 1967 y 1969; Gaillard, 1999).

Las razones de la movilidad pueden llegar a ser diferentes de acuerdo con el conjunto de países que se considere; esto es, si se toman en cuenta los desplazamientos entre los países del norte o si se consideran los producidos desde los países del sur hacia los del norte. En relación a estos últimos se puede señalar que la movilidad científica es propiciada a la vez por: a) el aumento de las exigencias en la continuación de los estudios de cuarto nivel¹ y la escasa oferta de postgrados nacionales o su inexistencia; b) las incrementadas conexiones con redes científicas del exterior; c) las expectativas en las nuevas oportunidades laborales fuera del país acompañadas de mayores ingresos; y d) la necesidad de la propia comunidad, o de las instituciones y centros de investigación, de realizar contactos con otros centros de investigación. Esta movilidad está, además, acompañada por nuevas prácticas académicas, donde el contacto con colegas del exterior es sustancialmente más fluido.

34

Asimismo, la movilidad se ha visto acrecentada por los cambios ocurridos en las nuevas formas de producción de conocimiento académico (Gibbons et al., 1994), que no dependen ya exclusivamente de las reglas de los ámbitos universitarios. El ambiente de creación se torna menos endógeno, los investigadores están sometidos a nuevas normas de financiamiento, así como a nuevas exigencias en cuanto a sus competencias; cambian también, consecuentemente, sus expectativas. Esta nueva situación fomenta arreglos institucionales diferentes: empresas en red con equipos universitarios, alianzas de investigación y desarrollo, contratos entre la academia y la industria que implican, a su vez, nuevas relaciones de competencia y colaboración. En este "modelo" de producción de conocimientos, denominado "Modo 2", los investigadores se transforman en un bien de capital importante que necesita continuamente formarse y relacionarse con diversos actores. Por otra parte, las formas de comunicación de este nuevo conocimiento se despegan de las formas clásicas -publicaciones fundamentalmente- dependiendo más de la comunicación con actores diversos y de la manera en que éstos interactúan. Hay que señalar, en este punto, que la creciente internacionalización de la investigación plantea, sobre todo a los países en desarrollo, una tensión de difícil resolución: por una parte, sus relativamente débiles y acotados sistemas de investigación requieren fluidos contactos con sistemas más maduros y diversificados; por otra parte, esto puede acelerar el proceso de "fuga de cerebros",

¹ Los estudios de cuarto nivel corresponden a maestría y doctorado.

"*brain drain*" o "éxodo de talentos".

También la movilidad es provocada por la necesidad de los investigadores de obtener un tipo de conocimiento no explicitado, sino incorporado a través de otras formas como los encuentros "cara a cara". Uno de los autores que señala esta distinción es Michael Polanyi (1958), quien indaga sobre el concepto de conocimiento tácito. Con él, el autor refiere a aquello que sabemos sin saber, un saber no completamente expresable en palabras (*We know more than we can tell*). La expresión acuñada por Polanyi ejemplifica la temática abordada y la necesidad de investigar la importancia que ha adquirido la movilidad de los investigadores en el marco de sus estrategias cognitivas.

Las migraciones y la movilidad científicas constituyen fenómenos aparentemente recientes. Sin embargo, Stevan Dedijer (1971: 35-36) señala que la "migración científica es tan antigua como la ciencia" y ha sido una práctica que se ha ejercido como forma de intercambiar experiencias y destrezas con otras regiones y culturas.

En el siglo pasado, y especialmente en las últimas décadas, la movilidad de los investigadores se ha intensificado. Estos desplazamientos se llevaron a cabo en varias direcciones, tanto desde los países "subdesarrollados" hacia los "desarrollados" o desde los países del sur hacia los del norte. A partir de 1960 comienza un debate creciente acerca de estos movimientos, producto de las repercusiones que generaban tanto en los países emisores como en los receptores: es decir, a nivel de sus economías, en cuanto a la producción y generación de ciencia y tecnología y en relación a la pérdida o absorción de un capital humano calificado.

35

En el Uruguay, en la década de 1970, y en especial durante los años de la dictadura militar, un significativo sector de los investigadores, que llegó a ser una porción muy importante en algunas ramas del conocimiento, emigró por causas políticas y/o laborales. Durante ese período, la Universidad estuvo intervenida, produciéndose un deterioro visible de la investigación y, en algunos casos, prácticamente su desaparición. Esto se debió en algunas disciplinas a la expulsión de una parte sustancial de su personal académico, mientras que otra parte se quedó en el país investigando fuera del ámbito universitario.² El retorno de los investigadores que debieron emigrar significó en muchos casos la adquisición de conocimientos y nuevas prácticas de investigación, incorporadas en aquellos lugares en que lograron insertarse, las cuales posteriormente contribuyeron a un mayor intercambio e interacciones con otras comunidades científicas a las que se habían conectado en su alejamiento del país.

Una vez terminado el proceso dictatorial en el país, la Universidad comenzó a reconstruir y reorganizar su estructura académica. Con el paulatino retorno de la mayoría de sus investigadores se produjo un proceso de apertura en relación con los

² En esta etapa los investigadores que se quedaron en el país y que por razones políticas no pudieron ejercer sus funciones en la Universidad, crearon centros de investigación y docencia con financiamientos provenientes del exterior.

centros académicos del exterior. A mediados de 1990, se asiste a un nuevo auge de la movilidad, esta vez mixto. En efecto, en parte se acentúa una nueva ola migratoria, fundamentalmente por razones económicas y, por otro lado, se intensifica la movilidad académica, sobre todo a partir de la práctica extendida de estudios de postgrados. Debe tenerse en cuenta que a fines de la década de 1980 sólo el 13% del personal de investigación de la universidad tenía postgrado (Argenti et al., 1988), siendo un factor adicional de empuje a la movilidad asociada a estudios en el exterior. Cada vez más las universidades de distintos países realizan actividades conjuntas que incluyen convenios, redes científicas, encuentros académicos. Además existe una alta oferta de postgrados en diversas universidades europeas y de la región que propician la circulación e intercambio de científicos en busca de una formación diversa a la ofrecida en las universidades de origen. En suma, la Universidad ha protagonizado luego de la dictadura militar un proceso de transformación que se conjuga con una variedad de elementos anteriormente mencionados, los cuales provocan una nueva configuración institucional que promueve una "cultura abierta" que estimula un permanente intercambio regional e internacional de su personal académico.

Esta movilidad también es promovida por los procesos de integración regional, muy en particular en nuestro caso por el acuerdo del Mercosur, que ha desarrollado un nuevo concepto de frontera que va más allá del territorio, incorporando como factor referencial no sólo el país sino la región. En dicho proceso de integración se ha impulsado el interrelacionamiento entre distintos actores intervinientes en las diversas actividades económicas, políticas, educativas y científicas de los países involucrados.

36

Por otra parte, existe una fuerte movilidad hacia España, siendo éste uno de los lugares elegidos por gran número de científicos uruguayos. Como muestra una investigación en curso,³ casi el 20% del total de uruguayos que realizan estudios de postgraduación en todas las áreas de conocimientos eligen ese país. Entre las razones que explican esta elección, se debe destacar el hecho de contar con la misma lengua y la existencia de vínculos culturales presentes en nuestras tradiciones, producto de una fuerte inmigración española en Uruguay, hasta mediados del siglo pasado. España ha sido un receptor de emigrantes uruguayos desde 1960 hasta nuestros días.

Contemporáneamente a estas tendencias, se ha generado un proceso de comunicación diferente y permanente a partir de la utilización de las nuevas tecnologías (Internet, correo electrónico), propiciando relaciones más cotidianas entre individuos físicamente lejanos. En consecuencia se produce una disminución de las barreras a la comunicación debidas a la distancias y el tiempo, permitiendo un mayor acercamiento en distintas dimensiones (económica, social, cultural). No se ha observado, sin embargo, que esta mayor facilidad de las comunicaciones a distancia haya disminuido la importancia de los desplazamientos físicos de los investigadores; más bien parecería que la movilidad se ha visto favorecida por la fluidez de la coordinación permitida por los contactos permanentes.

³ "Movilidad de los investigadores uruguayos hacia el Mercosur y España", CSIC, Universidad de la República, 2000 (Ana Buti, documento inédito).

Consideraciones generales sobre migraciones científicas: brain drain o fuga de cerebros

En la década de 1960 emergen los debates en torno a las concepciones de "*brain drain*" o "fuga de cerebros". Estos términos se refieren a los desplazamientos de personas con educación técnica y científica hacia un sector, país o región, y se relaciona específicamente con los movimientos de científicos, técnicos e ingenieros. Este proceso migratorio se produce desde los países llamados "sub-desarrollados" a los "desarrollados", así como entre los mismos países "desarrollados".

En 1962 la Sociedad Británica realiza un informe acerca de la emigración de los científicos y técnicos hacia Estados Unidos, donde se afirma que esta emigración es "observada de manera negativa desde el punto de vista del país emisor". La cuestión suscita tal atención e interés que hace que se celebre una reunión en Lausana en 1967⁴ (Pellegrino, 2001), en la que se exponen las diferentes posturas referentes a la migración calificada. Por un lado, los denominados "nacionalistas" consideran clave el capital humano para el desarrollo económico y social de un país y la migración especializada como un elemento de pérdida para el país emisor. Por otro lado, los "internacionalistas" consideran el capital humano como un elemento sustancial para el desarrollo de los países en relación a la promoción de las fuerzas productivas.

En la medida que las personas con más alto nivel de preparación emigran se pierde la generación de conocimientos aplicables para el desarrollo de la ciencia y tecnología en ese país del cual migraron. Por lo tanto, la posición nacionalista, que adopta también una perspectiva proteccionista, sostiene que el capital humano es imprescindible para el desarrollo de un país: "si la emigración del capital humano es causa de que la nación no cuente con aquellos niveles mínimos, el efecto no será, como sugiere el modelo cosmopolita, elevar simplemente la productividad marginal del capital humano remanente, sino poner en peligro el potencial de crecimiento de los recursos combinados totales de las economías" (Adams, 1971: 29).

Además, los nacionalistas consideran el capital humano como un elemento clave para el desarrollo de un país. En tal sentido, sostienen que el "*brain drain*" o "fuga de cerebros" es una pérdida a varios niveles: económicos, educacionales y sociales. El capital humano acompaña los flujos de capital económico, es decir, es atraído por aquellas regiones que tienen una mayor productividad económica y tecnológica. Las teorías de capital humano se vinculan con el desarrollo y la difusión de la economía. Cuanto más elevado es el capital humano de un país, mayores son las condiciones que tendrá ese país para desarrollar su nivel económico y productivo, convirtiéndose en un "líder de punta en cuanto a la creación científica y tecnológica" (Granberg, 1971).

En cambio, el modelo internacionalista, que a la vez sigue una concepción liberalis-

⁴ Como resultado del encuentro se editó el libro de W. Adams (1971).

ta, sostiene que el drenaje de talentos es consecuencia del mercado internacional y que conlleva un factor fundamental de la producción: el capital humano, movilizándose a los lugares donde existe un alto desarrollo económico y productivo. Este modelo se puede ejemplificar del siguiente modo: "un hindú doctorado en estadística hará un aporte mayor al producto mundial si es profesor de una universidad norteamericana que si permanece en su país como funcionario de un ministerio" (Adams, 1971: 29). En esta concepción está implícito el *laissez-faire* que promueve la no intervención en los movimientos migratorios de tipo académico y científico. De esta manera, el científico o técnico obtendrá mejores condiciones de productividad científica aportando elementos al país receptor y beneficiando también al país emisor con menores presiones por falta de ofertas laborales (Adams, 1971).

En la década de 1970 se amplía el concepto de "*brain drain*" o "fuga de cerebros" y se habla de éxodo de competencias. En la tercera reunión de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y Desarrollo (1972) se analiza el problema de la emigración de este sector a través del concepto de "transferencia inversa de tecnología" (Mármora, 1997; Pellegrino, 2001).⁵

En tal sentido, se concibe la emigración científica como pérdida de capital y competencia para los países emisores. Estas posturas están enmarcadas en las teorías de capital humano. Se entiende por pérdida de capital humano las destrezas y conocimientos especializados de ciertos individuos que se trasladan a determinadas regiones o países desarrollados, ocasionando verdaderas pérdidas para sus países de origen. A medida que empezó una política selectiva de personas según nivel educativo, comenzaron los debates en cuanto a la migración calificada, siendo considerada como una pérdida del capital humano, como ya mencionamos, para el país de origen. La teoría del capital humano apunta a que un individuo con niveles de educación pasa de ser un "insumo de trabajo" a ser un "insumo de capital".

En la década de los noventa, en el marco del proceso de globalización, se acentúa la discusión en torno a la migración de científicos en el marco del proceso de globalización, del aumento vertiginoso de la ciencia y la tecnología (Pellegrino, 2001) y de la creciente valorización del conocimiento y de la información como bien de capital (Castells, 1997). En función de las nuevas problemáticas que enfrentan los estados nacionales, la migración de personal calificado vuelve a ser un tema de preocupación por parte de diferentes actores: investigadores, gestores de organismos internacionales, empresarios, políticos, científicos, entre otros.

⁵ La transferencia inversa de tecnología intenta abarcar otros elementos que componen la complejidad que conlleva la migración científica, implicando cuestiones como la tecnología, los recursos productivos y el comercio, que también forman parte de los procesos que producen los desplazamientos a otras regiones. Por el contrario, los estudios de la transferencia de tecnología refieren a los intercambios internacionales de los "países desarrollados a los países en vías de desarrollo". Para algunos autores, la transferencia de conocimientos es una forma de obtener tecnología y sobre todo se relaciona con un problema de "aprendizaje y apropiación" (Arvanitis, s/f.: 2).

Movilidad: "brain gain" o "brain circulation"

Existe, al mismo tiempo, otro tipo de migración, que tiene en principio como objetivo la intención de retornar al país de origen. Estos desplazamientos son considerados como movimientos de circulación o movilidad que se dan por ciertos períodos de tiempo y por determinados sectores de la sociedad.

La circulación o movilidad de los científicos se ejerce como práctica desde la antigüedad (Dedijer, 1971; Gaillard, 1999). Las razones de los desplazamientos corresponden a una multiplicidad de factores tales como, por ejemplo, persecuciones étnicas y/o políticas, razones económicas, así como también por las características del propio trabajo de investigación. Es decir, la movilidad puede ser motivada por las actividades de los propios científicos, como por ejemplo, la continuación de su formación o la necesidad de conectarse con otras comunidades académicas. La movilidad es también valorada como una forma de reconocimiento y de prestigio entre los pares académicos, dada la internacionalización de la ciencia. Ese es otro de los elementos a tener en cuenta para considerar en qué medida la movilidad es un factor que contribuye a las producciones de conocimiento científico. La circulación de las ideas se da a través de la circulación de las personas que se dedican a la actividad científica, lo que favorece el intercambio de experiencias y saberes de otras regiones y culturas.

Actualmente se distingue entre migración y movilidad. Según Domenach y Picouet (1995) la movilidad es determinada por necesidades propias de los individuos, que deben trasladarse por diversos motivos, por períodos más cortos con intención de retorno. Estos autores incluyen en la noción de movilidad el concepto de "espacio de vida", el cual "delimita la porción del espacio en el cual el individuo realiza todas sus actividades; puede tener un sentido amplio si se tienen en cuenta todas las conexiones del individuo, o restringido si sólo retenemos el lugar de residencia de la familia y el trabajo" (Domenach y Picouet, 1995: 10). Así pues, la noción del espacio de vida puede hacer referencia tanto a una localidad como una región o un país.

39

El concepto de espacio de vida permite establecer conexiones con las diferentes formas y alternativas, y posibilita a la vez establecer una tipología en cuanto a la duración, la frecuencia, el modo de desplazamiento o la distancia que se da en la movilidad. No obstante, los autores advierten de las dificultades que enfrentan los estudios de movilidad para estudiar ese tema. Tales dificultades responden, por lo general, a que en la gran mayoría de los países no existen fuentes documentales oficiales (tales como censos o estadísticas) que registren la movilidad de la población.

Las nuevas tendencias que se generan en torno a las nuevas formas de trabajo producen estos movimientos e imponen un nuevo modelo migratorio en el cual por diferentes razones (familiares, laborales, individuales) se mantiene una relación con el país de origen. Dentro de este patrón se puede considerar, a grandes rasgos, dos subpatrones: el de los individuos altamente calificados que trabajan para las compañías transnacionales u otro tipo de organismos, y el del personal científico que por sus propias actividades académicas pasa largo tiempo fuera de su país de origen.

Una mirada desde un país del Cono Sur

La movilidad y la migración de investigadores se ha tornado uno de los centros de interés de los debates de las políticas de ciencia y tecnología, siendo tratados por los organismos internacionales, los gobiernos y las propias universidades. En este trabajo se entiende por movilidad aquellos movimientos con permanencia en el exterior por periodos de duración limitada y con intención de retorno. Se considera, por otra parte, como migración a aquellos movimientos orientados a buscar una permanencia en otro país. Las conceptualizaciones teóricas referidas a las migraciones incluyen la movilidad. Esta última constituye una situación corriente de la sociedad moderna que ocurre por un desplazamiento de duración limitada, por motivos laborales, profesionales y de formación (Domenach y Picouet, 1995).

Los procesos de movilidad se han visto especialmente acrecentados en el último cuarto del siglo pasado. Las causas de este crecimiento son diversas, y entre ellas se pueden destacar: las mayores conexiones de los investigadores por la utilización de las nuevas tecnología de comunicación; las nuevas modalidades de producción de conocimiento; la mayor internacionalización de la ciencia; las asimetrías entre los países llamados "desarrollados" y los "sub-desarrollados" en relación a los sistemas de educación, ciencia y tecnología; la necesidad de los investigadores de formarse al mayor nivel posible.

40

En lo que respecta a Uruguay, este movimiento se acrecentó durante el proceso dictatorial (1973-1985) que vivió el país, debido a la emigración forzosa de gran parte de su personal académico y, posteriormente, al progresivo retorno de una buena parte de los investigadores que se vieron obligados a emigrar. Estos procesos contribuyeron a que una parte sustantiva de los investigadores radicados en el país tuvieran acceso a nuevos conocimientos y modalidades de investigación, revirtiendo así tendencias de larga data. En este sentido, la Universidad de la República, desde la recuperación de la democracia en 1985, desarrolló una reconfiguración de su estructura académica y estimuló un continuo interrelacionamiento con universidades e instituciones extranjeras y organismos internacionales.

En este trabajo hemos partido del supuesto de que la movilidad continúa siendo un factor fundamental que condiciona e influye en las prácticas y en las actividades de los investigadores, tanto en las propias comunidades del país de origen como en los países receptores. Hemos estudiado la movilidad de los investigadores uruguayos en gran parte de la década de 1990 en los países del Mercosur, Chile y España, para analizar de qué manera la movilidad influye en las actividades científicas de los investigadores uruguayos que desarrollan actividades académicas temporalmente fuera de su país.

La investigación se centró especialmente en los investigadores de la Universidad de la República, por áreas académicas, tomando como criterio la organización administrativa de las facultades que componen dicha Universidad. Se ha optado por tal criterio porque una de las fuentes de análisis que se utilizan corresponde a los programas de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), que realiza convocatorias utilizando ese patrón. Dichas áreas son: agraria, básica, salud, social y tecnológica.

Para este abordaje se seleccionaron los componentes de tres de esas áreas: básica, social y tecnológica.⁶ La elección de estas áreas se basó en el patrón de movilidad que cada una posee. Se tomó en consideración el número de desplazamientos de uno de los programas, que incluye movilidad de corta duración, por poseer una gran cantidad de datos estadísticamente significativos, así como las características históricas de las áreas que contribuyen a modalidades de comportamiento diferentes.

A los efectos de analizar la movilidad se llevó a cabo, en primera instancia, un análisis cuantitativo. Tal análisis se basó fundamentalmente en la construcción y elaboración de los datos secundarios proporcionados por la CSIC de la Universidad de la República, a través de sus programas que estimulan y financian actividades de investigación y de formación de postgrados en el exterior. En segundo lugar se ha realizado un abordaje cualitativo que rescata los testimonios de los investigadores consolidados y de los investigadores que se inician en las actividades de investigación, de manera que se puedan entender las formas en que transfieren las experiencias y prácticas cognitivas a sus pares más jóvenes.

Cabe resaltar que existen otras agencias nacionales de fomento de la movilidad académica que en esta investigación no se han podido abordar, debido a que hasta ahora no se ha recibido la información solicitada. Asimismo la falta de datos oficiales sobre la movilidad ha dificultado obtener un panorama que complemente la información analizada en el presente trabajo. No obstante, y a pesar de las mencionadas dificultades, se ha obtenido un panorama aproximativo de la movilidad de los investigadores en las áreas mencionadas que no se encuentra en ninguna investigación nacional sobre esta temática.

41

Estudio de caso: la CSIC de la Universidad de la República

La CSIC fue creada en julio de 1990 por el Consejo Directivo Central de la Universidad de la República, con el objetivo de impulsar la investigación científica en todas las áreas de conocimiento. Desde sus comienzos, y a pesar de que se encuentra bajo la órbita de la estructura universitaria, la CSIC posee una particularidad: ha sido y sigue siendo el único organismo del país que fomenta y propicia investigación para todas las áreas de conocimiento.

Esta comisión posee varios programas que apuntan a la formación de recursos humanos (apoyo económico a la asistencia a congresos en el exterior, pasantías en el exterior, complementos de becas para la formación de postgrados, organización de eventos científicos vinculados a la investigación realizados en el país). Otros programas están destinados a propiciar proyectos de investigación en I+D y en el sector pro-

⁶ El área "básica" está integrada por las facultades de Química y Ciencias. El área "social" está compuesta por las siguientes facultades: Ciencias Sociales, Ciencias Económicas y de Administración, Derecho, Humanidades y Ciencias de la Educación, Escuela de Música, Instituto Nacional de Bellas Artes y Licenciatura de Ciencias de la Comunicación. El área "tecnológica" está conformada por las facultades de Ingeniería y Arquitectura.

ductivo, y están dirigidos tanto a investigadores que recién se inician en el campo científico como a aquellos que ya tienen una trayectoria consolidada.

Cabe destacar que todos los programas de la CSIC están destinados a los miembros de la Universidad de la República, principalmente a los docentes, aunque no exclusivamente a ellos; otros programas en particular están destinados también a los estudiantes y a los egresados de la propia universidad. A ellos se puede acceder a través de convocatorias-concursos, que son evaluados por especialistas nacionales e internacionales según los programas y el tipo de convocatoria.

En este trabajo analizamos la información de las bases de datos de la CSIC en la década de los noventa del siglo pasado. Se seleccionaron dos programas que estimulan la movilidad académica: por un lado, el de complemento de becas; por el otro, el de pasantías. El primero está destinado a los docentes universitarios que desean efectuar estudios de postgrado en universidades extranjeras y cuentan con algún tipo de apoyo previo que complementa el programa. El segundo también está dirigido a los docentes universitarios que desean realizar actividades de duración acotada -entre quince días y seis meses- en una universidad extranjera o centros académicos, sea de investigación o de formación especializada.

A los efectos de poder trabajar la dimensión temporal se tomaron en consideración las bases de datos para cada año en el que se disponía de la información. Tomando en cuenta la movilidad del investigador, se trabajaron las siguientes variables: a) en el Programa de Pasantías: región geográfica de desplazamiento, país, sexo del investigador, grado académico (iniciación, intermedio y consolidado), área de conocimiento (básica, social y tecnológica); b) en el Programa de Complemento de Beca: región geográfica de desplazamiento (Mercosur y Chile, resto de América Latina, Europa y Estados Unidos, resto del mundo), país, sexo, grado académico (iniciación, intermedio y consolidado) y área de conocimiento (básica, social y tecnológica).

En función de las bases de datos proporcionadas por la CSIC se organizó una nueva base de datos, recodificada de acuerdo a las informaciones disponibles y a los objetivos de la investigación. A continuación se presentarán algunas de las variables analizadas a lo largo del estudio.

Programas de Complemento de Beca y Pasantías: datos generales

En el programa de Complemento de Beca, a nivel general, se observa que 1993 fue el año con mayor número de investigadores que recibieron financiamiento (25,3%), disminuyendo progresivamente los apoyos hasta prácticamente desaparecer en 1999. Las restricciones económicas del programa producen que los investigadores opten por fuentes de financiamiento extra-universitarias o internacionales.

Cuadro 1. Programa Complemento de Beca: total de investigadores uruguayos que recibieron apoyo en las áreas básica, social y tecnológica, según región y año de financiamiento (en números absolutos y en porcentajes)

REGION	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Total
Mercosur y Chile	11 26,8%	9 28,1%	11 44,0%	5 19,2%	1 6,7%	9 45,0%		46 28,4%
Resto de América Latina		2 6,3%	1 4,0%	2 7,7%				5 3,1%
Europa y Estados Unidos	30 73,2%	21 65,6%	13 52,0%	19 73,1%	14 93,3%	11 55,0%	3 100,0%	111 68,5%
Total	41 100,0%	32 100,0%	25 100,0%	26 100,0%	15 100,0%	20 100,0%	3 100,0%	162 100,0%

Fuente: elaboración propia

Como se observa en el cuadro 1, de un total de 162 investigadores que recibieron apoyo entre 1993 y 1999, 28,4% realizaron sus estudios en la zona del Mercosur y Chile, 3,1% lo hicieron en el resto de América Latina y 68,5% en Estados Unidos y en países europeos. El hecho de que algo más de dos terceras partes de los investigadores que aspiran a realizar estudios de posgrado a través del programa de complemento de beca opten por Europa y Estados Unidos puede obedecer a diversos factores: en una primera aproximación, podemos suponer que depende de las opciones que brindan los países, a través de los sistemas de becas para la realización de doctorados y maestrías. Otro factor puede ser el prestigio académico de algunas universidades y/o los sistemas de becas que puedan ofrecer las universidades de Europa y Estados Unidos, proporcionando a estos investigadores un capital educacional de importante reconocimiento y posibilitando para muchos una posición académica de mayor realce luego de culminada su formación.

Por otra parte, las políticas selectivas referentes a la inmigración de personal altamente calificado contribuyen a propiciar flujos de movilidad, que tienden a facilitar posteriormente la incorporación del personal calificado, beneficiando a las áreas que poseen un déficit de capital humano en los países receptores.

Cuadro 2. Programa Pasantías: total de investigadores uruguayos que recibieron apoyo en las áreas básica, social y tecnológica, según región y año (en números absolutos y en porcentajes)

REGION	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Total
Mercosur y Chile	25 41,7%	28 45,2%	39 37,5%	25 24,3%	30 26,5%	21 18,1%	168 30,1%
Resto de América Latina	4 6,7%	6 9,7%	11 10,6%	4 3,9%	8 7,1%	13 11,2%	46 8,2%
Europa y Estados Unidos	31 51,7%	26 41,9%	54 51,9%	70 68,0%	74 65,5%	81 69,8%	336 60,2%
Resto del mundo		2 3,2%		4 3,9%	1 0,9%	1 0,9%	8 1,4%
Total	60 100,0%	62 100,0%	104 100,0%	103 100,0%	113 100,0%	116 100,0%	558 100,0%

Fuente: elaboración propia

44

Asimismo, se puede destacar que dentro de período analizado se constata una mayor predisposición de los investigadores a efectuar sus estudios en Estados Unidos y en Europa. Al analizar en particular los países elegidos se advierte a través de los años una tendencia a optar progresivamente por España.

En el programa Pasantías se puede observar de manera general un aumento de los investigadores que se movilizan en toda la década. En el conjunto de Mercosur y Chile se advierte una menor proporción que disminuye al final de la década. La movilidad creciente de los primeros años en esta región se podría producir entre otras causas por una mejora en las relaciones con investigadores más cercanos, así como por el incremento de los convenios académicos en la región y la creación de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo, que propició y estableció un intercambio permanente. A partir de 1995 se observa un aumento significativo de los investigadores que optan por realizar sus actividades de investigación en Estados Unidos y Europa, que arroja valores máximos de alrededor de un 70%. Los intercambios realizados en gran proporción para esta última región se pueden vincular con un mayor conocimiento del programa de la CSIC por parte de los investigadores universitarios y/o por un intercambio más fluido por parte de los mismos con académicos de otras universidades o centros de investigación, producidos a lo largo de la década. Por último, se puede destacar que en relación a la elección de España y Estados Unidos para desarrollar actividades de investigación de corta duración, los valores son significativamente menores -entre un 13,4% y un 9,3% respectivamente- que los que arroja el programa de Complemento de Beca para los mismos países.

Programa de Complemento de Beca y Pasantías y área de conocimiento: básica, social y tecnológica

Cuadro 3. Programa Complemento de Beca: total de investigadores uruguayos que recibieron apoyo para realizar estudios de posgrado, según región y área de conocimiento (básica, social y tecnológica) (en números absolutos y en porcentajes)

REGION	Básica	Social	Tecnológica	Total
Mercosur y Chile	10 18,2%	27 40,9%	9 22,0%	46 28,4%
Resto de América Latina	1 1,8%	4 6,1%		5 3,1%
Europa y Estados Unidos	44 80,0%	35 53,0%	32 78,0%	111 68,5%
Total	55 100,0%	66 100,0%	41 100,0%	162 100,0%

Fuente: elaboración propia

45

Cuadro 4. Programa Pasantías: total de investigadores uruguayos que recibieron apoyo para realizar estudios de posgrado, según región y área de conocimiento (básica, social y tecnológica) (en números absolutos y en porcentajes)

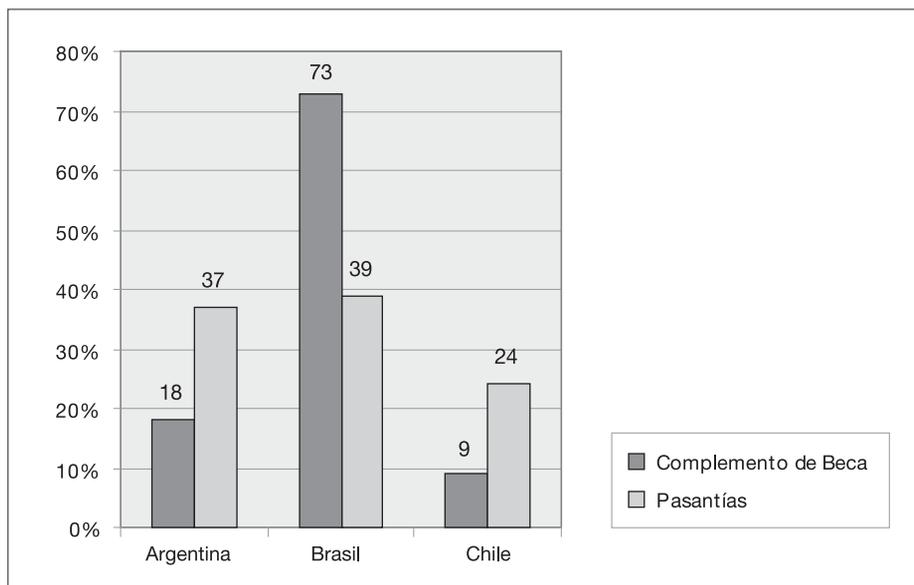
REGION	Básica	Social	Tecnológica	Total
Mercosur y Chile	91 29,3%	39 32,2%	38 30,2%	168 30,1%
Resto de América Latina	26 8,4%	5 4,1%	15 11,9%	46 8,2%
Estados Unidos, y Europa	193 62,1%	76 62,8%	67 53,2%	336 60,2%
Resto del mundo	1 ,3%	1 0,8%	6 4,8%	8 1,4%
Total	311 100,0%	121 100,0%	126 100,0%	558 100,0%

Fuente: elaboración propia

Al comparar el comportamiento de los investigadores de acuerdo con las variables de región y área de conocimiento, se destaca en primer lugar que en el programa de Complemento de Beca el conjunto de Estados Unidos y Europa continúa siendo la elección de preferencia para las tres áreas seleccionadas, tanto para realizar actividades de formación -que incluyen los estudios de posgrado- como para las actividades de investigación con estancias más cortas. Estos valores oscilan en los estudios de posgrado entre un 53% y 80% y en las estancias de menor duración entre alrededor de un 53,2% y un 63%. Los investigadores del área social optan en primer medida por la región más cercana, con casi un 41% para toda la década, y en segundo lugar por Estados Unidos y Europa.

Esta notoria inclinación por estudiar en Estados Unidos y en los países de Europa ha sido analizada también por Adela Pellegrino. La autora señala que cada vez existen más estudiantes extranjeros de diversas nacionalidades cursando estudios de doctorado en Estados Unidos (34%), Reino Unido (16%), Alemania (13%), Francia (11%) y Australia (8%), entre otros países. A su vez, destaca que en determinadas circunstancias los estudios de posgrado forman parte de lo que luego se puede convertir en una migración calificada, a través del ofrecimiento de becas y ayudas de las universidades de los países desarrollados. Este tipo de convocatorias destinadas a estudiantes de posgrado se convierte en algunas ocasiones en una forma o etapa previa de captación de investigadores, que luego se incorporan en los grupos académicos receptores, una vez culminados sus estudios (Pellegrino, s/f).

46 **Gráfico 1. Porcentaje de Investigadores uruguayos en las áreas estudiadas en los países del Mercosur y Chile**



Fuente: elaboración propia

Los investigadores que llevan a cabo estudios de posgrado en la región a través del programa Complemento de Beca optan mayoritariamente por Brasil (73%). Quizás la mayor preferencia por Brasil en el caso de los estudios de posgrado, se deba a que ese país posee un importante sistema de becas, único en la región, del Programa de Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES) del Ministerio de Educación de Ciencia y Tecnología. A estas becas, dirigidas a estudiantes de la región, pueden acceder estudiantes uruguayos por períodos prolongados, viviendo alternativamente en ambos países para culminar su formación.

La reconocida trayectoria de los postgrados de las universidades brasileñas y la vinculación de investigadores que recién se inician con esos centros académicos y redes científicas podría ser otro de los elementos que han influido en la elección del Brasil como lugar para la continuación de la formación académica de los investigadores uruguayos. Por otra parte, los movimientos de movilidad académica están sujetos a las políticas y propuestas de los países receptores: Brasil ha sido históricamente un país que ha impulsado actividades de investigación en las propias universidades y ha desarrollado una política científica de apoyo a la investigación. En este sentido, Pellegrino (1993) destaca que este país cumplió doblemente con una política de atracción de investigadores y técnicos y retención de su propio personal altamente calificado.

A continuación se analizan los programas con respecto al grado académico. A efectos de realizar este análisis se ha tomado el criterio de reagrupar el escalafón académico registrado en la bases de datos que incluyen desde el grado I al grado V (en orden ascendente según la jerarquía académica, de acuerdo con la organización del estatuto universitario). En esta investigación se han recodificado tres categorías: a) de iniciación (para los dos primeros grados), b) intermedio (para el grado III) y c) consolidado (para los grados IV y V). En primera instancia, se podría afirmar que la mayoría de los investigadores que realizan los estudios de postgrado son aquellos que se inician en la carrera académica. Esta situación responde posiblemente a que la mayoría de los investigadores con grado académico consolidado ya ha realizado estudios de posgrado, especialmente en las disciplinas relacionadas con las ciencias básicas.

47

Cuadro 5. Programa Pasantía y grado académico en las áreas básica, social y tecnológica (en números absolutos y en porcentajes)

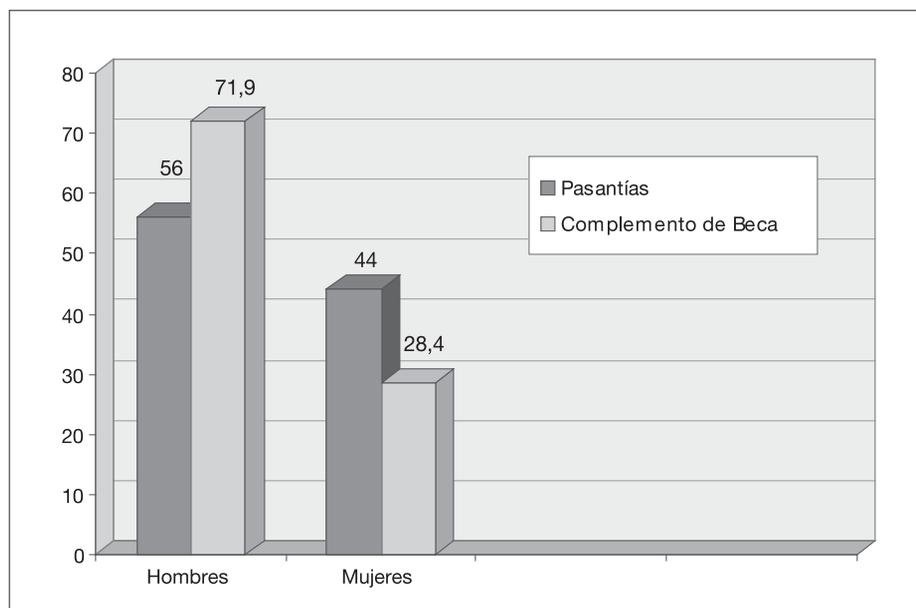
REGION	Mercosur y Chile	Resto de América Latina	Europa y Estados Unidos	Resto del mundo	Total
Iniciación	90 55,6%	21 47,7%	133 41,6%	5 62,5%	249 46,6%
Intermedio	57 35,2%	15 34,1%	90 28,1%	2 25,0%	164 30,7%
Consolidado	15 9,3%	8 18,2%	97 30,3%	1 12,5%	121 22,7%
Total	162 100,0% 30,3%	44 100,0% 8,2%	320 100,0% 59,9%	8 100,0% 1,5%	534 100,0% 100,0%

Fuente: elaboración propia

En relación al grado académico de los investigadores que se movilizan hacia la región de Mercosur y Chile es posible visualizar dos situaciones: 1) para el programa de Pasantías existe una participación en todos los niveles, pero con una clara concentración en los grados de iniciación y el intermedio (55,6% y 35,2% respectivamente), y 2) para el programa de Complemento de Beca se advierte una casi nula participación de los investigadores de nivel consolidado de la carrera académica.

Se podría establecer que los investigadores móviles son aquellos que recién inician sus actividades de investigación, específicamente, a través de estudios de posgrado, representando un 73% del total. Con respecto a las estadias de corta duración, la movilidad se concentra en los dos primeros niveles del escalafón docente, representando casi un 80%. Por otra parte, los investigadores con trayectoria reconocida entre sus pares también se movilizan, pero en el marco de otras actividades, tales como programas internacionales, redes académicas, invitaciones de las universidades extranjeras, etc., sin necesidad de recurrir a estos programas.

Gráfico 2. Movilidad de los investigadores uruguayos según sexo y programa en las áreas básica, social y tecnológica (en porcentajes)



Fuente: elaboración propia

En cuanto al género, se puede observar una situación diferencial en lo relativo a la movilidad académica. Se observa en el gráfico 2 una diferenciación de comportamientos entre hombres y mujeres para cada programa en todo el período seleccionado.

Para la realización de estudios de posgrado los hombres representan un 71,9% y las mujeres un 28,4%. En el programa de Pasantías se registra una participación mayor de las mujeres, con un 44%, mientras que los hombres representan un 56%. Estas diferencias están determinadas por la estadía en el exterior, pues para las pasantías el tiempo máximo es de seis meses, mientras que en el programa de Complemento de Beca la estadía en el exterior puede durar hasta un máximo de cinco años.⁵ En suma, se puede notar que la variable tiempo indica en la movilidad un comportamiento disímil entre hombres y mujeres. En estos casos probablemente incidan diversos factores, tales como la edad o la situación familiar y laboral del investigador.

Cuadro 6. Programa Complemento de Beca (sexo masculino) según regiones y nivel académico en las áreas básica, social y tecnológica (en números absolutos y porcentajes)

Hombres / Nivel académico	Diplomas	Maestría	Doctorado	Total
Mercosur y Chile	1 20,0%	17 48,6%	10 13,2%	28 24,1%
Resto de América Latina		1 2,9%	3 3,9%	4 3,4%
Europa y Estados Unidos	4 80,0%	17 48,6%	63 81,6%	84 71,6%
Total	5 100,0%	35 100,0%	76 100,0%	116 100,0%

49

Fuente: elaboración propia

⁷ En un estudio realizado por Andrea Bielli, Ana Buti y Nilia Viscardi (2002) sobre la participación de las mujeres en actividades de investigación científica a nivel universitario en Uruguay, se analiza la situación ocurrida en el programa de Complemento Beca para el año 1996. En este período se comprueba esta misma situación.

Cuadro 7. Programa Complemento de Beca (sexo femenino) según regiones y nivel académico en las áreas básica, social y tecnológica (en números absolutos y porcentajes)

Mujeres / Nivel académico	Diplomas	Maestría	Doctorado	Total
Mercosur y Chile		11 61,1%	7 25,9%	18 39,1%
Resto de América Latina		1 5,6%		1 2,2%
Europa y Estados Unidos	1 100,0%	6 33,3%	20 74,1%	27 58,7%
Total	1 100,0%	18 100,0%	27 100,0%	46 100,0%

Fuente: elaboración propia

50

Con respecto a los niveles de formación y lugar de desplazamiento se destaca en los investigadores hombres una paridad en la elección de Europa y Estados Unidos, por un lado, y Mercosur y Chile, por otro, para llevar a cabo sus estudios de maestría. Asimismo, se observa una preferencia por Europa y Estados Unidos en cuanto a los estudios doctorales, representando un 81,6%. Por su parte, las investigadoras se comportan igual que los hombres, privilegiando Europa y Estados Unidos.

La movilidad desde una óptica cualitativa

En la presente investigación se ha optado por incorporar las técnicas cualitativas a través de la utilización de las entrevistas, a efectos de indagar sobre ciertos aspectos que se vinculan a las experiencias vividas y a las prácticas de investigación en lo que se refiere a la movilidad de los investigadores. Para ello se realizó un total de veinte entrevistas a investigadores o autoridades pertenecientes a la Universidad de la República. Los entrevistados fueron divididos en dos grupos: a) investigadores consolidados o autoridades con cargos de dirección y b) investigadores que se inician en la carrera académica en la misma universidad. A cada grupo se le aplicó una entrevista en profundidad regida por una pauta semi-estructurada según los objetivos planteados en la investigación. Cabe resaltar que la técnica utilizada es un aporte más al trabajo de campo, que intenta aproximarse a un aspecto de la investigación de forma de complementar el análisis cuantitativo. Los ejes analíticos de las entrevistas fueron: a) inicio de la movilidad, b) movilidad y producción de conocimiento, c) transmisión de prácticas de investigadores consolidados a sus pares más jóvenes, d) reflexiones en torno a la movilidad, e) utilización de nuevas tecnologías (Internet y correo electrónico), y f) situación familiar.

a) Inicio de la movilidad

Se ha producido un cambio importante en la cultura universitaria y en las prácticas de investigación antes y después de la dictadura, que transformó las pautas y modelos de comportamiento de los investigadores uruguayos. En varios de los entrevistados se puede visualizar una práctica de intercambio con las comunidades de investigadores, la cual se acrecentó en el exilio vivido por estos académicos. Los siguientes son algunos de los relatos de experiencias a partir del retorno del exilio:

"Ya había terminado el doctorado en Francia en el año '72, nosotros volvimos a Uruguay en octubre del '72 (...) y yo obtuve un cargo docente en la Facultad de Ingeniería. Y bueno, el año '73 fue un año muy tormentoso, fue el año del Golpe de Estado, me fui unas semanas a Argentina por una razón familiar y no pude volver, porque me fue a buscar el ejército. Yo después volví igual, a fines de septiembre, y un mes después fue la explosión de la bomba en la Facultad de Ingeniería y la intervención en la Universidad".

"...a mí me echaron, me llevaron preso, me echaron enseguida y me pusieron en el primer grupo de sumariados (...) En ese momento, entonces, hubo un período de fluctuación de unas semanas y el grupo se dispersó. La mayor parte de las personas se fueron a otros países. Algunos fueron a Brasil, Argentina y otros a organismos internacionales".

En la mayoría de los entrevistados con experiencia consolidada, la emigración fue provocada por persecuciones ideológicas. Se pueden distinguir claramente dos situaciones disímiles en estos investigadores. Por un lado, un grupo que pertenece a campos disciplinarios más internacionalizados, con una historia de permanentes conexiones con comunidades externas y con una práctica de investigación que fomentaba la formación continua. Por otro lado, otro grupo, que representa la mayoría de los entrevistados, se caracteriza por pertenecer a disciplinas con características endógenas. En este sentido, la vinculación con el exterior aparece como resultante de una situación externa -provocada por una migración en su gran mayoría forzosa- que estimuló, entre otros efectos, un proceso de formación en las actividades académicas y una cultura de intercambio en relación a otros centros académicos.

En cambio, se puede observar un patrón de movilidad diferente en los investigadores que recién comienzan sus actividades de formación. Esta diferencia se debe a que los investigadores jóvenes comienzan a tener contactos con el exterior producto de las conexiones de sus directores, a la vez que se registra un cambio de mentalidades y prácticas en relación a la formación académica y las vinculaciones con las comunidades externas, con las redes científicas y con encuentros académicos (tales como congresos y pasantías). En tal sentido se recogen algunos testimonios:

"Fue un poco el propio Departamento, en realidad yo sabía que existía en Barcelona un grupo que trabajaba en estos gusanos y a raíz de eso le hablé al que era director de la sección, entonces él se puso en contacto con Barcelona, fue en uno de sus viajes a ese laboratorio y bueno, ahí gestionó, yo hice una primera pasantía de tres meses para ver si el grupo me interesaba, si me adaptaba al grupo, y después de esa pasantía de tres meses, al año me presenté a una beca para ir a hacer un doctorado".

"...en esta facultad todo el mundo sale afuera, es muy raro que alguien no haya hecho una visita o una pasantía o que hayan venido profesores extranjeros, lo que sí me parece que fue muy provechoso fue traer gente, relacionarnos con gente de buen nivel y de buena calidad y haber traído a gente a dar cursos acá, eso me parece que fue buenísimo porque no fue sólo para nosotros".

Las vinculaciones con el exterior son también impulsadas por programas específicos, tanto de agencias nacionales como internacionales, que permiten que los investigadores cuenten con ayudas económicas, las cuales ofrecen mejores condiciones para llevar a cabo estancias en el exterior:

"La primera vez fue en el año '94, en los meses de abril a junio inclusive, fueron tres meses, los hice a través de la AECI, yo estaba empezando una nueva línea, como acá no teníamos ningún antecedente de investigación estuve haciendo muchas búsquedas en Internet y encontramos a través de una profesora que vino a un congreso desde España, me puse en contacto y empecé con mi doctorado yendo para allá..."

b) Influencia de la movilidad en la producción de conocimiento

La movilidad resulta un elemento fundamental para poder conocer, aprehender e intercambiar conocimientos. Los entrevistados reconocen y valoran que la manera de producir y conocer es a través de los desplazamientos e interacciones con otros pares académicos:

52

"Me parece que es fundamental ir, estar, conocerse, poder hablar personalmente, el mail es fantástico porque uno puede enviar toda la información que quiera casi en tiempo real, pero estar ahí y poder interactuar directamente con la persona es mucho más enriquecedor y aparte que te da otra celeridad, nosotros cuando fuimos nos dimos cuenta de que sabíamos mucho más de lo que pensábamos, o sea que solos acá buscando cosas habíamos logrado tener un nivel de conocimiento del tema bastante aceptable para lo que después nos encontramos allí, o sea que estábamos casi al mismo nivel que esta gente que se encontraba en grupos, que ya manejaba toda la información y que ya tenía todas las relaciones y el trabajo de mucho tiempo".

Por otra parte, ciertos testimonios dan cuenta que la ciencia no es un hecho aislado que se realiza en "un lugar determinado", dependiendo de las interacciones y de los encuentros cara a cara. Asimismo, las nuevas tecnologías, tales como Internet y el correo electrónico, son un elemento fundamental en el proceso de intercambio entre los investigadores. De igual modo, la utilización de este tipo de tecnologías no es percibida como un sustituto de los desplazamientos, los cuales permiten otro tipo de contactos y transmisión de saberes:

"En el caso particular de nuestro país, y quizás no tanto como modelo cultural, sino como reflejo de una tendencia, que ya se dio en los países centrales, que es el desplazamiento permanente de las comunidades científicas. No se hace más ciencia en un lugar, se hace ciencia en el mundo. Y la gente se desplaza a congresos, a seminarios, a trabajar en otros laboratorios. Ya desde la carrera de los más jóvenes. Hoy en Europa la movilidad es una constante".

El poder interactuar con sus pares internacionales se presenta en los entrevistados como una posibilidad de enriquecimiento a nivel de producción de conocimiento. La movilidad se instaura en los investigadores como una forma más dentro de su formación, creando acciones a través de programas que posibiliten al resto de los investigadores acceder a las experiencias que estos desplazamientos permiten:

"Nosotros a lo largo de estos años hemos desarrollado programas de intercambio de diversa índole con España, con Francia y con Estados Unidos, que tiene ya una historia bastante larga a esta altura. Mi política es que todos los que hagan posgrado conmigo vayan al menos dos o tres meses a vivir la experiencia de meterse en un laboratorio de investigación de otros lados, y todos lo que lo han hecho me lo han dicho, es una experiencia que les permite entender cosas que acá no pueden entender porque no existe el ambiente. Cuando digo acá no me refiero al país, me refiero a nuestro pequeño grupo. En segundo lugar, les permite una cierta paz: no están con clase, no están con cogobierno, no está con nada, durante ese mes o tres meses se dedican a eso y avanzan. Muchas veces han hecho acá mucho trabajo o cuando vuelven han hecho mucho trabajo".

Estos testimonios conciben la movilidad como fundamental para la formación tanto individual como grupal. En este sentido, la movilidad es vista por estos entrevistados como un elemento positivo tanto para el investigador que se inicia como para la comunidad a la cual pertenece. Asimismo, la movilidad es valorada en los centros académicos de mayor prestigio, siendo considerados en su mayoría los países europeos y Estados Unidos. También la movilidad tiene sus efectos negativos, o quizás es vista como arriesgada, debido al peligro de pérdida de investigadores.

53

c) Transmisión de prácticas de investigadores consolidados a sus pares más jóvenes

En los investigadores consolidados, la movilidad de sus pares más jóvenes es planteada como una preocupación debido a la necesidad de formarse afuera y vivenciar otras experiencias conjuntas con sus colegas extranjeros; en general coinciden en que la formación de grado es buena, pero no lo suficiente para llegar a ser a un investigador de alto nivel y reconocido por los pares académicos:

"...para los más jóvenes, nos planteamos como una alternativa de formación que fuera gradual, escalonada, y siempre con un pie dentro. En los países centrales ese desplazamiento es un enriquecimiento. En nuestros países, es muchas veces una salida sin retorno..."

"Y se devalúa la formación universitaria cada vez más, por el progreso tan rápido del conocimiento. Quien no tiene postgrado hoy no vale nada, es un poco así. Incluso los posgrados, muchas veces son pagos (...) Pero bueno, ese es un aspecto económico. Pero después está el aspecto formativo, que realmente el posgrado aparece como un elemento central en la carrera".

Los desplazamientos hacia el exterior también son promovidos en parte por las políticas universitarias. Esta estimulación de intercambios es impulsada por los directores de los grupos de investigación, así como por las más altas autoridades de dirección

universitaria, que valoran la movilidad como un elemento a ser incorporado en la enseñanza y en las actividades de investigación llevadas adelante por las facultades:

"Ahora en este rol de decano yo he tratado de promover eso de la mayor y de la mejor manera, o sea que salgan de acá los estudiantes y que vengan estudiantes de otros lados, para mí eso es fundamental y así hemos promovido y fomentado todos los programas posibles habidos y por haber para que vengan y vayan".

"...hay una política del instituto más general de decir 'todos los que están en grados 3, con 35 años, en esa generación, todos deben -no los forzamos pero los presionamos mucho- todos deben hacer su posgrado', y dentro de su posgrado van a tener, si podemos conseguir, las becas de apoyo locales y estamos tratando de conseguir o darle máxima prioridad a que puedan hacer pasantías cortas afuera".

d) Reflexiones en torno a la movilidad

La mayor preocupación que se da en los investigadores respecto a la movilidad es el tema del retorno. Se evidencia en los testimonios de los entrevistados que el mayor temor es que la movilidad se convierta en migración, es decir, se presenta el temor de la pérdida del capital humano capacitado:

"La mayor parte de la gente que se ha ido para afuera del Uruguay vuelve, la mayor parte, no todos. El problema es crear las condiciones mínimas de trabajo. Eso es lo que la gente quiere. La gente no quiere lujos (...) La gente lo que quiere es estar en su lugar..."

54

También en determinados testimonios persiste una posición más proteccionista, debido a que el riesgo de la captación de recursos calificados por parte de ciertos países es muy alto. En tal sentido, ciertos investigadores están preocupados por organizar estructuras académicas locales que permitan mejores condiciones de trabajo y por asegurar el retorno de la masa de jóvenes académicos que viven temporalmente fuera del Uruguay.

"Pero por lo menos es un intento de modificar ese flujo irreversible, y sobre todo la cultura de que lo mejor está afuera. Eso existió muy marcado en el Uruguay siempre, siempre la visión era mirar a Europa, mirar a Estados Unidos. Los Estados Unidos más recientemente, ¿verdad?, al principio era Europa (...) si la gente no pasaba por Europa, no se sentía formada. Bueno, entonces ese modelo, probablemente, se intenta romper y tener instancias locales. Yo creo que habría que agregar mucho más todavía internamente".

"Uruguay expulsó siempre. Y si lo evaluamos desde el punto de vista económico es una catástrofe. Un porcentaje privilegiado de la sociedad uruguaya accede a la universidad, lo paga toda la sociedad, y encima se lo llevan gratis los países desarrollados. Es como una gran estafa eso. Eso desde el punto de vista económico. Desde el punto de vista de los recursos humanos del país es una catástrofe".

"... si tú quieres que esas personas desarrollen una carrera académica necesitas un camino, ese camino incluye una estabilidad laboral, un lugar donde ubicarse, un tema

propio de investigación que esté relacionado pero que no sea el mismo, porque si no se chocan, por suerte el área es bastante amplia. Además, a mi entender, es importante que esa gente pueda seguir saliendo a respirar de vez en cuando, porque es bastante opresivo el ambiente, no el ambiente chico (acá en el instituto estamos contentos), pero se necesita salir y ver lo que se hace en el mundo. Entonces eso depende mucho de las relaciones de trabajo que ellos establezcan con la gente donde estuvieron, eso también me interesa, en la medida que logremos cierta diversidad, cada uno que establezca modos..."

En suma, en la mayoría de los entrevistados la movilidad es apreciada como una actividad necesaria e imprescindible de experiencias y prácticas de investigación, así como de formación, a pesar de que en última instancia los grupos académicos que promocionan estos desplazamientos corran el riesgo de perder su personal calificado.

e) Utilización de nuevas tecnologías (Internet y correo electrónico)

La tecnología es percibida por los entrevistados como un instrumento necesario para mantenerse en contacto con sus pares internacionales; de igual modo, prima en sus comentarios la necesidad de mantener el contacto personal con sus pares y los centros académicos y de investigación. En ninguno de los casos se presenta como un sustituto de las experiencias que se pueden generar con los desplazamientos y con el aprendizaje de las vivencias en esas instituciones.

"El contacto vino a través de Internet y por una profesora que fue a un congreso en España y vino el libro de resúmenes y ahí hablaba justamente de la misma especie".

"Es complementario, porque vos a través de eso seguís el contacto, yo creo que el primer contacto, o de los primeros después del contacto, es por Internet y después tiene que haber un contacto personal".

Por otra parte, el correo electrónico cumple un rol enriquecedor en el fomento y la interconexión con las redes electrónicas, que fortifican la comunicación entre individuos que están geográficamente lejanos. A través de este tipo de comunicaciones se establecen líneas de trabajo, discusiones teóricas, intercambios y accesos a publicaciones de los diferentes investigadores de diversos niveles académicos.

f) Situación familiar

En lo que hace a la situación familiar fueron las mujeres las que manifestaron problemas en relación a su partida. Entre ellas se pueden constatar dos situaciones diferentes. Unas deben realizar los viajes sin sus familias y deben acudir a la ayuda familiar y realizar una negociación con sus maridos. A veces recurren a personas ajenas al ámbito familiar, es decir a personal doméstico, de manera que apoyen su ausencia durante su estadía en el exterior:

"...la situación siempre estuvo, cuando yo me presenté a la beca yo no pensé que me fuera a salir, el día que me dijeron que la había sacado no sabía qué hacer, me veía en la disyuntiva de que me iba a tener que ir. Cuando me presenté no había pensado que me iba a tener que ir, me vino muy bien, no tengo nada de que quejarme porque la verdad por suerte las cosas marcharon".

"...a nivel familiar tuve apoyo, por suerte tuve mucho apoyo, porque en el '94 cuando me fui el nene tenía tres años y la nena seis, eran bien chiquitos. Yo en ese momento tenía a una señora en casa que era excelente, entonces yo sabía que contaba con el apoyo de esta señora, que no faltaba nunca y que se llevaba excelentemente bien con los chiquilines, mi marido trabajaba y venía todos los días a almorzar y además estaba cerca de casa".

En cambio, otros testimonios son los de mujeres cuyos maridos son investigadores y comparten al mismo tiempo la necesidad de continuar su formación académica. En este sentido, la negociación es menos explicitada, no está cargada por la angustia del abandono del hogar y las responsabilidades maternas. De igual modo, en la mayoría de los casos las mujeres escogen los lugares de estudio en función de la opción de sus maridos.

"Mi esposo consiguió una beca en el exterior y yo aproveché la oportunidad y a través de su tutor me conecté con otro docente que me aceptó en su programa de doctorado. Él se fue primero y yo me fui con mis hijos unos meses más tarde".

"Y a nivel familiar el tema es que mi marido era físico y no podía hacer el doctorado acá. Ahora sí se puede, así que mi marido también se presentó a la beca, también consiguió un lugar en Barcelona y él más bien sí que buscó, tuvo que buscar en su área dónde podía hacer el doctorado y nos fuimos juntos. Yo tenía una hija en esa época que tenía un año, y ahí me arreglé, y con dos becas nos arreglamos bien".

56

Algunas reflexiones finales

Como se ha señalado a lo largo del trabajo, desde la antigüedad la movilidad de los investigadores se ha efectuado con bastante frecuencia como forma de intercambiar saberes y experiencias. La movilidad constituye un fenómeno social sumamente importante en relación a las interacciones de los investigadores en donde se produce un contacto cara a cara y, además, se convierte en un requisito esencial para el ejercicio de la práctica científica.

La movilidad y la migración de los investigadores se ha tornado uno de los centros de interés de los debates de las políticas de ciencia y tecnología, siendo abordado por los organismos internacionales, los gobiernos y las propias universidades, en especial en el último cuarto de siglo pasado, cuando este proceso se ha acrecentado enormemente. Entre las razones de este crecimiento se pueden destacar las mayores conexiones de los investigadores por la utilización de las nuevas tecnologías, las nuevas modalidades de producción de conocimiento, la mayor internacionalización de la ciencia, las asimetrías entre los países desarrollados y subdesarrollados en relación con los sistemas de educación, ciencia y tecnología y la necesidad de los investigadores de formarse y volverse competitivos frente a sus pares académicos, entre otras variadas causas.

En lo que respecta a Uruguay, este proceso se acrecentó durante el periodo dictatorial (1973-1984), debido a la emigración forzosa de gran parte de su personal académico y, posteriormente, del progresivo retorno de la mayoría de los investigadores

que se vieron obligados a emigrar. La emigración forzosa contribuyó a que la mayoría de los investigadores tuvieran acceso a nuevos conocimientos y modalidades de investigación que, por las características propias de las disciplinas, se encontraban en un proceso de exiguuo intercambio con comunidades externas, salvo en unas pocas disciplinas que mantenían relaciones con sus pares académicos internacionales.

En este sentido, la Universidad de la República, luego de la recuperación de la democracia, desarrolló una reconfiguración de su estructura académica y estimuló un continuo interrelacionamiento con universidades e instituciones extranjeras y organismos internacionales.

Desde el análisis cuantitativo, a partir de distintas variables -región de desplazamiento, tiempo, sexo, situación familiar, área de conocimiento y grado académico- se pueden establecer dos patrones de movilidad, en relación al tiempo de la estadía y las regiones destinatarias. Una de las peculiaridades más destacadas refiere al cruzar las variables de género del investigador con las regiones hacia las que se produce el desplazamiento y el tiempo de duración de las estadías en el exterior. Las mujeres se movilizan preferentemente a la región más cercana a su país y en intervalos más cortos en el tiempo. Esta situación se da en las tres áreas analizadas. Por otra parte, se puede destacar que los investigadores que recién inician su carrera se movilizan mayormente en la región del Mercosur y Chile, optando preferentemente por Brasil. Europa y Estados Unidos son zonas donde también con frecuencia los investigadores eligen desplazarse, siendo una de las posibles causas para esta elección el prestigio de ciertos centros de investigación, las ofertas de becas y las vinculaciones con centros académicos. A su vez, dentro del espacio europeo, España constituye un lugar preferencial, debido a hábitos y tradiciones culturales similares.

57

En cuanto al análisis cualitativo, se desprende que los jóvenes se mueven con mayor frecuencia debido a las experiencias transmitidas por sus directores, quienes los impulsan a una valoración de la formación continua, así como a relacionarse con comunidades científicas del exterior.

Otra de las consideraciones que se pueden establecer a partir de los dos abordajes es el peso familiar que significa para las mujeres el desplazamiento al exterior. Las mujeres que se movilizan en mayor proporción son aquellas que no poseen una familia constituida, y si efectúan estos desplazamientos se caracterizan por ser en menor tiempo y distancia. Por otra parte, en las entrevistas se pudo cotejar que las mujeres son las que testimonian en mayor medida sus dificultades en relación a la partida. A su vez, en ocasiones son éstas las que eligen las mismas regiones que sus maridos para poder realizar sus estudios.

En relación a la transmisión de las prácticas de investigación se puede establecer, de acuerdo a los testimonios, que el desplazamiento es un fenómeno imprescindible para acceder a una forma de conocimiento que no se obtiene sin estar en el propio sitio de interacción. El intercambio de ideas, las prácticas de investigación y la transmisión de saberes específicos aparecen como elementos determinantes en la movilidad de los investigadores y en la influencia de la producción de conocimiento. Por su parte, la utilización de las nuevas tecnologías a nivel de las comunicaciones por parte

de los investigadores aparece como un elemento de suma importancia, pero no es considerada un sustituto del aprendizaje de conocimiento.

La movilidad es percibida como un elemento de prestigio y de capital simbólico por parte de la comunidad científica, ya que se valoriza el hecho de obtener una formación de posgrado fuera del país de origen, en especial si el lugar escogido tiene un reconocimiento debido a su trayectoria institucional.

En suma, desde las dos perspectivas de análisis se podrían establecer diferentes calificaciones de los patrones de movilidad, los cuales aparecen especialmente vinculados a las áreas de conocimiento consideradas. El área básica se puede caracterizar como la de mayor movilidad, producto de la gran migración de la mayoría de sus investigadores y de su progresivo retorno. En ello ha incidido también la creación del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) en 1986, a partir del interés de un grupo de investigadores que permanecieron en Uruguay, así como de aquellos que debieron emigrar durante el período de la dictadura militar (Bielli et al., 2002). El PEDECIBA se fundó a partir de un acuerdo entre el gobierno y la Universidad de la República y el respaldo de un programa de Naciones Unidas, y sus objetivos generales apuntaron en líneas generales a: 1) formación de recursos humanos a través de cursos de posgrados, 2) realización de maestrías y doctorados en el país y 3) apoyo financiero a laboratorios de investigación. En definitiva, desde el punto de vista de su patrón, se puede caracterizar el área básica como de alta movilidad.

58

El área social y las disciplinas que la componen se han distinguido por tener un patrón de escasa movilidad hasta el período de la intervención en la universidad. Con el comienzo de la dictadura militar, una parte significativa de sus investigadores debieron emigrar, consolidando sus títulos de grado y de posgrado en el exterior. Por otra parte, los investigadores que se quedaron en el país se agruparon para formar centros privados de investigación financiados con fuentes externas. En esta área se puede apreciar un cambio de comportamiento en tiempos recientes, con un patrón que se podría caracterizar como de movilidad intermedia. Quizás esto se deba a que la mayoría de las disciplinas que la componen tienen una menor internacionalización que las disciplinas del área básica, siendo las publicaciones uno de los indicadores que se pueden tomar para ello. En este sentido, se puede destacar la especificidad de los temas abordados, la misma lengua utilizada y los medios de difusión de los resultados, produciéndose en consecuencia publicaciones nacionales o regionales, siendo menores las publicaciones en revistas internacionales.

El área tecnológica, históricamente, y en especial las ingenierías, ha tenido una orientación profesional desde sus comienzos (Oddone y Paris, 1971). Esta área, al igual que las demás, sufrió graves perjuicios con el desmantelamiento de la Facultad de Ingeniería en los años de la dictadura militar, produciéndose el abandono del país de buena parte de sus académicos. En particular en el área de electrónica en la época de la dictadura militar los ingenieros crearon sus propias empresas de base tecnológica, que en su mayoría siguen existiendo en la actualidad (Sutz, 1986). A partir de 1985, cuando se restaura la institucionalidad democrática, las ingenierías reestructuran el nivel de la investigación, así como la formación de estudios de posgrado, tanto en la organización de cursos nacionales como en el estímulo de una permanente for-

mación en el exterior de sus investigadores. El área tecnológica puede, así pues, identificarse con un patrón de movilidad creciente.

Por último, hay que destacar que este trabajo es una primera aproximación al estudio de la movilidad de los investigadores y el modo en que ésta influye en las nuevas modalidades de producción de conocimiento. Quedan varias líneas de análisis que deben ser estudiadas en posteriores profundizaciones, las cuales permitirán mejores evaluaciones que conduzcan a propuestas concretas para mejorar nuestro sistema de I+D+I.

Bibliografía

ADAMS, W. (1971): *El drenaje de talentos*, Buenos Aires, Paidós.

ALBORNOZ, M., E. FERNÁNDEZ POLCUCH y C. ALFARAZ (2002): *Hacia una nueva estimación de la "fuga de cerebros"*, Centro Redes, documento de trabajo N° 1, disponible en www.centroredes.org.ar

ARGENTI, G., C. FILGUEIRA y J. SUTZ (1988): *Ciencia y tecnología: un diagnóstico de oportunidades*, Montevideo, CIESU-Ministerio de Educación y Cultura, Ediciones de la Banda Oriental.

ARVANITIS, R. (s/f): "Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico: reflexiones basadas en trabajos empíricos", *El trimestre económico*, Vol. 61, N° 2, pp. 272-279.

BIELLI, A, A. BUTI y N. VISCARDI (2002): *Mujeres investigadoras uruguayas: ¿participación real o incierta?*, Montevideo, informe de investigación UNESCO / OEI.

BORJA, J. y M. CASTELLS (1997): *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información*, Madrid, Taurus.

CASTELLS, M. (1997): *La sociedad red*, Madrid, Alianza.

CASTLES, S. (2000): "Migraciones Internacionales a comienzos del siglo XXI: tendencias y problemas mundiales", en "Las migraciones internacionales 2000", *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, N° 165, UNESCO, pp. 17-32.

DEDIJER, S. (1971): "Primeras migraciones", en W. Adams (ed.): *El drenaje de talentos*, Buenos Aires, Paidós, pp. 35-61.

DOMENACH, H. y M. PICOUET (1995): *Las migraciones*, Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba.

GAILLARD, A. M. (1999): *Les enjeux des migrations scientifiques internationales. De la quête du savoir à la circulation des compétences*, París, L'Harmattan.

GARCÍA CANCLINI, N.(1995): *Consumidores y ciudadanos. Conflictos multiculturales de la globalización*, México DF, Grijalbo.

GIBBONS, M et al. (1994): *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London, Sage.

GRANBERG, A. (1971): "La migración de científicos en la antigüedad", en W. Adams (ed.): *El drenaje de talentos*, Buenos Aires, Paidós, pp. 61-69.

MÁRMORA, L. (1997): *Las políticas de migraciones internacionales*, Buenos Aires, Alianza.

ODDONE, J. y B. PARIS (1971): *La Universidad Uruguaya del militarismo a la crisis (1885-1958)*, tomo II, Montevideo, Universidad de la República.

OTEIZA, E. (1967): *La emigración altamente calificada en la Argentina. Un caso de brain drain latinoamericano*, Buenos Aires, Instituto Torcuato di Tella.

OTEIZA, E. (1969): *Emigración de profesionales, técnicos y obreros calificados argentinos a los Estados Unidos. Análisis de sus fluctuaciones (actualizado con los datos del período julio 1966 a junio de 1968)*, Buenos Aires, Instituto Torcuato di Tella.

60

PELLEGRINO, A. (2001): *¿Drenaje o éxodo? Reflexiones sobre la migración calificada*, Montevideo, Cuadernos del Rectorado, UDELAR.

PELLEGRINO, A. (1993): *La emigración de profesionales y técnicos latinoamericanos*, Montevideo, Universidad de la República, Facultad de Ciencias Sociales, Serie Documentos de Trabajo.

PELLEGRINO, A. (s/f): *Reflexiones sobre la migración calificada*, disponible en <http://lanic.utexas.edu/~sela>

PELLEGRINO, A. y W. CABELLA (1998): "Emigración de científicos: el caso de Uruguay en el nuevo nomadismo", *La perspectiva latinoamericana*, ESAP, pp 335-349.

POLANYI, M. (1958): *Personal Knowledge*, Chicago, The University of Chicago Press.

SUTZ, J. (1986): *El auge de la industria electrónica profesional uruguaya: raíces y perspectivas*, Montevideo, Cuadernos del CIESU.

DOSSIER *C/S*

La profunda transformación de los modos de la vida económica, del ejercicio del poder y de la experiencia interpersonal, como resultado del desarrollo científico y tecnológico contemporáneo, ha hecho que la preocupación por la cultura científica y tecnológica alcance unas dimensiones nunca antes registradas. La necesidad de promover una cultura de la ciencia socialmente apropiable y de hacerla accesible a los ciudadanos ha creado nuevos desafíos en el desarrollo de las políticas públicas.

63

La comprensión académica del fenómeno de la cultura científica es aún, sin embargo, una comprensión deficitaria y lastrada por el tradicional modelo de déficit cognitivo, enmarcada por una visión lineal del proceso de transferencia de conocimiento. Como señalan los nuevos enfoques críticos en *public understanding of science*, donde destacan autores como B. Wynne o B. Lewenstein, la promoción de la cultura científica es un proceso activo de carácter bidireccional donde la confianza y las actitudes tienen un papel tan decisivo como la captación cognitiva.

Esas nuevas líneas de investigación, que tienen aún pendiente su operacionalización e inclusión en los instrumentos de medida al uso, están relacionadas, por un lado, con el papel activo del sujeto, que no es un mero receptor pasivo de elementos cognitivos, pues mantiene un sistema de creencias y actitudes en el que deben integrarse esos elementos; y, por otro lado, con el componente comportamental del receptor de esos contenidos, que debe ajustarse o modificarse como consecuencia de la recepción significativa. Además deben señalarse carencias importantes con respecto a los contenidos cognitivos que se incluyen habitualmente en el objeto transferido (por la omisión de contenidos metacientíficos relativos a aspectos económicos, políticos o éticos de los usos del conocimiento).

A fin de profundizar la discusión académica respecto a este tema de importancia vital para la gestión democrática contemporánea, la revista CTS presenta este dossier sobre apropiación social de la ciencia, integrado por nueve artículos. El primero de ellos, de Ana Cuevas, plantea la necesidad de articular una relación fluida entre el

ámbito de lo científico, una ciudadanía activa y el ejercicio de la democracia. Para ello es menester poner en consideración el papel que en una sociedad democrática deben desempeñar ciudadanos, líderes, expertos y medios de comunicación, a fin de lograr un modelo participativo. Solamente con más y mejores canales de comunicación entre todas estas instancias de la sociedad se podrá alcanzar la meta de una verdadera apropiación social del conocimiento científico.

El artículo de Noemí Sanz Merino repasa los términos en los que se produjo y evolucionó la apropiación social de la ciencia desde distintos sectores sociales, en el contexto específico de las políticas públicas de promoción de la ciencia y la tecnología en los Estados Unidos, la Unión Europea, Japón y la Unión Soviética. A partir de ello la autora se pregunta en qué medida se ha abandonado el modelo lineal de innovación.

José Antonio Méndez Sanz da cuenta de los elementos básicos y las interacciones que se producen entre tecnociencia, participación pública y realidad. El autor afirma que la realidad está abierta a la creatividad, la tecnociencia realiza la realidad de forma plural y la participación, en cuanto decisora más allá de la gestión, es creadora de realidad.

La contribución de Francisco Javier Gómez González et al. justifica la importancia de incorporar las dinámicas de participación en el contexto de los proyectos científicos y tecnológicos (en cualquiera de las fases de su ciclo de vida), dado que, según los autores, éste es el espacio en el que se lleva a cabo la producción real del conocimiento. Este aterrizaje en la dimensión micro requiere profundizar sobre los fundamentos y oportunidad de la participación social, los condicionantes derivados de la pequeña escala y la dificultad de atraer a los actores sociales hacia una dinámica de participación local.

64

El tema del artículo de José Antonio López Cerezo son los condicionantes subjetivos de la credibilidad y la atribución de confianza en la comunicación social de la ciencia y, en general, en los procesos de transferencia de conocimiento. Haciendo una adaptación de la noción previa de *civic epistemology*, se sostiene que los usuarios del conocimiento son agentes actitudinalmente activos en la apropiación del conocimiento y que sus actitudes tienen por origen un repertorio limitado de estilos epistémicos. En este sentido, el desarrollo de una epistemología popular puede ser útil para una mejor comprensión de los condicionantes de la cultura científica y, en general, para las políticas de promoción y gestión del conocimiento y la gobernanza de la ciencia.

Javier Echeverría expone los cambios que a su juicio son necesarios en las modalidades de aprendizaje para una exitosa apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación. Para ello analiza la importancia estratégica del sector educativo para el desarrollo de una sociedad de la información integradora que evite la exclusión social, tanto de personas como de grupos sociales. Asimismo presenta las líneas de acción propuestas por la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, organizada por la ONU, para evitar y paliar las desigualdades sociales que ha producido la expansión mundial de dichas tecnologías.

El trabajo de Oliver Todt analiza la cuestión de los cambios ocurridos en los últimos años en materia de seguridad alimentaria, presentando una comparación entre

Estados Unidos y la Unión Europea. Se indica que esos cambios son una respuesta directa a las demandas de los ciudadanos y la pérdida de confianza en la regulación, así como de la globalización de los mercados y los cambios sociales en las sociedades más industrializadas.

Carolina Moreno Castro realiza una reflexión sobre la cobertura informativa de los medios de comunicación respecto a temas controversiales relacionados con la ciencia y la tecnología, y la forma en que éstas se vinculan con los procesos de participación ciudadana. Para ello se vale del debate en torno a la inocuidad o los riesgos de la implantación de antenas de telefonía móvil en una pequeña población del sur de España. Se concluye que unos de los problemas que se detectan al analizar el contenido de los medios es la falta de profundidad en el tratamiento de la información sobre ciencia y tecnología.

La contribución de Cipriano Barrio Alonso, finalmente, argumenta que la aparición de nuevas formas de generación de conocimiento científico y tecnológico, denominadas "desarrollo cooperativo", permite redefinir el papel de los ciudadanos respecto al sistema de ciencia y tecnología y considerar la apropiación social de la ciencia como un problema de redistribución del conocimiento.

Los Editores

Conocimiento científico, ciudadanía y democracia

Ana Cuevas (acuevas@usal.es)
Universidad de Salamanca, España

Desde hace algunas décadas, el optimismo sobre los beneficios de la ciencia y la tecnología se ha visto gradualmente desplazado por la desconfianza y el recelo hacia sus posibles riesgos. Paralelamente, ha cobrado fuerza el reclamo por lograr relaciones más fluidas y comprensivas entre los científicos, los ciudadanos y las instancias de toma de decisiones en esta materia. Este artículo aborda la cuestión retomando el debate filosófico de la primera mitad del siglo veinte entre Dewey y Lippmann sobre la democracia en Estados Unidos y el papel que deberían jugar ciudadanos corrientes, líderes, expertos y medios de comunicación. Retomar estas cuestiones puede servir para apoyar la necesidad de activar el modelo participativo, ya no sólo por razones de conveniencia política, sino por motivos epistémicos y éticos. Si se facilitan nuevos canales de comunicación entre todos los miembros de la sociedad y se toman en cuenta sus consideraciones, habrá una mayor iniciativa ciudadana para colaborar en estos procesos; se podrá hablar entonces de una auténtica apropiación social del conocimiento científico.

67

Palabras clave: participación ciudadana, democracia, apropiación social del conocimiento.

Since a few decades ago, the optimism about the benefits of science and technology has been gradually displaced by distrust and suspicion of their possible risks. In parallel, a claim has grown for achieving more fluid and understanding relationships between scientists, citizens and decision-making instances on this matter. This paper addresses the issue, reintroducing the philosophical debate between Dewey and Lippmann on the democracy in the United States and the role that common citizens, leaders, experts and the media should play in it. Picking up these issues may be useful to support the necessity for activating the participative model, not only for reasons of political convenience, but for epistemic and ethical reasons. If new channels are facilitated for a better communication between all the members of a society, and their arguments are taken into account, there will be a better citizen initiative for collaborating in these processes. Thus, we will be able to speak of an authentic social appropriation of scientific knowledge.

Keywords: citizen participation, democracy, social appropriation of knowledge.

Construir la democracia significa asegurar que aquellos que son afectados por las decisiones de sus gobernantes tengan una justa participación en la elaboración de las mismas. (J. Dewey)

La apropiación social de la ciencia: sobre la necesidad de la participación ciudadana en las controversias científico-tecnológicas

No hace falta ser un profundo conocedor de la historia de la ciencia para caer en la cuenta de que el conocimiento producido por ésta ha cobrado una importancia sin parangón en los últimos sesenta años de historia. Podría argumentarse sin mucha dificultad que su relevancia comenzó más atrás, desde la llamada Revolución Científica del siglo diecisiete.¹ Se han producido desde antiguo acontecimientos quizá poco llamativos pertenecientes a la historia del pensamiento científico y tecnológico que cambiaron el rumbo de los acontecimientos humanos. La publicación en 1546 del libro *De contagione et contagiosis morbis et eorum curatione* por Girolamo Fracastoro, en el que describe todas las enfermedades que en ese momento podían clasificarse como contagiosas, así como la forma de contagio a través de los *seminaria contagiorum*; la utilización del carbón de coque y la subsiguiente necesidad de perfeccionar los hornos en los que se quema este combustible, o la patente del primer tinte artificial, la púrpura de anilina, concedida a su inventor William Henry Perkin en 1856, por citar sólo tres, son acontecimientos derivados de una u otra manera del conocimiento científico-tecnológico que han tenido repercusiones importantísimas para las sociedades, su estructura o su economía.

68

Sin embargo, suele considerarse que el surgimiento de la "gran ciencia" después de la Segunda Guerra Mundial marca un antes y un después con respecto a las relaciones que existen entre la ciencia y la sociedad. El proyecto Manhattan tuvo diversas repercusiones. Por un lado, desde el estamento político hubo quien se dio cuenta de la importancia del conocimiento científico: teorías que aparentemente no tenían conexión alguna con el desarrollo de armamento habían dado lugar a una de las bombas más mortíferas que el ser humano hubiera inventado. Por otro, los científicos se percataron de la necesidad de trabajar en grupos de investigación interdisciplinarios, de buscar financiación a gran escala (con la esperanza de obtener resultados de tamaño similar), y de reclamar un lugar en la sociedad que hasta entonces no se les había otorgado. Y estas no fueron las únicas repercusiones. Aunque no inmediatamente, se comenzó a percibir cierto malestar con la orientación que se estaba dando a los esfuerzos científicos. La asociación entre la ciencia y el poder, que ya tenía cierta historia,² se iba materializando de manera cada vez más evidente. En un primer momen-

¹ Sin quitar notabilidad a hitos tan importantes para el pensamiento como fueron las propuestas de Copérnico, Kepler, Galileo y del mismísimo Newton, lo cierto es que los temas de los que trataban estos pensadores tuvieron una repercusión más bien escasa en la vida de sus contemporáneos.

² Ver, por ejemplo, la reedición del libro de Sánchez Ron (2007).

to se esperaron grandes beneficios desde la ciencia: el bienestar de la humanidad estaría garantizado en unos pocos años gracias a los avances y desarrollos de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, la convulsión de la década de 1960 afectó también a este prejuicio: la energía nuclear que se había prometido desde "Átomos para la paz" no llegaba de manera tan inmediata a todos los puntos del globo, era peligrosa y generaba un gran número de residuos con un potencial contaminante no sólo para el presente sino también para el futuro remoto. En la década siguiente la crisis vino de la mano de otra fuente energética: el petróleo. Los desastres ecológicos derivados de un mal uso de la tecnología comenzaron a hacer mella en las conciencias y la balanza se fue inclinando paulatinamente del lado de la desconfianza.

Desde el plano intelectual, comenzaron a surgir diversas voces discrepantes con el modelo de la ciencia vigente hasta entonces. Recordemos, además, que simultáneamente en la filosofía de la ciencia se comenzaban a criticar las posturas esencialistas y positivistas. Con más o menos acierto se pasó de una concepción de la ciencia como un conocimiento ajeno a las circunstancias de quien lo generaba, a una visión de la ciencia como un producto más de la cultura humana, un resultado que, dependiendo del filósofo, podía ser provisional, sensible al medio económico, político o incluso de género, hasta llegar a posturas más radicales que lo equiparaban con cualquier otra forma de conocimiento, sin que la ciencia tuviera características que la distinguiesen de, pongamos por caso, la magia o el chamanismo. La sociología de la ciencia, otrora complemento de la epistemología positivista, se une a la crítica y se arroga el privilegio de ser quien ha de encargarse del estudio del conocimiento científico. Se llega a apuntar que la verdad y la falsedad son cuestiones internas a un contexto³ y que el éxito o fracaso de una teoría sólo depende de la mayor o menor habilidad de sus partidarios para demostrar su superioridad.⁴

69

Si bien el modelo de la concepción heredada no era muy acertado, como suele suceder con los extremos, tampoco las nuevas maneras de comprender la ciencia le hacían justicia. Sin embargo, estas posturas llegaron en un momento en el que el clima con respecto a la ciencia y la tecnología estaba, cuando menos, revuelto. El relativismo de la sociología de la ciencia tampoco ayudaba a mejorar las cosas.⁵ La ciencia se convirtió, en el mejor de los casos, en una sierva de la tecnología y ésta, a su vez, se vendía al mejor postor, sin tener en cuenta los posibles perjuicios que pudiera causar.

En este clima de desconfianza, los ciudadanos de democracias consolidadas y con sistemas científico-tecnológico desarrollados comenzaron a mostrarse menos esperanzados y más recelosos de las supuestas bonanzas de la ciencia y la tecnología. Se hacía cada vez más urgente una reflexión profunda de las relaciones que se producen entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Después de varias décadas de estudios

³ Algo que también comienzan a defender algunos filósofos, aunque de manera un tanto más matizada, como por ejemplo Putnam (1981).

⁴ Tesis en gran medida producto de una interpretación radical de Kuhn (1962).

⁵ Entre sus defensores más radicales, Bloor apuntó que los intereses son las causas que dan lugar a nuestros sistemas de conocimiento, intereses que pueden ser instrumentales, profesionales, comunitarios o ideológicos.

sociales sobre ciencia y tecnología hay un tema que es prácticamente ubicuo: cómo hacer que las relaciones que se producen entre los diversos agentes involucrados sean más fluidas, más comprensivas y más receptivas. Por supuesto, hay que sensibilizar a los científicos y tecnólogos para que sean conscientes de su responsabilidad no sólo profesional, sino también moral. Pero otro de los caballos de batalla ha sido la cuestión de si es preciso que los ciudadanos posean un mejor conocimiento de la ciencia y la tecnología, y en caso afirmativo, cuál es el objeto de que tengan dicho conocimiento. El llamado "modelo del déficit cognitivo" ha estado vigente y dominando el discurso político y educativo en las últimas décadas:

Según el modelo de déficit, los científicos son expertos en conocimientos, el público (en diferentes grados) está compuesto por legos ignorantes, y la tarea fundamental es, por lo tanto, disponer de una mayor y mejor comunicación de los conocimientos de la comunidad de expertos hacia el público en general. Otras formas más simplificadas del modelo de déficit se centran en los productos de la investigación científica -hechos, teorías-, mientras que las formas más sutiles se concentran, en cambio, en los procesos de la investigación científica. En ambos casos, no obstante, la clave es la difusión de los conocimientos. Lo que a menudo también está implícito es la creencia de que la desarticulación entre la ciencia y el público, como lo evidencian, por ejemplo, las discrepancias entre los evaluadores de riesgo profesionales y públicos, o la pura y simple oposición social a una ciencia en particular o a tecnologías basadas en la ciencia, son en gran parte el resultado de una insuficiente o inadecuada difusión de los conocimientos. (Durant, 1999: 315)

70

El modelo ha sufrido innumerables críticas. Por citar sólo unas pocas, en primer lugar cabe decir que descansa sobre una concepción extremadamente ingenua de lo que es el conocimiento científico, como si éste fuera algo acabado e incontrovertido, cuando lo cierto es que tiene más bien un carácter provisional, parcial y en ocasiones incluso discutible. En segundo lugar, el modelo del déficit cognitivo tiende a caracterizar al público en términos negativos, como legos carentes de conocimiento experto. Sin embargo, los ciudadanos, cuando se ven en la tesitura de debatir de cuestiones científicas pueden mostrar un conocimiento experto relevante, aquel que como usuarios o pacientes de los desarrollos científico-tecnológicos pueden aportar.

En su lugar se han propuesto alternativas que buscan discutir de manera más detallada las formas en que los ciudadanos (no científicos) perciben y comprenden la ciencia, así como las distintas vías institucionales que pueden ayudar a modificar esa percepción, etc. La base común es la creencia de que en una sociedad auténticamente democrática, las decisiones relativas a las cuestiones científico-tecnológicas deberían también ser materia de opinión y discusión activa por parte de sus ciudadanos: es el conocido como "modelo participativo", en el que se aboga por que la sociedad tenga un papel activo en la resolución de controversias de carácter científico-tecnológico. La participación ciudadana ha de producirse tanto en la determinación de objetivos de investigación, como en el grado de financiación pública que estos han de recibir. Mecanismos tales como comisiones de consenso, audiencias públicas, paneles de ciudadanos, *science shops*, referendos, etc. son los que buscan el diálogo entre

expertos y ciudadanos.

Mientras que el modelo de déficit privilegia a los científicos y hace hincapié en la comunicación en un solo sentido, de los expertos al público lego, el modelo democrático busca establecer una relación de igualdad entre científicos y público y enfatiza el diálogo entre expertos y legos como precondition de una resolución satisfactoria de los desacuerdos. El modelo de déficit privilegia a los científicos sobre cualquier otro tipo de expertos; el modelo democrático reconoce la existencia de múltiples tipos de conocimiento (en ocasiones en conflicto) y trata de consensuarlos a través del debate público abierto y constructivo. Mientras que el modelo de déficit ve al conocimiento formal como la clave de la relación entre la ciencia y el público, el modelo democrático halla un extenso rango de factores, incluyendo el conocimiento, los valores y las relaciones de poder y confianza, como componentes cruciales de esta relación. (Durant, 1999: 315)

Sin embargo, no hay un acuerdo unánime en que estas medidas se puedan llevar a cabo. Las razones esgrimidas son variadas. Hay quien considera que son inviables en las democracias contemporáneas, con sus peculiares idiosincrasias, además de contraproducentes: han de ser las elites compuestas de expertos y líderes políticos las que tomen las decisiones. De otra forma, se provocaría un colapso a la hora de decidir lo más conveniente, suponiendo implícitamente que los ciudadanos son egoístas e interesados sólo en la medida en que las cuestiones tengan alguna repercusión inmediata sobre ellos. Otra fuente de desacuerdo con el modelo participativo se deriva de una visión derrotista: los ciudadanos de las democracias actuales no asumirán un papel activo en estos asuntos porque cunde entre ellos un cierto grado de desencanto y desilusión política, sintiéndose en el mejor de los casos como meros espectadores de los acontecimientos.

71

Desde este artículo se pretende profundizar en estas cuestiones. Para ello se va a emplear un debate filosófico que tuvo lugar en la primera mitad del siglo veinte y en la que tuvo un destacado papel el filósofo pragmatista John Dewey y el también filósofo Walter Lippmann. El debate se planteó en torno al desarrollo de la democracia americana y del papel que deberían jugar los ciudadanos corrientes, los líderes y expertos, así como los medios de comunicación. La situación actual parece dar la razón a Lippmann y su pesimista idea acerca de las elites. Revitalizar estas cuestiones puede servir de marco conceptual para reivindicar la necesidad de activar el modelo participativo ya no sólo por razones de conveniencia política, sino por motivos epistémicos y éticos.

¿Elitismo o democracia participativa?

Nuestros sistemas democráticos presentan claros problemas y deficiencias, sin que reconocerlos signifique que no los percibamos como los mejores modelos de gobierno vigentes. Por ejemplo, la falta de una auténtica capacidad de decisión efectiva más allá de la votación en elecciones generales cada cierto período de años desmotiva a los ciudadanos, cundiendo la sensación de que nuestro papel se limita a elegir entre varias posibilidades que no conocemos más que aparentemente.

Robert A. Dahl considera que no es siquiera correcto emplear el término *democracia* (que reservaría para la democracia directa que se practicaba en la Grecia clásica) para estos sistemas políticos. En su lugar, él emplea el término *poliarquía*: "Un régimen político que se distingue, en el plano más general, por dos amplias características: la ciudadanía es extendida a una proporción comparativamente alta de adultos, y entre los derechos de la ciudadanía se incluye el de oponerse a los altos funcionarios del gobierno y hacerlos abandonar sus cargos mediante el voto" (Dahl, 2000, 1989: 266). Según este politólogo, la poliarquía es inferior a la democracia, aunque suministra una serie de derechos y libertades que ninguna alternativa presente en el mundo real puede ofrecer. Los sistemas "democráticos" modernos se basan en la sustitución de la democracia directa por un sistema en el que la mayor parte de las leyes han de ser sancionadas, no ya por los ciudadanos, sino por los representantes que éstos hayan elegido:

A medida que la cantidad de ciudadanos aumenta más allá de cierto límite -impreciso-, la proporción de ellos que pueden congregarse (o suponiendo que puedan hacerlo, la proporción de los que tienen oportunidad de participar de alguna otra manera además del voto) es forzosamente cada vez menor. (...) Quienes emprendieron la labor de modificar esas instituciones sabían muy bien que, para aplicar la lógica de la igualdad política a la gran escala del Estado nacional, la democracia "directa" de las asambleas ciudadanas debía ser reemplazada por (o al menos complementada con) un gobierno representativo. (Dahl, 2000, 1989: 261)

72

El papel de los representantes, surgidos en el siglo dieciocho, propició la extensión de la democracia más allá de los Estados pequeños y garantizó una serie de derechos para los ciudadanos, así como un mayor grado de libertad y de autonomía de los individuos. Sin embargo, las instituciones políticas características de las democracias representativas han alejado el gobierno de aquellos para los que se gobierna. Entre los críticos a este sistema hay quien considera que el auténtico nombre que se merece es el de "oligarquía". Sin llegar a entrar a considerar estas posturas, lo cierto es que las instituciones están formadas por un conjunto de expertos que se caracterizan por su conocimiento especializado. Ahora bien:

Las decisiones sobre asuntos públicos (ya se trate de armas nucleares o de la pobreza, de la seguridad social o la salud) (...) requieren, implícita o explícitamente, formular juicios de carácter tanto moral como instrumental. Tales decisiones no están ni pueden estar referidas estrictamente a los fines, aunque tampoco pueden estar referidas estrictamente a los medios. No es intelectualmente defendible la postura según la cual las elites de la política pública (reales o presuntas) poseen un saber moral superior o mejores conocimientos específicos de lo que constituye el bien común. De hecho, tenemos motivos para suponer que la especialización, que es la base de la influencia de dichas elites, puede por sí misma perjudicar su capacidad para la formulación de juicios morales. (Dahl, 2000, 1989: 405)

El elitismo moderno según Lippmann

La reivindicación de que las democracias modernas deben o no estar gobernadas por expertos tiene una larga historia, que incluye un debate filosófico también relevante para el propósito de este artículo.⁶ A comienzos del siglo veinte en Norteamérica se produjo una intensa discusión filosófica entre los defensores y los detractores del elitismo. Tradicionalmente se suele identificar como figuras principales del debate al filósofo americano John Dewey, por un lado y, por otro, al también filósofo y periodista Walter Lippmann. Sin embargo, una interpretación más adecuada de los protagonistas de esta discusión, según Shane J. Ralston (2004), situaría fuera a Dewey para poner en su lugar a los "Americanos Progresistas" ("*American Progressives*"), que sostenían la creencia de que la democracia requiere de una constante vigilancia que evite la concentración de poder de las elites y de una actitud de deferencia hacia las decisiones de las mayorías. Para poder traducir la opinión pública en políticas gubernamentales, los "Americanos Progresistas" favorecían métodos tales como los sondeos, las votaciones y los representantes electos, a su parecer menos sospechosos de elitismo.

En el otro extremo se situó Walter Lippmann, que se erigió en adalid del gobierno de las elites. Según este pensador y periodista, la doctrina de la "democracia original", que presupone una ciudadanía competente a la hora de juzgar qué es lo mejor para ella, ya no es defendible. El tamaño de los estados modernos, la ausencia de relaciones cara a cara entre los ciudadanos, la complejidad y la tecnificación de las tareas administrativas y la intrincada red de relaciones causales en las que el individuo se encuentra en las sociedades modernas, socava las reivindicaciones de competencias prácticas o epistémicas hechas en la democracia original. En *Public Opinion* (Lippmann, 1945) señala que los ciudadanos de las democracias actuales carecen del tiempo, del interés y del conocimiento para tomar decisiones políticas informadas. Siguiendo a Platón considera que la propia comprensión que un individuo tiene del mundo social está moldeada necesariamente por estereotipos. Los prejuicios parroquianos constituyen la manera en que los ciudadanos comunes comprenden la realidad social y política. Estos prejuicios inhabilitan a los ciudadanos para entender la complejidad de esta realidad y los convierte en jueces poco fiables de lo que es el bien público. Ningún consenso público puede reivindicar una superioridad cognitiva, y en el caso de existir ese consenso, es más bien el producto de símbolos políticamente manufacturados. Estos símbolos concentran las creencias compartidas y las lealtades debido a que son retóricamente efectivos, un hecho reconocido por las técnicas modernas de "creación de consenso". De hecho, aquellos que reivindican una vuelta a la democracia original reconocen este problema, pero niegan sus consecuencias, asumiendo de manera optimista que los nuevos medios de comunicación bastan para proporcionar información adecuada a los ciudadanos. Sin embargo, según Lippmann, los medios son manifiestamente inadecuados para llevar adelante la tarea de informar a la opinión pública: esto se debe, por un lado, a la necesidad que tienen de financiarse con publicidad y por otro, a las presiones y convenciones sociales y políticas a las

73

⁶ Posiblemente el pensador más destacado que ha defendido esta forma de gobierno ha sido M. Weber, aunque por las temáticas concretas de este artículo se ha escogido la defensa que hace W. Lippmann.

que se ven sometidos. Lippmann considera que una organización política eficiente no debe cargar a cada ciudadano con la obligación de forjarse una opinión experta acerca de todos los asuntos, sino alejar de ellos esa carga y hacer que la tome, en su lugar, el gobernante responsable (asumiendo que la libertad de adquirir conocimientos es una carga). El sistema sigue siendo suficientemente democrático gracias a la organización de referendos periódicos que establecerán qué grupo de expertos deberá tomar las decisiones.

Para conseguir un buen gobierno, propone Lippmann, es preciso al menos la existencia de dos clases de elites: los expertos y los líderes. Los primeros recabarían información y coordinarían investigaciones acerca de los asuntos que se determinen importantes; los segundos ejecutarían decisiones políticas públicas basándose para ello en los conocimientos de los expertos. Para preservar el apoyo popular hacia las políticas gubernamentales y sus líderes, las elites también han de fabricar consentimiento (*manufacture consent*) o producir propaganda que manipule los estereotipos dominantes en las mentes de los ciudadanos.

La respuesta democrática de Dewey

John Dewey, como se ha comentado antes, no sería el blanco de las críticas de Lippmann, como tampoco las tesis de éste serían el único objeto de estudio de Dewey. En todo caso se puede interpretar mejor su papel como un mediador en el debate. Por un lado, está de acuerdo con Lippmann en varios puntos: en su crítica a la disparidad que existe entre la teoría democrática y su práctica; reconoce con él las complejidades de la sociedad contemporánea; asimismo, le da la razón en cuanto al papel de la propaganda para manipular la opinión pública, apelando a la inercia, los prejuicios y la parcialidad emocional de las masas. Y, lo que es más importante, Dewey acepta la conclusión de que el público en democracia es todavía muy imperfecto y desorganizado. Con los Progresistas hizo hincapié en la importancia de los representantes electos y la experimentación social. Dewey entendía el "público" como "todos aquellos afectados por las consecuencias indirectas de las negociaciones efectuadas en nombre de sus intereses" (Dewey, 1927: 32). También proponía una definición del Estado como "la organización de lo público efectuada a través de lo oficial", debiendo asumir los representantes la función de cuidadores y no de meros legisladores.

Sin embargo, las diferencias entre la concepción de Lippmann y la de Dewey son muchas. En gran parte, podría decirse que el origen de estas discrepancias se sitúa en sus divergentes teorías epistémicas. Lippmann defiende expresamente en *Public Opinión* (1945) una idea platónica del conocimiento. Trasladando el contenido del mito a su planteamiento, los ciudadanos sólo tendrían acceso a un mundo de apariencias ilusorias y nunca a los objetos reales (Ideas). Es decir, los ciudadanos se hallan en la situación de los prisioneros de la caverna, en un mundo de ilusiones y prejuicios. El mundo real sólo es asequible a los expertos, que gracias a su capacidad y esfuerzo intelectual, captan las Ideas; y recordemos que en el esquema de Platón, la Idea suprema de la jerarquía era la idea del Bien, tanto Platón como Lippmann concluyen que tal conocimiento les otorga el derecho (y responsabilidad) en exclusiva de ejercer el gobierno, y lo veta a los ciudadanos comunes.

Dewey no está de acuerdo con la idea de que las masas estén deseosas de legar el poder del gobierno a los expertos, pero quizá se encuentre más frontalmente en desacuerdo con Lippmann en la consideración epistemológica idealista heredada del platonismo. Según la concepción pragmatista del conocimiento defendida por Dewey, los ciudadanos son indagadores dinámicos y solucionadores de problemas, de manera que guardan más similitudes con los científicos o los artistas que con meros espectadores (Dewey, 1939: 55-65). Como bien explica Ralston (2004), si se hace caso omiso de las raíces de los problemas que aquejan a las sociedades democráticas, tales como la pobreza o la ignorancia, y sólo se atiende a sus síntomas, entonces la solución elitista parece la mejor opción: los expertos como tomadores de decisiones son siempre más eficientes que los ciudadanos. Sin embargo, la realidad de un público autogobernado sigue siendo alcanzable, al menos potencialmente, si se cumplen dos requisitos: el primero es que el objeto de la indagación sean las condiciones iniciales que originan los problemas de la democracia (y no sus síntomas); y el segundo que las elites comiencen a tratar a los ciudadanos como si estos tuvieran la capacidad de desarrollar hábitos inteligentes para la indagación. Una comunidad de indagadores educados, líderes, expertos y ciudadanos corrientes trabajando juntos, puede transformar su entorno hasta alcanzar algo próximo al ideal democrático. La capacidad de unos pocos sabios para percibir el interés del público estará siempre distorsionada por la posición que ocupan, pero -y lo que es más importante-, la auto-determinación es un bien en sí mismo, un aspecto de la libertad positiva que debemos ejercitar. Incluso en el caso improbable de que pudiéramos encontrar una elite de confianza, la humanidad no puede perder un bien tanpreciado como es la capacidad de decidir sobre los asuntos que le incumben.

75

La concepción de un gobierno elitista que propone Lippmann, que guarda un gran parecido de familia con la teoría platónica, adolece de un defecto del que el propio Platón ya fue consciente. Los gobernantes de la teoría platónica, surgidos de entre los mejores guardianes, para evitar convertirse en "lobos de las ovejas que se les han encomendado" deberán llevar una vida un tanto particular: no podrán tener propiedades privadas, comerán a costa de los ciudadanos artesanos, morarán en campamentos, no tendrán derecho al matrimonio ni a conocer a sus posibles hijos. Además recibirán una ardua educación intelectual (además de gimnástica) en la que aprenderán a reconocer las Ideas del autogobierno, del valor, en el caso de los guardianes, ampliada a los gobernantes con una extensa formación científica (matemática preferentemente) y dialéctica que les llevará a la contemplación de la Idea de Bien. Las primeras condiciones referidas al modo de vida material son exigidas por Platón para evitar cualquier semilla que pudiera provocar intereses particulares; las condiciones referidas a la educación permitirían tener a los mejores entre los mejores, aquellos que hayan contemplado la Idea de Bien. Todas estas condiciones se imponen debido a que Platón reconoce desde *La República* la dificultad de encontrar una elite que gobierne y no pierda de vista que el interés último de su preocupación es la sociedad en su conjunto y no el interés particular de su clase. Es más, en sus diálogos de vejez, en concreto en las Leyes (IX, 713 d), Platón, a la vista de las debilidades e imperfecciones humanas, acaba reconociendo la necesidad de que existan leyes escritas que pongan freno a los impulsos egoístas. Es curioso cómo también Lippmann en *The Phantom Public* (1926) adopta una postura un tanto pesimista con respecto a la validez del modelo elitista, reconociendo que los expertos también eran, en muchos

casos, ajenos a los problemas particulares, y por ello incapaces de tomar decisiones eficientes. De esta manera, el gobierno encomendado a una elite no tiene garantía de ser un gobierno justo, debido precisamente a las debilidades egoístas de los seres humanos. No tenemos ninguna seguridad de que las elites busquen el mayor bien para todos, con lo que perderíamos, como señalaba Dewey, nuestro bien máspreciado: la libertad, al delegar nuestro destino en manos de unos pocos de los que no tenemos garantía de que se ocuparán adecuadamente de los asuntos públicos.⁷

Dewey no sólo muestra discrepancias con Lippmann, también lo hace con el grupo de los "Americanos Progresistas", sobre todo por no tener en cuenta el valor de los métodos no mayoritarios, tales como el debate o la discusión (Dewey, 1927: 207-208). Ignoran los efectos educativos y de construcción de sentimiento de comunidad que tienen las "actividades de deliberación" que anteceden a los procesos de decisión mayoritarios. Si se potenciase la indagación libre, la discusión y el debate, sugiere Dewey, se potenciaría notablemente la deliberación, tanto cuantitativa como cualitativamente. La práctica deliberativa acerca de las cuestiones públicas educa a los ciudadanos corrientes; a mayor ejercicio de la deliberación mayor será su capacidad para realizar juicios claros y para llevar a cabo indagaciones inteligentes; al mismo tiempo, permite que se expresen de forma más cultivada las razones de las preferencias de voto; y, lo que es más importante, esta práctica da poderes a los ciudadanos para tomar parte en los debates políticos y responder como participantes informados. (Dewey, 1927: 77 y 217-218)

76

Por tanto, para Dewey la participación requiere de comunicación pública y debate. En este punto, es interesante señalar la importancia que atribuye a la adopción de una "moral científica" como "parte del equipamiento corriente del 'individuo corriente' para el funcionamiento saludable de la democracia" (Festenstein, 1997: 88). La moral científica supone un entrenamiento en la participación en una forma de vida educada, transformando los deseos e intereses: "la libertad de comunicación es un modo de desarrollar una mente libre así como una manifestación de semejante mente" (Dewey, 1925-1953, 1981-1992: 227). Al mismo tiempo, fomenta una actitud crítica con respecto a los propios deseos, algo intrínseco al uso de la inteligencia en el juicio práctico. Es decir, mi juicio privado sobre determinado asunto (llamémosle *N*), de que *N* debería adoptarse, no es en sí mismo razón suficiente o fundamento para la aceptación de *N* en el debate público. Afirmaciones tales como "*N* es parte de los intereses de mi grupo", o "Siempre se ha hecho *N*", o "Yo sostengo que *N*" no son adecuadas si pretendemos que sean tomadas como argumentos válidos para la aceptación de dicho asunto. Precisamente, durante el proceso de formular y ofrecer argumentos que defiendan *N* es posible que cambiemos de opinión, al menos en parte, debido a que escuchamos argumentos y opiniones de otros que contribuyen a abrir nuestras perspectivas. La participación en la comunidad transforma las perspectivas estrechas o exclusivas de los ciudadanos, tornando sus intereses particulares en intereses sociales, que pueden beneficiar a la comunidad en su conjunto.

⁷ Sin entrar en el asunto de qué formación habrán de recibir nuestros líderes actuales, algo que para Platón podría ser evidente, pero no así para nosotros.

Las virtudes epistémicas de tolerancia y mentalidad abierta se deslizan hacia la comprensión imaginativa de las penalidades de otros y la reticencia a utilizar la fuerza para imponer el punto de vista propio. El compromiso de participar, de ofrecer argumentos y escuchar la opinión de otros, tiene el corolario psicológico de conducir a los participantes a pensar en términos de posibles críticas y opiniones alternativas, y de concebir sus propios intereses de una forma que tenga en cuenta los intereses y opiniones de los demás participantes. (Festenstein, 1997: 88)

La propuesta de Dewey hunde sus raíces no sólo en su concepción epistemológica, sino también en su concepción ética y en concreto en su idea acerca de la libertad. Mi libertad, según Dewey, implica una auto-dirección inteligente, una acción moral y una dimensión pública o colectiva. En su explicación de lo que ha de ser la democracia, la participación sirve para realizar las dos primeras dimensiones en la tercera. La deliberación inteligente es una condición necesaria para la realización de la libertad en su sentido más completo. Por ello, la democracia es la precondition para la deliberación inteligente que trate acerca de los problemas sociales y políticos. Es el mejor método para alcanzar juicios prácticos que tengan en cuenta los intereses de cada ciudadano y, a través de los procesos de comunicación, permitirá a los individuos descubrir intereses comunes: "Una solución sólo se puede encontrar en el 'perfeccionamiento de los medios y las formas de comunicar las intenciones, de modo que el genuino interés común en las consecuencias de las actividades interdependientes pueda imbuir deseo y esfuerzo y, por lo tanto, dirigir la acción'" (Festenstein, 1997: 90).

Dewey emplea una metáfora ilustrativa acerca de la necesidad de que los ciudadanos participen activamente en la creación política. "Nadie mejor que aquel que usa los zapatos para saber dónde le hacen daño, sin embargo, es el zapatero experto el que sabe cómo arreglarlos" (Dewey, 1927: 364). Con ello Dewey no deja de reconocer, por un lado, que los expertos son los que están mejor cualificados para solucionar los problemas relativos a su especialidad. No obstante, desoír la opinión de los ciudadanos sería un error, ya que ellos, en cierta manera también son expertos: en tanto ciudadanos de una sociedad, una cultura y un momento determinados, se hallan en la mejor situación para indicar cuáles son los problemas que consideran más acuciantes. Los administradores expertos, a menos que comprueben con cierta constancia los juicios populares, no tendrán éxito a la hora de descubrir y solucionar las necesidades y problemas sociales. Un grupo de expertos se encuentra indefectiblemente alejado de los intereses comunes a todos los ciudadanos para pasar a defender sus intereses y conocimientos privados (Dewey, 1927: 364, *Ethics* 2nd ed: 347). Incluso una elite de administradores responsables como la descrita por Lippmann puede cometer errores. No cabe admitir la idea de un gobierno eficiente basado en la asunción de que no cometerán errores de apreciación y que su visión de lo que es el interés general nunca se enturbiará: "Lo mejor no permanece, y no puede permanecer, como lo mejor, el sabio deja de ser sabio... En la medida en que se convierten en clase especializada, están aislados en el conocimiento de las necesidades a las que se supone que deben servir" (Dewey, 1927: 364).

77

La posibilidad y la necesidad de implementar el modelo de Dewey

El modelo de Dewey sobre la participación pública de los ciudadanos en la toma de decisiones políticas se está implementando de facto, sobre todo, en cuestiones relativas a controversias científico tecnológicas, si bien es cierto que no todas las sociedades están preparadas por igual para ponerlo en práctica. Al mismo tiempo, los canales que tradicionalmente se han empleado para mostrar el desacuerdo o el malestar ante determinado tipo de desarrollos científico-tecnológicos, tales como los grupos de consumidores o de ecologistas, por poner dos ejemplos, suelen estar desacreditados por considerarse que, o bien no disponen de información suficiente, que está manipulada o que obedecen a intereses espurios. Como comentaba Hennen,

Aparte de asegurar una amplia representación de la pluralidad de valores e intereses, la participación es considerada como una necesidad en la evaluación tecnológica por cuestiones analíticas. Lo particular, en especial el conocimiento de aquellos afectados por las (nuevas) tecnologías, ha de tenerse en cuenta a fin de que las (potenciales) oportunidades, posibilidades y riesgos derivados de las tecnologías puedan ser identificados y las soluciones socio-tecnológicas adecuadas puedan ser exploradas. (Hennen, 1999: 305)

El modelo elitista no ha requerido de demasiadas justificaciones cuando las decisiones que era preciso tomar tenían que ver con cuestiones de índole científica. El conocimiento científico ha alcanzado un grado de especialización tal que supuestamente inhabilita al resto de los ciudadanos a la hora de participar en controversias que tengan relación con él. Sin embargo, los ciudadanos afectados por los desarrollos científico-tecnológicos han comenzado a darse cuenta, por un lado, de que los científicos tienen intereses creados en sus propios proyectos de investigación y, por otro, de que muchos científicos pueden ignorar o no estar interesados en las consecuencias de sus acciones científico-tecnológicas. Los científicos pueden ser perfectos legos en cuestiones políticas, así como en la realización de juicios sociales. Por ello, se hace preciso de manera cada vez más perentoria una regulación y un control democrático de la ciencia (Fischer, 1999: 296-297).

El desarrollo científico-tecnológico tiene repercusiones cotidianas que afectan a los ciudadanos, empujándoles a éstos, en muchas ocasiones, a iniciar debates. Por poner un ejemplo: el desarrollo de cierto tipo de telefonía móvil implica la existencia e implantación en núcleos poblacionales de antenas. Desde hace unos años existe una controversia sobre los efectos que las antenas puedan tener sobre la salud humana (no vamos a entrar en el asunto del impacto visual). A pesar de la información que los científicos puedan ofrecer sobre la ausencia de riesgos, muchos ciudadanos desconfían de estas opiniones, suponiéndolas cautivas de algún interés empresarial. Recientemente en un pueblo de la provincia de Granada, llamado Los Villares, los vecinos han sido sometidos a un referendo, facilitado por el hecho de que el número de los habitantes del pueblo supera en poco la centena, para decidir si se instalaba o no una antena de telefonía móvil en su municipio, con un resultado contrario a la instalación por un voto de diferencia (37 a 38). Esta decisión, podría decirse, tiene perfecta legitimidad democrática. Ahora bien, ¿cumple con los estándares que Dewey señalaba? La toma de una decisión sin una deliberación previa basada en la indagación acti-

va, nos diría Dewey, tiene escaso valor, tanto desde el punto de vista epistémico, ya que los ciudadanos han tomado la decisión sin ampliar sus conocimientos acerca del problema, como desde el punto de vista ético, ya que no se puede considerar que hayan hecho un ejercicio auténtico de su libertad, al no tomar la decisión basándose en una deliberación ausente de coacciones (aquellas impuestas por la ignorancia de los hechos). Como comenta Fourniau:

Los procedimientos tradicionales de consulta ya no son lo suficientemente legítimos ni son aceptados por los ciudadanos hoy en día. La gente está ahora decidida a dar su opinión, antes de que una decisión sea tomada, sobre la base de los méritos de un proyecto y en función del modo en que las diversas opciones están formuladas, de manera de estar en condiciones de influir en esa decisión. (Fourniau, 2001: 441)

Ahora bien, este tipo de actuaciones ¿invalidan categóricamente el modelo de la democracia participativa? Diríamos que no, ya que no se han cumplido sus mecanismos. Éstos se pueden implementar de formas mucho más elaboradas, que van más allá del referendo.

Existen diferentes modos mediante los cuales los ciudadanos pueden asumir un papel mucho más activo del que se les suele suponer capaces, siendo sus contribuciones más relevantes de las que se pueden extraer de un referendo mal diseñado. Una de las posibilidades más interesantes son las *comisiones de consenso*. Los primeros en llevarlas a cabo fueron los daneses en la década del ochenta a través de una agencia parlamentaria encargada de asesorar en cuestiones tecnológicas (The Danish Broad of Technology). Su éxito ha dado lugar a otras experiencias similares en Europa, Japón y Estados Unidos.

Las comisiones de consenso pretenden estimular el debate social de amplio calado y de cierto nivel acerca de cuestiones tecnológicas. Los ciudadanos corrientes adquieren un papel relevante en estas discusiones, para lo que han de comprometerse a realizar una serie de lecturas y discusiones con expertos, que culminan con un foro abierto al público, lo que asegura que antes de tomar ninguna decisión o de ofrecer ningún juicio, están suficientemente informados. Tanto las sesiones del foro como el análisis posterior se plasman en un documento formal que se presenta públicamente, convirtiéndose en un foco de atención nacional en Dinamarca. Generalmente, este proceso se desarrolla poco antes de que el parlamento haya de tomar alguna decisión relativa a temas científico-tecnológicos. Su principal punto débil es que no es un documento vinculante y las decisiones que posteriormente se tomen no tienen por qué estar basadas en él. Sin embargo, no caen en saco roto y los políticos las tienen en cuenta, sobre todo por la repercusión mediática que suelen recibir.

En el procedimiento se pretende la participación de un grupo de personas que, en primer lugar, muestren las razones por las que están interesados en el asunto en cuestión, escogiendo de entre ellas una muestra representativa de la sociedad. Al mismo tiempo, se forma un comité que vigila el buen funcionamiento del proceso. Generalmente se incluyen como miembros de este comité a expertos variados: un científico académico, un investigador industrial, un miembro de sindicatos, un repre-

sentante de los grupos de interés, así como un director de proyecto. El grupo de ciudadanos se reúne varias veces. Durante dichas reuniones preparatorias, se discuten diferentes documentos dispuestos por expertos a petición del comité organizador en los que se expone el estado de la cuestión desde el punto de vista político, científico, económico, etc. Se preparan las preguntas que se realizarán en el foro abierto a los expertos, que habrán sido seleccionados por el comité organizador y entre los que habrá científicos, tecnólogos, expertos en ética, ciencias sociales, así como destacados representantes de los grupos de interés vinculados con el desarrollo científico-tecnológico, tales como la industria, los sindicatos o también organizaciones medioambientales. En el foro público, que suele durar varios días, tendrán ocasión de estar presentes, además de los ciudadanos participantes de las comisiones de consenso y los expertos escogidos, los medios de comunicación, miembros del parlamento, así como otros ciudadanos interesados en el tema. Los expertos tienen ocasión de defender sus puntos de vista y de responder a las cuestiones que los ciudadanos del grupo quieran realizarles. Después el grupo de ciudadanos se reúne durante un par de días para elaborar un documento en el que se plasman los puntos en los que han alcanzado consenso y en los que aún mantienen cierta discrepancia. El documento se presenta en una rueda de prensa nacional. (Sclove, 2000: 34-37). Uno de los efectos más llamativos de este tipo de actividades, como comenta Sclove (2000: 38-39) es la mejora en cuanto al nivel de conocimientos que los ciudadanos daneses tienen acerca de cuestiones científico-tecnológicas. Por ejemplo, la Comisión Europea en un estudio realizado en 1991 descubrió que los ciudadanos daneses eran los mejor informados acerca de cuestiones relativas a la biotecnología (un tema tratado en varias comisiones) en comparación con sus vecinos europeos.

80

Para que estos procedimientos funcionen es imprescindible que los expertos adopten una actitud activa. No se puede permitir que los ciudadanos sólo obtengan información a través de los contra-expertos (aquellos que bajo la apariencia de poseer conocimientos suelen situarse fuera del ámbito académico). Posiblemente la tarea más complicada y ardua sea la de convertir información acerca de asuntos complejos científicos en un lenguaje accesible para los ciudadanos medios. Para ello los científicos y los expertos habrán de pasar muchos aspectos por alto, habiendo de poner especial interés en aquellos temas que sean de mayor utilidad para los ciudadanos y el contexto en el que habitan. Los ciudadanos no participarán en los debates aportando soluciones técnicas, aunque es posible que contribuyan con información empírica relevante acerca del contexto local en el que operan los desarrollos científico-técnicos. Es decir, no sólo los ciudadanos adquirirán conocimientos de contrastada credibilidad, sino que los propios expertos pueden aprender ciertas peculiaridades del entorno de las que no tenían noticia antes de establecerse esta vía de comunicación. Y, por supuesto, también pueden adquirir cierta sensibilidad ante problemas de índole moral que no habían tenido en cuenta.

Los expertos que participan en estas actividades reconocen que su contribución es un ejercicio para promover el desarrollo democrático. Más que proporcionar respuestas técnicas concebidas para resolver o cerrar las discusiones políticas, su tarea es ayudar a los ciudadanos en su esfuerzo por comprender estas situaciones novedosas, de manera que sean capaces de tomar decisiones de una forma cuando menos informada. Los expertos son "facilitadores" para que los ciudadanos aprendan y mejoren.

Pero los ciudadanos, como se ha señalado, no son los únicos que obtienen un beneficio de esta relación. Es un juego en el que todos ganan, al menos en conocimiento. Incluso el sector industrial danés, que en un principio se mostró contrario a la idea de establecer un Consejo de Tecnología, ha ido cambiando de idea. La razón es la siguiente: siguiendo los métodos políticos tradicionales con respecto a la tecnología, la primera oportunidad que tiene el público de reaccionar ante cualquier innovación puede ocurrir en el lapso de varios años, incluso décadas después de que las decisiones cruciales hayan sido tomadas. En ese momento, las únicas posibilidades son: o bien continuar con la misma tecnología sin efectuar ningún cambio (por la propia inercia tecnológica), o bien desmontar el sistema en su totalidad. En ambos casos siempre se pierde: si se escoge la primera opción, el sistema tecnológico puede arriesgarse a dar una imagen de ser ajeno a las preocupaciones sociales; si escoge la segunda, se arriesgan puestos de trabajo, dinero, tiempo y talento. En cambio, si se permite que los ciudadanos tomen parte desde el principio en la orientación de los desarrollos científico-tecnológicos, mostrando sus preferencias y preocupaciones, se promueven investigaciones socialmente responsables y modificaciones en el diseño más sensibles a las preocupaciones de los ciudadanos.

Conclusiones

Los más escépticos pueden plantear la objeción de que iniciativas como las de las *Comisiones de Consenso* son inviables en otros países democráticos, debido a las idiosincrasias culturales de cada uno de ellos. ¿Estarían, por ejemplo, los ciudadanos españoles dispuestos a participar en este tipo de experiencias? Comenta Sclove en el artículo citado que cuando se decidieron a organizar una comisión de consenso en Estados Unidos tenían serias dudas de si se obtendrían tan buenos resultados como los obtenidos en Dinamarca (donde, según sus propias palabras "todos son blancos, altos, rubios, educados, adinerados y con conciencia cívica"). Sin embargo, los resultados fueron mucho más que alentadores.

No se puede en ningún caso obligar a todos los ciudadanos a participar en este tipo de actividades. Los habrá que prefieran mantenerse al margen y que las soluciones sean aportadas por otros. Sin embargo, si se facilitan nuevos canales de comunicación entre todos los miembros de la sociedad y se toman en cuenta las consideraciones de todos, seguramente habrá una mayor iniciativa ciudadana para colaborar en estos procesos. El desencanto democrático que padecen las sociedades modernas puede derivarse del hecho de que nuestras democracias reproducen el esquema presentado por Lippmann. Las elites formadas por expertos y líderes políticos gobiernan y toman las decisiones, los ciudadanos sólo pueden escoger cada cierto tiempo los líderes políticos que supuestamente les representan. "¿Para qué continuar con la pantomima?", se pueden preguntar muchos. Si nuestra voz no se escucha, para qué elevarla. Sin embargo, los representantes políticos son cada vez más conscientes de la pérdida de legitimidad de sus decisiones, al ser el número de ciudadanos que les respalda cada vez menor. Si el porcentaje de participación en las elecciones desciende hasta un nivel crítico (por definir), ¿viviremos en un Estado realmente democrático? Para que la democracia funcione, aun reconociendo la necesidad de estar liderados por una elite (o varias), es imprescindible que se habiliten mecanismos de participa-

ción a través de los cuales los ciudadanos aporten sus puntos de vista y en los que, simultáneamente, mejoren sus conocimientos sobre el estado de las cuestiones científico-tecnológicas. A través de la participación y la deliberación, como bien exponía Dewey, se conseguirán sociedades con ciudadanos responsables y mejores, tanto desde el punto de vista de los conocimientos que poseerán como desde el punto de vista de su desarrollo ético. Así tendrá sentido y objeto que nos planteemos una auténtica apropiación social del conocimiento científico

Bibliografía

BIJKER, W. E. (s/f): "Democratization of Technology: Who Are the Experts?", disponible en <http://www.angelfire.com/la/esst/bijker.html>

CARSON, L. y B. MARTIN (2002): "*Citizen participation. Random selection of citizens for technological decision making*", *Science and Public Policy*, vol. 29, nº 2.

DAHL, R. (2000): *La democracia y sus críticos*, Barcelona, Paidós (1989).

82 DEWEY, J. (1925-1953, 1981-1992): *Freedom and Culture. The Later Works, 1925-1953*. Ed. Jo Ann Boydsfon (17 vols.), Carbondale, Southern Illinois University Press.

DEWEY, J. (1927): *The Public and Its Problems*, New York, Holton. (Edición en castellano: *El público y sus problemas*, Buenos Aires, Ágora, 1958).

DEWEY, J. (1939): *Logic: The Theory of Inquiry*, New York, Henry Holt.

DURANT, J. (1999): "Participatory technology assessment and the democratic model of the public understanding of science", *Science and Public Policy*, vol. 26, nº 5, pp. 313-319.

EDWARDS, A. (1999): "Scientific expertise and policy-making: the intermediary role of the public sphere", *Science and Public Policy*, vol. 26, nº 3, pp. 163-170.

FESTENSTEIN, M. (1997): *Pragmatism and political theory: from Dewey to Rorty*, Chicago, The University of Chicago Press.

FISCHER, F. (1999): "Technological deliberation in a democratic society: the case for participatory inquiry", *Science and Public Policy*, vol. 26, nº 5, pp. 294-302.

FOURNIAU, J.-M. (2001): "Information, access to decision-making and public debate in France: the growing demand for deliberative democracy", *Science and Public Policy*, vol. 28, nº 6, pp. 441-451.

HENNEN, L. (1999): "Participatory technology assessment: a response to technical modernity?", *Science and Public Policy*, vol. 26, nº 5, pp. 303-312.

KUHN, T. S. (1962 [1970 2nd ed.]): *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press. (Edición en castellano: *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 1975).

LIPPMANN, W (1925): *The phantom public*, New York, Harcourt.

LIPPMANN, W. (1945): *Public Opinion*, New York, Macmillan. Disponible en <http://www.gutenberg.org/dirs/etext04/pbpnn10.txt>

PUTNAM, H. (1981): *Truth, Reason, and History*, Cambridge, Cambridge University Press.

RALSTON, S. J. (2004): "Deliberative Democracy as a Matter of Public Spirit: Reconstructing the Dewey-Lippmann Debate", paper presented at the 31st Annual Conference of the Society for the Advancement of American Philosophy.

SÁNCHEZ RON, J. M (2007): *El poder de la ciencia*, Barcelona, Crítica.

SCLOVE, R. E. (2000): "Town Meetings on Technology. Consensus Conference as Democratic Participation", en D. Lee Kleinman (ed.): *Science, Technology & Democracy*, New York, State University of New York Press, pp. 33-48.

La apropiación política de la ciencia: origen y evolución de una *nueva tecnocracia*

Noemí Sanz Merino (sanznoemi@telefonica.net)
Departamento de Filosofía, Universidad de Oviedo, España

85

En el presente artículo se atiende al origen y cambios de las políticas científicas de los países considerados más significativos al respecto (Estados Unidos, la Unión Soviética, Japón y la Unión Europea). A través de ello se intentan definir los términos en los que se produjo y ha evolucionado la apropiación social de la ciencia desde distintos sectores sociales en el contexto específico de las políticas públicas de promoción de la ciencia y la tecnología. Finalmente, se planteará la cuestión de si se ha dado un auténtico abandono del conocido como modelo lineal de innovación en, lo que consideramos, sus justos términos.

Palabras clave: contrato social para la ciencia, tecnocracia renovada, modelo lineal de innovación, políticas científicas, ciencia como bien público.

In this paper we address the origin and changes in science policies of the countries considered the most significant on that matter (USA, the Soviet Union, Japan and the European Union). Using this description we attempt to define the terms in which the "social appropriation of science" has appeared and evolved for diverse social sectors, within the specific context of S&T promotion policies. Finally, we will raise the question if the linear model of innovation has really been given up in the right terms.

Keywords: social contract for science, renewed technocracy, linear model of innovation, science policies, science as a public good.

Introducción

En el proceso de apropiación social de la ciencia durante el siglo veinte ha tenido especial relevancia el llamado contrato social para la ciencia. Así es que se ha convertido en una constante en la bibliografía especializada el tomar a la política científica pública estadounidense de mediados del pasado siglo como el comienzo oficial de tal apropiación social (en su sentido más amplio). Sin bien, aquella nueva política de desarrollo por la ciencia quedó definida como tal, también según la mayoría de los especialistas, por ser el resultado de lo que se ha considerado la primera socialización de la ciencia realmente significativa: la Segunda Guerra Mundial.

El éxito de la aplicación científica estadounidense en aquella trascendental contienda marcó, según los mismos expertos, que tal apropiación política se hiciera, como diría Oscar Varsavsky (1969: 14), *a la manera de la ciencia*. Así fue que se definió políticamente el modelo lineal de innovación del que resultó más de cuarenta años de fomento de la gran ciencia, gracias a la cual se pusieron los cimientos tanto de la sociedad de la información como del riesgo de las que hoy somos juez y parte.

Ahora bien, en el último cuarto del siglo veinte el modelo lineal de innovación ha sido objeto de rechazo y crítica a causa de la repercusión social, política y económica de sus propias paradojas y de las consecuencias indeseadas en su aplicación acrítica. Los desastres ecológicos y humanos, la creciente desigualdad entre países, las crisis económicas, etc. han llevado a importantes cambios de actitud de todos los sectores sociales en lo que concierne a la forma de atender a "las maneras de la ciencia y la tecnología". De ahí que las reformas y revisiones de las cláusulas de aquel primer contrato desde la política, la economía y la sociedad civil en las últimas décadas puedan hacer pensar en un abandono definitivo de este modelo en los asuntos públicos y privados.

86

Este trabajo se centrará en la dimensión política de la apropiación social de la ciencia a lo largo del siglo veinte en dos sentidos. Por un lado, rastreadremos los orígenes tanto de los términos de aquel primer contrato social para la ciencia, como de sus posteriores reformas (las cuales se suelen situar en la década de los ochenta). Por otro lado, una vez hayamos visto tanto la naturaleza ideológica y el funcionamiento de sus respectivos supuestos (a través de los países que se han considerado significativos en tal evolución), plantearemos los términos en los que creemos ha de ser valorada la cuestión del posible o no abandono del modelo lineal de innovación. De ahí que, como se verá, se retomarán también algunas de las cuestiones ya tratadas en un número previo de esta revista.¹

"Culturas" y "estilos" políticos sobre la ciencia

Desde la aparición de la sociedad postindustrial las relaciones entre conocimiento

¹ Cuyo dossier estaba dedicado a la filosofía de la política científica. Véase *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* - CTS, Vol. 3, N° 8, abril de 2007.

(léase ciencia) y poder (político y/o económico) se han vuelto cada vez más complejas e intensas, dificultando sin duda establecer distinciones entre los fines y los medios de actuación de los diversos colectivos e instituciones en relación con la ciencia y la tecnología. De ahí que, en el contexto que aquí nos ocupa, sea de utilidad diferenciar, tal y como suele hacerse en la bibliografía especializada, entre 'política científica' y 'políticas de la ciencia':

La última tiene que ver con la interacción entre ciencia y poder, esto es, la movilización de la ciencia como un recurso en las relaciones internacionales, el uso de la ciencia por grupos de interés o clases sociales para incrementar su poder e influencia en la sociedad, y el ejercicio de control social sobre el conocimiento. (Elzinga y Jamison, 1995: 572. Traducción nuestra).

Por el contrario, podemos definir la política científica y tecnológica como el conjunto de medidas que toma el gobierno de un Estado o unión de Estados con el fin de fomentar con dinero público "el desarrollo de la investigación científica, el proceso de la innovación tecnológica, o el uso de la ciencia y la tecnología para objetivos políticos generales" (Moya, 1998: 91).

La política científica surgió y ha evolucionado, en general, de la necesidad desde la esfera gubernamental de tener que decidir sobre las consecuencias sociales de los avances de la propia ciencia y la tecnología, ya sea en un sentido positivo (cuando ambos fenómenos se manifestaron como motores del progreso y bienestar social), ya sea en un sentido negativo (preocupación que se dio posteriormente, esta vez con motivo de las consecuencias no deseadas de la ciencia y la tecnología) o preventivo (con el reconocimiento definitivo del nivel de riesgo potencial subyacente al uso de determinadas tecnologías o en las posteriores derivas de la investigación fundamental). De ahí que, también y en general, se pueda distinguir entre políticas públicas de promoción, de regulación y de evaluación de la ciencia y la tecnología. En este trabajo sólo atenderemos a las políticas de promoción: primero, a las que genéricamente han quedado definidas como políticas de Investigación y Desarrollo (I+D), y en segundo lugar, a las actuales políticas para la innovación (I+D+i) que, en general, están sustituyendo a aquellas.

87

Sin duda, y en este sentido, las políticas científicas son producto de un tipo de política de la ciencia, en el caso que nos ocupa, de un uso gubernamental concreto del conocimiento y producción científicos y tecnológicos. Atendiendo a los cambios producidos en este último, lo que a nosotros nos interesará de las políticas de la ciencia, por tanto, no será sólo el uso concreto de ésta desde otros actores sociales, sino más bien lo que, en nuestra opinión, los distintos tipos de política de la ciencia también encierran: diversos modos de comprender la ciencia y las relaciones establecidas entre ella y otros sectores de la sociedad.

Es decir, las distintas políticas de la ciencia son el resultado de la apropiación y uso de la ciencia por parte de las distintas "culturas" implicadas en cada caso (políticas, económicas, cívicas, científicas, etc.). Éstas, por tanto, entendidas en sentido similar al establecido por Elzinga y Jamison (1995: 575): representativas de diversos intereses sociales y políticos que se corresponden, a su vez, con determinadas preferencias

ideológicas, ideales sobre la ciencia y con distintos tipos de actuación y formas de relacionarse con el resto de las "culturas". En nuestra opinión, con el añadido de que las diversas culturas puedan responder o no a los mismos paradigmas.

De hecho, nosotros atenderemos aquí tanto a las medidas explícitas de las políticas científicas como al papel de algunas de esas culturas en el diseño e implementación de aquellas. Con ello se pretende analizar, precisamente, el origen y -en su caso- los posibles cambios en lo que se presenta como un "estilo paradigmático" compartido por todos ellos. En este sentido, es sabido que el inicio de las políticas públicas de ciencia y tecnología se dio histórica y conceptualmente en el momento de hegemonía de la conocida como 'concepción heredada de la ciencia' (Putnam, 1962). Si bien es cierto que estamos haciendo una ampliación explícita del ámbito al que se refiere tal expresión, desbordando con ello el marco de la reflexión filosófica sobre la ciencia del empirismo lógico en la que surgió.

La concepción heredada se puede asumir como 'paradigma' en lo que respecta a la forma de entender la ciencia y la tecnología (respecto de su contenido así como en lo referido a su organización interna como comunidad de científicos), pero también acerca de lo que han de ser la política científico-tecnológica, el cambio tecnoeconómico y el papel de la sociedad en todo ello (así como la forma de su interacción). No en vano, las interpretaciones predominantes en las distintas culturas implicadas acerca de cada uno de estos distintos ámbitos, resultaron en una armonización de sus respectivas dinámicas en lo que se conoce como modelo lineal de innovación. Así, la fórmula establecida con él funcionó, en general, como un modelo teórico-pragmático que definió las problemáticas a enfrentar y las posibles soluciones disponibles de los actores para llevarlos a cabo (Kuhn, 1962), con el añadido de una definición concreta de sus actores.

88

En resumen, los distintos paradigmas que puedan existir acerca de estas cuestiones se identifican con lo que Latour ha denominado "mitologías" (Latour y Woolgar, 1979) -o, por qué no, cosmovisiones-, plasmadas en las decisiones y acciones tomadas por los distintos actores. En lo que respecta al contexto político en relación con la ciencia y tecnología, podemos denominar dichos paradigmas también como "estilos", siguiendo a Varsavsky. Es más, en nuestro caso, la apropiación política de la ciencia bajo los parámetros de la concepción heredada se corresponde igualmente con el rótulo de "estilo cientificista" propuesto por el autor argentino (Varsavsky, 1969).

En las páginas que siguen se mostrarán las dimensiones tanto reales como virtuales de este modelo lineal de innovación (encarnación del espíritu cientificista), a través de la atención a los aparentes cambios de agenda en las políticas públicas científico-tecnológicas y, por lo tanto, en las respectivas políticas de la ciencia y tecnología, con el intento final de plantear la cuestión de si se ha dado efectivamente un cambio paradigmático en las últimas décadas y, si es así, en qué sentido.

El contrato social para la ciencia

1) ¿Qué puede hacerse de manera coherente con la seguridad militar y con la aprobación previa de las autoridades militares, para

- hacer conocer al mundo lo más pronto posible las contribuciones que durante nuestro esfuerzo bélico hicimos al conocimiento científico?
- 2) Con especial referencia a la guerra de la ciencia contra la enfermedad, ¿qué puede hacerse hoy para organizar un programa a fin de proseguir en el futuro los trabajos realizados en medicina y ciencias relacionadas?
- 3) ¿Qué puede hacer el gobierno hoy y en el futuro para apoyar las actividades de investigación encaradas por organizaciones públicas y privadas?
- 4) ¿Puede proponerse un programa eficaz para descubrir y desarrollar el talento científico en la juventud norteamericana [...]?
- (Presidente Franklin D. Roosevelt, carta reproducida en Bush, 1945)

El 25 de Julio de 1945 Vannevar Bush, quien había sido Director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico de Estados Unidos y responsable de las relaciones entre el Proyecto Manhattan y la Casa Blanca, envió el informe *Science, The Endless Frontier* al entonces Presidente Harry S. Truman. En él señalaba recomendaciones como las siguientes:

El progreso científico es esencial

[...] Los avances científicos también traerán niveles de vida más altos, conducirán a la prevención o cura de enfermedades, promoverán la conservación de nuestros recursos nacionales limitados y asegurarán los medios de defensa contra la agresión [...]

La ciencia es de la incumbencia del gobierno

[...] Por otra parte, como la salud, el bienestar y la seguridad son actividades de la incumbencia del gobierno, el progreso científico es o debe ser de interés vital para él. [...]

La importancia de la investigación básica

[...] Los nuevos productos y procesos no surgen plenamente desarrollados. Se fundan en principios y nuevas concepciones, que a su vez son minuciosamente elaborados por la investigación en los reinos puros de la ciencia. [...]

Centros de investigación básica

[...] Es principalmente en ellos donde los científicos pueden trabajar en una atmósfera relativamente libre de la presión adversa de la convención, el prejuicio o la necesidad comercial. [...]

El apoyo a la investigación básica en las facultades, universidades e institutos públicos y privados debe dejar el control interno de las políticas, el personal y el método y alcance de la investigación en manos de las mismas instituciones. Esto es de la mayor importancia. (Selección de textos de Bush, 1945)

Tal informe supuso la explicitación de un contrato social para la ciencia de posguerra, tal y como lo reconocen la mayoría de especialistas, cuyas cláusulas se basaban en los que Daniel Sarewitz ha denominado 'Mitos I+D':

1. El Mito del Beneficio Infinito: más ciencia y más tecnología conducen a un mayor bien público.
2. El Mito de la Investigación sin Trabas: cualquier línea razonable científicamente de investigación dentro de los procesos naturales fundamentales es igual de probable que cualquier otra de ofrecer

beneficios sociales.

3. El Mito de la Responsabilidad: la revisión por pares, la reproducibilidad de los resultados y otros controles de calidad de la investigación científica encarnan los principios de responsabilidad ética del sistema de investigación.
4. El Mito de Autoridad: la información científica provee de bases objetivas para la resolución de disputas políticas.
5. El Mito de la Frontera sin Fin: el nuevo conocimiento generado en la frontera de la ciencia es independiente de sus consecuencias prácticas y morales en la sociedad. (Sarewitz, 1996. Traducción nuestra)

El Mito del Beneficio Infinito se corresponde con la encarnación del propio 'Modelo lineal de innovación' que está a la base del informe *Ciencia, la Frontera sin Fin*. De acuerdo con él, la trayectoria desde la investigación básica a los productos útiles responde a una ordenada progresión, que comienza con la creación de nuevo conocimiento en la investigación básica del laboratorio y secuencialmente se mueve hacia la investigación aplicada, el desarrollo de productos específicos, y la introducción de estos productos en la sociedad por canales comerciales estandarizados o a través de los programas gubernamentales tales como la defensa nacional.

El segundo mito encierra dos ideas fundamentales. Por un lado otorga la mayor relevancia a la ciencia pura o básica en tanto que es en ella en la que comienza el progreso que se plasma en el modelo lineal de innovación. Este rasgo tiene varias implicaciones. Una de ellas es que las consecuencias prácticas de la investigación básica son impredecibles. Lo que conlleva también la asunción de que su financiación ha de ser entendida a largo plazo (Fuller, 2000). Otra es que, como es impredecible, no ha de ser dirigida desde criterios externos a la propia ciencia, pues sería un esfuerzo banal a causa de la primera implicación. Por otro lado, la lógica de este discurso implicaría aparentemente, entonces, una "política de dejar hacer" (*laissez-faire*) a los científicos, pues sólo ellos pueden hacer su trabajo si éste es entendido bajo la perspectiva anterior. Es más, la imbricación de intereses externos en el proceso de investigación, al poner en peligro el objetivo de la ciencia pura, estaría con ello poniendo también en peligro el bienestar de la sociedad. La ciencia sólo será productiva si se autogobierna.²

Aunque no podemos encontrar la anterior literalidad de todos los mitos políticos I+D en el Informe Bush, lo visto hasta ahora encaja perfectamente con el Mito de la Responsabilidad. Según éste, y tal como nos lo describe Sarewitz, la mayor responsabilidad del científico es la de ajustarse a los criterios de calidad exigidos por la

² Muchos científicos mantenían que la contribución de la ciencia a la sociedad no podía ser mejorada por cambios en el rumbo de la ciencia, pues este sistema, aunque no fuera perfecto, era el mejor posible. Un ejemplo de ello lo tenemos en el científico Alvin Weinberg, que a pesar de ser uno de los primeros en denunciar la incertidumbre a la que se enfrentaba la práctica científica e ingenieril contemporánea, defendió la necesidad de tener muy clara la frontera entre las cuestiones científicas y las transc científicas (Weinberg, 1972). Weinberg fue también el primero en poner en circulación el término *Big Science* (Weinberg, 1961), el cual popularizaría pocos años después Solla Price (1963).

racionalidad científica, aquellos basados en valores epistémicos, internos a la propia ciencia.³

Es la sociedad la que tendría que hacerse responsable respecto del sistema de investigación: la falta de *suficiente* financiación dedicada a ciencia básica se traducirá en una falta de solución a los problemas sociales (aunque nadie pueda predecir qué problemas serán solucionados) mientras que los intentos políticos de influir en la dirección del sistema de investigación reducirá necesariamente la capacidad de la ciencia para contribuir a la sociedad. Es más, se establece de fondo una relación proporcional entre la cantidad de dinero invertido y la calidad de la ciencia generada (Greenberg, 2001).

Por tanto, la ineludible extensión de los dos últimos mitos es que la influencia de la ciencia en la práctica política es beneficiosa socialmente, mientras que la influencia política en la actividad científica sería del todo perjudicial para la sociedad. De ahí que tales argumentos sean destacados como los más importantes por Daniel Greenberg quien (como hiciera también Varsavsky, 1969) los resume como "mito de la libertad de investigación": libertad de actuación, de trabajo en líneas de investigación de su propia elección y en la manera de seguir su propia curiosidad en la exploración de lo desconocido (Greenberg, 2001: 52). Mitos que, como él mismo señala, se correspondían a una "época dorada de la ciencia" que jugó un papel más efectivo en su relación con el gobierno que en la realidad de la práctica científica.

El cuarto de los Mitos políticos I+D (Mito de autoridad) indica que es la verdad científica la que puede ser el elemento clarificador en la toma de decisiones políticas, pues dotaría a éstas de objetividad y racionalidad. Los científicos, como se desprende también de la concepción clásica de la ciencia, son los que pueden alumbrar los "irracionales" debates políticos. Desde el paradigma defendido por la concepción heredada, la política se pierde en cuestiones relacionadas con *la percepción de los hechos*, mientras que es la ciencia la que trata con los *hechos mismos* (Sarewitz, 1996: 72). Indudablemente este mito está en relación con varios supuestos defendidos desde el positivismo lógico, como la posibilidad de distinguir entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación, entre hechos y valores, etc.

He aquí la reinterpretación del realismo político procedente de la tecnocracia clásica que, con este mito, se hace efectivo (aunque de forma restringida) a través de la defensa de la autoridad de los expertos en dos sentidos: un control exclusivo en lo que concierne a los asuntos científico-tecnológicos y, dado el nuevo interés del gobierno

³ Muchas de las asociaciones científicas y técnicas (sindicales y no sindicales) que se formaron por aquellos años surgieron, precisamente, con la intención de velar por los intereses de los científicos bajo esta presunción ideológica (el primer sindicato de científicos surgió en Inglaterra en 1917). La mayoría de ellos estarían pronto afiliados a la Federación Mundial de Trabajadores Científicos, fundada en 1949. Un ejemplo de los puntos defendidos en su *Declaración de principios de los trabajadores científicos* era: "Los trabajadores científicos pueden descargar adecuadamente las responsabilidades que han contraído con la comunidad cuando, y sólo cuando, trabajan en condiciones que les permiten utilizar plenamente sus capacidades" (citado en Bernal, 1954/57: 483). Cabe destacar aquí también la fundación de la Society for Freedom in Science en 1942 por Michael Polanyi bajo el mismo *ethos* que poco después explicitaría Robert Merton (véase Bell, 1973: 464-465).

por estas cuestiones, su intervención en asuntos públicos. Siguiendo este planteamiento, los científicos fueron adquiriendo puestos de asesoramiento en las agencias del ejecutivo y en el Congreso estadounidense durante la década de los cincuenta.

Finalmente el último de los mitos afirma que las consecuencias prácticas de los descubrimientos exceden el terreno en el que hay que juzgar a los científicos. Es decir, la actividad científica se escapa al escrutinio externo. Los buenos o malos usos de los productos científicos son algo extrínseco a ellos mismos, éstos dependerán de la acción de los distintos agentes sociales. Es en el marco internalista definido en el Mito de la responsabilidad en el único que hay que evaluar a la práctica científica.

Este optimismo de confianza total en la ciencia, que según los especialistas estaba justificado por los éxitos que ésta proporcionó a Estados Unidos sobre todo durante la Segunda Guerra Mundial, supuso entonces la puesta en práctica de lo que se puede denominar "política de cheque en blanco". Bajo ésta, comenzó la era de la ciencia mantenida gubernamentalmente y con ella el comienzo del crecimiento exponencial de la misma. Poco a poco los distintos gobiernos de los países desarrollados se apropiaron de la ciencia como elemento fundamental para el progreso y poderío de las distintas naciones.

Revisión histórica: el caso de la Unión Soviética

92

El mecenazgo tanto público como privado a la ciencia se remonta a la aparición en el siglo XVII de las academias de las ciencias, algunos observatorios astronómicos y los jardines botánicos. Pero si nos referimos a los orígenes de las políticas científicas fue, en opinión de no pocos especialistas, la administración pública rusa la primera que tuvo algo identificable como una política científica *por más tiempo que cualquier otro país en el mundo* (Rose y Rose, 1969).⁴ Nosotros recuperamos el caso soviético en el intento de rastrear los orígenes históricos de la política de la ciencia que se fraguó en la primera política científica, es decir, el primer uso efectivo y significativo socialmente de la ciencia desde el estilo científicista objeto de nuestro interés. En este sentido, no cabe duda de que en las siguientes palabras de Lenin encontramos el primer compromiso político explícito con los mitos I+D:

Nosotros hemos señalado una tarea estatal, hemos movilizad o a centenares de especialistas y obtenido en diez meses un plan económico único, compuesto científicamente. [...]

Hay que aprender a valorar la ciencia [...] tratar a los especialistas

⁴ Si bien, para seguir tal afirmación debemos entender la política científica pública en un sentido muy laxo. Es más, si la redujésemos a su corporeidad institucional, fue en Reino Unido donde por primera vez se organizó una política científica centralizada en nuevas instituciones (antes de la Gran Guerra) (véase Spaey, 1970: 88 y ss.). Lo que Rose y Rose quisieron desatacar aquí es el peculiar trabajo desempeñado por la Academia rusa (1724) que, desde su inicio, avanzó muchas de las tareas propias de los organismos públicos de fomento y gestión científica: compilación de estadísticas, análisis de progreso científico e intento de planificar conscientemente el asesoramiento técnico.

de la ciencia y la técnica [...] con extraordinario cuidado y habilidad, en aprender de ellos y ayudarles a ampliar su horizonte, partiendo de las conquistas y los datos de la ciencia respectiva y teniendo presente que un ingeniero *no* vendrá al comunismo *de la misma manera* que han venido el propagandista o el literato que trabajaron en la clandestinidad, sino *a través de los datos de su ciencia*; que el agrónomo, el silvicultor, etc., vendrán al comunismo cada uno *a su manera*. [...] El estudio es cosa de los que saben. [...] Más conocimientos de los hechos y menos controversias con pretensión de sostener principios comunistas. [...]

Si un comunista es administrador, su primer deber consiste en no dejarse llevar por la afición a mandar, en saber primero tener en cuenta lo que la ciencia ha estudiado ya, en preguntar primero si los hechos están comprobados, en lograr primero que se estudie en qué precisamente hemos incurrido en error, y sólo sobre esta base corregir lo que se está haciendo. [...]

Ahora debemos aprender a gobernarla (Rusia). Para eso es necesario aprender a ser modestos y respetar el trabajo útil de "los especialistas de la ciencia y la técnica"; para eso es preciso aprender a analizar con sentido eficiente y atención nuestros errores *prácticos* y corregirlos paso a paso, pero de manera consecuente. (Selección de textos de Lenin, 1921)

Con este espíritu fue con el que Lenin propuso en 1921 la Nueva Política Económica -conocida en la bibliografía de referencia como *New Economy Policy* (NEP)- que vino a sustituir en 1921 la estrategia de "comunismo de guerra" existente hasta entonces (1918-1920). Así, a la NEP subyacía ya una orientación concreta de política científica, aunque fuera en su primera fase, ya que vinculaba ésta definitivamente con un plan de desarrollo económico y social más amplio.

Se pueden identificar al menos tres rasgos clave que contribuyeron sin duda al desarrollo de tal pensamiento y planificación. Gracias a su combinación el gobierno soviético no necesitó esperar hasta la Segunda Guerra Mundial para comprender la relevancia política del apoyo y colaboración con la ciencia. Éstas fueron sus circunstancias científica, político-económica e ideológica particulares.

Por un lado, la NEP buscaba una forma de consolidar el poder soviético a través de la modernización de la industria y el campo. Lenin consideraba necesaria la alianza obrero-campesina de un país (internacionalmente atrasado y aislado) que, a pesar de sus pequeñas incursiones en sistemas productivos capitalistas, no había logrado aún superar un sistema de producción agrícola fundamentalmente medieval y autárquico en el momento de la revolución socialista. Por otro lado, la NEP no sólo fue un plan económico, sino que respondía además a la pretensión de llevar a cabo una revolución cultural, dada su población en mayoría analfabeta (en contraste con una minoría intelectual muy activa en asuntos públicos), para lo que contaba con una de las pocas instituciones científicas relevantes en Europa por entonces: la Academia de las Ciencias.

El retraso económico, social y técnico del Imperio zarista se había hecho patente durante la primera guerra mundial. Sería mucho especular pensar que Lenin tuvo en mente que en su derrota pudo jugar algún papel determinante la supremacía científi-

ca de Alemania. Pero de lo que no cabe duda es de la determinación ideológica de un Lenin marxista ortodoxo en su propuesta de política científico-económica. La ideología es sin duda un factor crucial a destacar en el caso soviético dado, también, que en otros países -los cuales compartían similares circunstancias económicas y científicas por entonces- no se desarrollaron políticas pro-científicas. De las obras de Marx y Engels se desprendía la naturaleza especial del conocimiento científico y la determinación tecnológica de la vida socioeconómica e ideológica de las distintas sociedades. De igual manera -y a pesar de la caracterización de la ciencia y la tecnología como motor del capitalismo-, también se seguía la idea de que la transformación de la producción en un sistema socialista debía de basarse en conocimientos científicos y su aplicación (Rose y Rose, 1969; Lewontin y Levins, 1976; Medina, 1995).

El uso y planificación de la ciencia subyacente a la NEP había traspasado las fronteras rusas. Marx había predicho el colapso de la economía capitalista, la NEP y sus planteamientos se mostraron, precisamente, como la baza que contribuyó a solventar el *crack* del '29 en la URSS. Cuando en 1931 se celebró en Londres el Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología, la delegación de científicos y funcionarios soviéticos que intervinieron en el mismo vinieron a confirmar con su propia experiencia los beneficios socioeconómicos de las propuestas allí presentadas por John Bernal y otros acerca de la conveniencia de apoyar gubernamentalmente a la ciencia y de desarrollar una política científica explícita (Elzinga y Jamison, 1995). La idea de que el Estado debía planificar la ciencia dentro de un plan más amplio de dirección y control de la economía se fue extendiendo a círculos de intelectuales y científicos no comunistas, debates en los que, incluso después de la II Guerra Mundial, la inicial estrategia de la URSS fue aún tenida en cuenta, tal y como se muestra en la bibliografía de mediados del siglo veinte.

94

A pesar de la temprana muerte de Lenin (1924) hasta el final de la NEP se dio un periodo en que el Partido Comunista apoyó a los científicos, ampliando los recursos y la mano de obra, pero sin intervención ideológica explícita. Se apostó por una rápida expansión de la ciencia y se consagró el papel de la Academia como el lugar donde se esbozaban los planes quinquenales para la ciencia bajo un espíritu fundamentalmente desarrollista respecto de la ciencia aplicada (frente a lo que veíamos con el modelo lineal estadounidense). Con la NEP la economía creció y se consiguió un marco generalizado de alta alfabetización y popularidad de la ciencia. Cuando Stalin asumió el poder y presentó su Primer Plan Quinquenal (como última fase de la NEP) en 1929, ya había diseminados por el país unos 3000 institutos científicos, 1100 de éstos definidos como "institutos de investigación" bajo el control de la Academia de la Unión Soviética o de las academias de las distintas repúblicas autónomas (Rose y Rose, 1969). Pero el sistema agrario conservó sus problemas internos de organización, producción y distribución de alimentos, los cuales se vieron incrementados por las rebeliones y descontento de la población campesina entre 1928 y 1930 (Lewontin y Levins, 1976). Tras este momento de crisis interna y el crecimiento posterior del dogmatismo ideológico con la Segunda Guerra Mundial y la Guerra Fría, se consagró un modelo de alta racionalización del gobierno y represión administrativa que, entre otras circunstancias, acabó finalmente con la incipiente revolución cultural.

Además, con Stalin se llevó a cabo una "descentralización" que afectó a todas las

áreas ministeriales, entre ellas la política científica. El resultado fue que se otorgaron más poderes de planificación a las academias regionales y sólo quedaron los problemas más importantes para ser planificados y coordinados desde el centro. Durante este periodo estalinista se desarrolló un uso ideológico de la investigación y aplicación científica que quedaba muy lejos de los consejos leninistas. El largo dominio del lisenkoísmo en la ciencia genética, con su influencia política y nefasta repercusión para la economía rusa, destaca aquí como el ejemplo para Occidente de lo que fue en la práctica la política científica soviética entre 1930 y 1960.⁵ Para entonces, y hasta los años de la Perestroika, la NEP había sido desvalorizada durante la hegemonía político-cultural stalinista y olvidada, finalmente, por el movimiento socialista también fuera de las fronteras soviéticas. No obstante, sus ideas básicas fueron reformuladas en Rusia, China y Vietnam durante la década de los ochenta bajo distintos modos "socialistas" de mercado.

Una nueva tecnocracia

Pero, ¿cuándo y por qué surgió este tipo concreto de espíritu político pro-científico? ¿Cómo fue que Lenin o el Presidente Roosevelt creían fervientemente en el poder de la ciencia para la transformación social? ¿Es suficiente con referirnos a la teoría marxista y/o a las guerras mundiales? Vayamos un paso más atrás: ¿Cómo es que estos dirigentes se preguntaron por el poder de la ciencia en unos términos que ya encerraban los Mitos I+D? Es decir, siguiendo un criterio que ya era científico-técnico él mismo. ¿Cuándo y cómo fue que la ciencia dejó de ser algo interno (fuera de la sociedad) para constituirse en algo externo (profundamente imbricado en los asuntos sociales) (Latour, 1987)? ¿Cuándo y cómo la acción mediada por la ciencia y la tecnología se convirtió en un valor supremo tal y como lo era la verdad misma (Spaey, 1970)?

95

A pesar de lo visto hasta aquí, el primer paso en la apropiación social efectiva de la ciencia y la tecnología en su sentido contemporáneo (es decir, el que marcó la pauta misma del modelo lineal de innovación) no fue política ni militar, aunque ambos ámbitos hubieran promocionado, apoyado o utilizado en determinadas ocasiones a la ciencia y la tecnología. No obstante del segundo plano que la mayoría de los especialistas conceden a la ciencia industrial de la primera mitad del siglo veinte, la manera en la que posteriormente se definen las cláusulas que guiarán las primeras políticas científicas surge de una determinada política de la ciencia y la tecnología, la surgida precisamente en el ámbito económico-industrial del capitalismo estadounidense de finales del siglo diecinueve.

⁵ La difícil situación agrícola rusa, paralela a la creencia en la relevancia de los asuntos filosóficos y políticos que enfrentó a la juventud comunista con el academicismo elitista, hizo a la sociedad campesina receptiva de propuestas radicales. En este contexto el movimiento lisenkoista fue un intento de revolución científica que vino a tipificar las peores consecuencias del exceso de influencia ideológico-política sobre la ciencia. De ésta resultaron, no sólo una "involución" en el conocimiento académico sobre genética y evolucionismo sino también largos periodos de hambrunas en amplias regiones de la URSS. 'El caso Lysenko' se constituyó internacionalmente, precisamente, como lo que no ha de ser una política científica según el modelo lineal de innovación puesto en marcha en el mundo capitalista (Bell, 1973: 466).

En su trabajo *El diseño de Estados Unidos* (1977) al describirnos la consumación del matrimonio capitalista de la ciencia con las artes útiles, David Noble nos está también hablando del origen de un tipo distinto de "tecnocracia" que, tras su éxito en este contexto, termino por dominar la totalidad de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Hablamos de la producción industrial estadounidense que, a finales del siglo diecinueve, estaba en plena expansión y necesitaba, para seguir haciéndolo, de conocimientos cada vez más técnicos y precisos sobre la materia, las maquinarias, los procesos de producción o transformación, etc. En su seno surge, entonces, un requisito especial del que -aunque refiriéndose a algo distinto- Langdon Winner (1979: 17) nos da la clave de su aparición: igual que la propia pragmaticidad de la tecnología, era necesario un estudio sobre ella que reuniera el conocimiento, el juicio y la acción de modo que sirviera para indicar elecciones más inteligentes. La incipiente figura del ingeniero se presentó así, a los ojos de los empresarios, como la baza ganadora para sobrevivir en un capitalismo salvaje cada vez más complejo e inestable. No en vano, éstos (haciendo cada vez más como suyo el estandarte de la ciencia y con ella, sus argumentos como los únicos racionales) prometían hacer de las mismas fábricas eficientes maquinarias.

96

Trabajando por el porvenir de la industria, los reformistas empresariales e ingenieros se dieron cuenta de la situación insostenible, tanto económica como tecnológicamente, dada en lo que en principio había sido considerado el lado saludable del mercado capitalista. La variedad de productores, productos, procesos, etc. se podía convertir en un obstáculo al progreso tecnológico del que ahora empezaba a depender la propia industria. Se inició así un proceso de estandarización científico-técnica sin precedentes que unió a ingenieros y científicos. En contraste con afirmaciones como la de Greenberg, por ejemplo -acerca de la poca significatividad de la aportación de la I+D bajo el amparo privado durante aquellos años- conllevó en conjunto el establecimiento de constantes físicas y químicas precisas, la sistematización de los propios métodos de análisis, y con ello, el desarrollo de nuevos y más fiables instrumentos de medición. En todo caso, su fundamental importancia reside también en que la ciencia se erigía como el remedio racional ante la irracionalidad del mercado: "El espíritu de la estandarización prometía, pues, unir la ciencia y el poder y prestar a la fuerza de la autoridad legal y moral la legitimidad de la verdad científica; la creación del Bureau of Standards fue un paso simbólico y real en este sentido" (Noble, 1977: 118).

Por otro lado, en su intento por optimizar las industrias empezaron, entonces, a concebir las fábricas como parte de un sistema más amplio: la sociedad. Sobre todo a partir de la muerte de Frederick W. Taylor (padre de este paradigma dominante por entonces: la organización científica del trabajo) surgió un segundo reformismo empresarial que comienza a buscar herramientas teóricas más cercanas a los problemas sociales y humanos. Metodologías que pudieran ser usadas bajo el mismo espíritu racional y, con ello, poder enfrentar también científicamente aquellas cuestiones a las que anteriormente tan sólo atendían de forma intuitiva (impulsando con ello la profesionalización de la psicología, la sociología, etc.).

En la profesión de ingeniero y en la de científico se plasmó, de esta manera, el imperativo del crecimiento industrial y del propio progreso tecnológico y científico, y desde éstos fue que contribuyeron, *cada uno a su manera* -como habría dicho Lenin-, a una

mejora social: a través del avance económico y de reformas laborales y educativas. Su incursión y éxito en asuntos que en principio concernirían tan sólo al gobierno se había hecho explícito, por tanto, antes de la II Guerra Mundial. He aquí el conocido temor de Eisenhower a la aparición de una nueva elite tecnológica (véase Bell, 1973; Weimberg, 1961).

Pero su influencia en el estilo político de posguerra no respondió al surgimiento de un movimiento tecnocrático en su definición clásica. Como explica Winner no se trataba del poder ejecutivo de una elite uniforme y organizada como tal, sino que el modelo lineal fue resultado, más bien, de la extensión misma de los intereses concretos ligados a su pericia técnica a los intereses del conjunto social a través del sistema económico. Pronto casi todos los problemas sociales parecerían tener un carácter tecnológico y fue así como América empezó a solucionar técnicamente problemas políticos o morales (Winner, 1977: 21). Para seguir contribuyendo al bienestar social sólo necesitaban un relativo poder de participación en la planificación y resolución de los problemas. Bastaba con que pudieran ofrecer su opinión desde lugares destacados y contar con los recursos necesarios para ello. Es decir, poder ejercer como "expertos".

Fue así como el aparente necesario alto nivel de pericia técnica para el desarrollo social fue aceptado tanto por los gobiernos liberales como por los comunistas.⁶ Lo mismo ocurrió con la población civil norteamericana, pues -y a pesar de que en principio esta *tecnocracia renovada* entraría en conflicto con el modelo liberal, una vez generalizada la creencia en la ciencia y la tecnología como elementos clave en la mejora social (y admitido también el alto nivel de complejidad del desarrollo de los sistemas técnicos para tal fin) fue fácil que el voto popular delegara las decisiones reales -aquellas que establecerán el mejor medio técnico para satisfacer los deseos sociales- también en expertos (Winner, 1977: 148-171). De hecho, ni siquiera supone algo muy alejado del espíritu democrático norteamericano (en muchos aspectos altamente meritocrático) si pensamos que, según el funcionamiento de la comunidad científica, cualquier ciudadano podría aspirar al prestigio científico (Varsavsky, 1969).

Por lo tanto, esta *tecnocracia renovada* va más allá de los individuos y se desmarca de la clásica imagen del filósofo-rey. Es, en cambio, el espíritu mismo del modelo lineal de innovación que se extendió al conjunto de la sociedad con la extensión misma de la tecnología. Es tecnocracia en un nuevo sentido, en el descrito por Winner: la unión del *imperativo tecnológico*, según el cual las condiciones de operabilidad de las tecnologías (que extendemos a los sistemas científicos) exigen la reestructuración de sus entornos, y la *adaptación inversa*, según la cual introducimos medios tecnológicos para conseguir unos fines teóricos que finalmente se ven transformados por los medios al adaptarse a ellos (Winner, 1977) o al convertirse directamente en los propios fines (Sanmartín, 1990b). Por supuesto, la escala social de estas transformaciones y la

⁶ Primero en *Las tareas inmediatas de los Soviets* (1918) y luego en *Administración científica y dictadura del proletariado* (1919), Lenin ya había destacado, y por lo tanto antes de la NEP, al taylorismo como un logro científico en el análisis mecánico del trabajo, proponiendo -frente a su puesta en práctica capitalista- vaciarlo de contenido ideológico y adaptarlo a la administración soviética

definición de objetivos pasó primero por lo que parece la eterna buena estrella del conocimiento y su aplicación: su eficacia le ha hecho ser fácilmente identificable con necesidades públicas. De ahí que *todo lo que pudiera técnicamente hacerse habría que hacerlo* (Sanmartín, 1990a). Y no sólo cuando nos referimos a la elaboración de artefactos, sino también cuando hablamos de la toma de decisiones y la práctica de las distintas 'culturas'.

Este fue el paradigma cientificista que se extendió desde la práctica científica a la económica y, de ahí, a la política. Aquel que a lo largo de todo el siglo veinte unos llamaron 'razón instrumental' y otros 'pensar técnico', o con tantos otros referentes. Los mismos autores que -aunque no con estas mismas palabras- vieron el peligro del progreso tecnológico contemporáneo y su triunfo social precisamente en las consecuencias ideológicas que se derivaban de entender la tecnología como ciencia aplicada y la ciencia al modo positivista. Por un lado, la ciencia se había apropiado de la connotación que durante toda nuestra historia había ido aparejada a la técnica: dadora al ser humano de autonomía y control frente la dictadura de las fuerzas naturales. Por otro, se extendieron a la tecnología los valores idealistas, de la ciencia definida como *corpus* teórico-metodológico, consagrados en la Modernidad.

En resumen, con la puesta en marcha de las políticas I+D en los años cincuenta, bajo los mismos parámetros que la anterior apropiación industrial de la ciencia, se asentó definitivamente la confianza política en la posibilidad de precisar el porvenir de los procesos y con ello de controlar las consecuencias del desarrollo científico-tecnológico a través de la programación. Se dio así la consumación de una sociedad post-industrial que, como la *nueva tecnocracia* misma, trascendió los bloques capitalista y comunista (Winner, 1977; Bell, 1973). Una sociedad estratificada en torno a una nueva meritocracia, de una economía de servicios y donde el *ethos* político general es comunal "en la medida que se definen metas y prioridades sociales y hay un sistema nacional dirigido a la realización de tales metas" (Bell, 1973: 554 y ss.). Un sistema gubernamental que, como el económico, había pasado a basarse en el conocimiento.

98

La puesta en marcha de las políticas de desarrollo por la ciencia

Los estudios de Amílcar Herrera, cuyos objetivos fundamentales fueron el análisis de las causas que hicieron de Latinoamérica una región en vías de desarrollo frente a los denominados países desarrollados, nos ayudan a comprender los pasos necesarios para el establecimiento de una auténtica política científica. En concreto, las medidas que tradujeron al plano político esta forma tecnocrática de apropiación social de la ciencia. La misma que dio a Estados Unidos y la URSS el estatuto de potencias mundiales tecno-científicas, militares y económicas, y que, como tales, las erigió (especialmente a Estados Unidos) como modelos a seguir por el resto de países.

El primer requisito al respecto es que los gobiernos en cuestión sean conscientes del poder de la ciencia como determinante fundamental en la transformación social. Dicha certeza y confianza ya estaban presentes, como vimos, antes de la Segunda Guerra Mundial. En esta situación, dos condiciones, al menos, se presentan así como necesarias. En primer lugar, la ciencia requiere -para poder ser efectiva como motor

del progreso social y económico- tener unas condiciones de partida sociales, económicas y políticas que ella por sí misma no puede proporcionarse (Herrera, 1971). Seguir el modelo lineal de innovación y con él los Mitos I+D fue entonces parte de dicho esfuerzo. En segundo lugar, una política científica debe orientar directa o indirectamente la ciencia a los problemas o necesidades locales (ya sean éstas militares, económicas, o simplemente de prestigio). Es decir, es necesario el establecimiento de objetivos y medios para llevar éstos a cabo. En este momento las instituciones científicas de servicio público están llamadas a jugar un papel determinante (y así las destacaba el Informe Bush), dado que se presentan como la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas (Spaey, 1970: 65). Según lo visto, tanto en el caso americano como en el soviético, esta situación se dio especialmente en relación a la mejora de la industria. Así, la estrategia de crecimiento económico en esta primera fase coincide con el desarrollo de dicha infraestructura tecnocientífica. En este proceso surge el inicio mismo de la política científica:

- a) La determinación, en orden prioridad, de los problemas y las necesidades del país de acuerdo con la estrategia de desarrollo nacional.
- b) La formulación de estas necesidades de orden económico y social en términos técnicos, transformando los problemas en objetivos concretos de investigación.
- c) La implementación de los resultados de esa investigación incorporándolos al sistema económico activo. (Herrera, 1971:113-114)

En este camino la esfera política se ha hecho también consciente de la necesidad de considerar a la ciencia no ya sólo como un medio sino como un fin en sí mismo que hay que apoyar y defender públicamente. Ese será precisamente el momento en el que surge lo que Herrera ha denominado 'política científica explícita': el mecanismo político de promoción científica que incluye desde los discursos públicos de exaltación del sistema de ciencia y tecnología, pasando por la creación de instituciones y organismos, hasta la elaboración de medidas legislativas para el fomento y planificación de la investigación científica.

99

Las instituciones públicas se encargarán así de velar por las condiciones que hacen necesarias el progreso de la propia ciencia y la tecnología. Pero para ello será igualmente necesaria la atención a otros sectores sociales. Por ejemplo, y tal y como se reflejaba en el Informe Bush, seguirá siendo importante la promoción de la investigación privada, es decir, que la producción de conocimiento científico se lleve a cabo también en las industrias y no sólo en los centros de investigación o universidades. También será fundamental llevar a cabo una política educativa acorde con sus necesidades. O lo que es lo mismo, será fundamental formar a la población en ciencia y tecnología, por un lado generando capital intelectual y, por otro, para que la sociedad pueda asimilar y aprovechar lo que la ciencia puede ofrecer. De ahí que se genere igualmente una 'política científica implícita' que siempre está funcionando y que surge de las orientaciones predominantes del resto de las preocupaciones gubernamentales: las políticas económicas, industriales, educativas, etc. (Herrera, 1971)

A partir de los años cincuenta quedó claro que, como expresó Vannevar Bush, la ciencia tenía que ser un asunto del gobierno. Así, sobre todo en Estados Unidos, la

política científica explícita y la política científica implícita fueron de la mano. Se tuvieron claros los objetivos ideológicos y las necesidades materiales que el logro de aquellos requería. De esta manera, e independientemente de que los objetivos y preocupaciones gubernamentales se redujeran en principio a contextos económicos y bélicos, la cuestión importante es que el modelo ideológico que funcionó a la fase de la gestión pública se preocupó por todo el proceso de producción del conocimiento impulsando fundamentalmente la investigación básica.

Lo importante de los Mitos I+D es a qué objetivos sirven y cómo afectan a la sociedad y no sólo si son verdaderos o falsos. Más allá de que éstos fueran modelos ideales que según Sarewitz no solucionaron los problemas sociales tal y como prometían, hay que tener en cuenta que en el modelo lineal de innovación que está subyaciendo se partía del supuesto de que el bienestar social sería el resultado automático del proceso I+D. Pero los objetivos eran otros y así se explicitó en el Informe Bush: militares, económicos y de prestigio. Y en este sentido, la política explícita y la política implícita del Gobierno estadounidense estaban acompasadas, sólo habría que pensar, por ejemplo, en las mejoras sociales del *New Deal*, medida que posibilitó la existencia de una masa de consumidores que pudieran mantener la expansión de la creciente industria nacional. Con esta y otras medidas fue con las que Estados Unidos mejoró lo suficiente sus infraestructuras, su legislación, etc. en vistas a un desarrollo científico-tecnológico que les llevó a mantener el liderazgo conseguido tras la Segunda Guerra Mundial.

100 **La evolución política**

Tras la Segunda Guerra Mundial empezaron a ser efectivas las políticas I+D en la mayoría de los países industrializados. Salvando las diferencias locales (por supuesto económicas pero también políticas) -entre los estados más intervencionistas en asuntos económicos (como Francia o Japón) y los menos activos en este aspecto (aquellos que, salvo por iniciativas estratégicas miliares, practicaban un *dejar hacer* al mercado), como el caso de Estados Unidos-, en los países más desarrollados se siguieron una serie de procesos generales que coincidieron también con la entrada en una segunda fase de industrialización:

- a) La investigación tecnológica se convierte en objetivo primordial de las industrias basadas en ciencia. La investigación básica en física y química es parte fundamental de sus procesos de innovación y se constituye como el objeto de un gran despliegue de actividades y recursos I+D
- b) Por un lado, el Gobierno asume una importante porción del coste de investigación científico-tecnológica con sus grandes programas nacionales. Por otro lado, surge una estrecha colaboración con las industrias en materia de investigación, en la que es el gobierno quien corre con los riesgos de la innovación a través de su apoyo con un constante y abundante flujo de financiación (ya fuera a través de contratos de investigación o constituyéndose como principal demandante de los resultados)
- c) Las universidades pasan a ocupar un lugar crucial. Por un lado son partes ejecutoras de los programas nacionales de investigación, por

otro adquiere la extensión y control que conlleva ser el lugar donde se forma el capital humano para las nuevas demandas de la sociedad en general.

- d) En economía decrece la importancia relativa de la agricultura y de sus industrias de base -ambas parte importante de la estrategia de crecimiento en la primera fase industrial.
- e) La financiación estatal se extiende desde el ámbito industrial y de defensa nacional hacia todos los sectores de la vida pública. Surge así también la "previsión tecnológica" basada en la generalización de la aplicación de la ciencia al desarrollo, y se establecen métodos administrativos de planificación de la innovación. (Adaptado de Spaey, 1970: 60)

En general, el periodo de ciencia gubernamental se desarrollo en toda su plenitud hasta finales de los años sesenta. Con Estados Unidos y la Unión Soviética a la cabeza, la inversión pública en I+D no paró de incrementarse. Durante estas décadas la inversión en ciencia básica fue la más favorecida frente a la tecnología, acorde con la inicial asunción acrítica del modelo lineal de innovación. Aunque hasta el lanzamiento del Sputnik (1957) se puede decir que las únicas áreas de investigación destacadas fueron las que podían incluirse en programas militares, de salud y energéticos. Será tras el lanzamiento del satélite soviético en el que se afianzará y ampliará el modelo de política científica. Con el comienzo de la carrera espacial no sólo se respondía a intereses sociales "sectoriales" como el militar (pues en aquellos años ni siquiera eran imaginables los beneficios económicos que acarrearía la conquista tecnológica del espacio), sino que se unieron las motivaciones bélicas y de prestigio -que además compartían la mayoría de los ciudadanos (entusiastas por una ciencia y una tecnología que había mejorado considerablemente sus vidas)- con las motivaciones psicológicas e epistemológicas de los científicos (Spaey, 1970; Elzinga y Jamison, 1995; Smith, 1990).

101

En los primeros años de la década de los sesenta, bajo este espíritu político de apoyo y confianza en la ciencia básica, surgen los primeros informes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (ODCE), los cuales se erigen como los "manuales" estratégicos a seguir por una buena y eficaz política científica (resultado, por tanto, de otro importante caso de estandarización internacional, esta vez relativa a una conformidad metodológica de las propias políticas científicas). Todavía se crean nuevos Consejos Asesores en Estados Unidos y otros países de Europa e, incluso, esos primeros años fueron también el inicio de las tentativas en el mismo sentido dentro de las Naciones Unidas, con la creación en 1965 de Comité de Asesoramiento sobre la Aplicación de la Ciencia y Tecnología al Desarrollo.

Pero esta década es más bien recordada por los especialistas como aquella en la que comienza lo que generalmente se suele entender como el periodo de crisis del primer contrato social para la ciencia. Sobre todo en relación con el último eslabón del modelo lineal -la sociedad civil-, será que los especialistas destaquen como a finales de los sesenta empezó un periodo de degeneración del compromiso político por la ciencia, acentuada especialmente en la Administración Nixon (1968-1974). Pero este momento político denominado entonces y exageradamente por algunos profesionales como 'anticientífico', lejos de reducirse a su causa social, estaba deter-

minado también por otras circunstancias.

En general se habían empezado hacer patentes algunas de las incongruencias consecuentes de un modelo lineal simplista y, en todo caso, ingenuo. En lo que tiene que ver a la dinámica interna de la 'cultura científica' se empieza a poner en duda el ideal mismo de racionalidad que definía por entonces a la ciencia siguiendo el canon del empirismo lógico. No obstante a estos debates teóricos entre los filósofos y sociólogos de la ciencia, más relevantes para la esfera política se tornaron los dilemas surgidos en varias de las dimensiones *externas* que concernían al sistema de inversión pública en investigación básica -aunque, en todo caso, repercutían *internamente* en la comunidad científica y en su trabajo.

Por un lado, una de las limitaciones que se le presentaba sin duda al gobierno (y a la ciencia misma) -resultante en una paradoja al Mito del beneficio infinito defendido- era la imposibilidad de seguir invirtiendo de forma proporcional a la 'contemporaneidad de la ciencia' (Solla Price, 1963). Además, y acorde con el mito de la investigación sin trabas, como no era posible juzgar el último valor para la sociedad de ninguna línea particular de investigación o aún de conjeturar acerca del tipo de contribución más probable de éstas, el acercamiento más esperado de la política a la ciencia era el de dividir los fondos entre los mejores investigadores de las distintas disciplinas. El dinero, los recursos materiales y humanos no son infinitos. Las circunstancias políticas y económicas funcionan sin duda como fuerzas y restricciones en la investigación (Sarewitz, 1996), desembocando en una suerte de selección natural entre las líneas de actuación científica (Varsavsky, 1969). A su vez e inevitablemente (tal y como muestra el caso de la física durante la Guerra Fría), las disciplinas que atraen la mayor cantidad de financiación son también las que tienen el mayor peso político y económico, dándose una nueva dimensión del Efecto Mateo. Ante este panorama, tanto científicos como administradores empiezan a debatir sobre la necesidad de escoger entre líneas de investigación prioritarias y sobre los criterios internos que han de tenerse en cuenta para hacerlo.⁷ Ya en los años sesenta, por tanto, había crecido la preocupación de los científicos por la emergencia de una ciencia o bien postacadémica (Ziman, 1998) o bien cómplice de proyectos bélicos, a la vez que salían a la luz estudios como el de Solla Price acerca del crecimiento de la ciencia.

Por otro lado, los propios inversores en ciencia empezaron a dudar de la determinación automática de la fórmula establecida por el modelo lineal de innovación en relación al incremento de la economía. Por entonces el Departamento de Defensa de Estados Unidos elaboró el Informe Hindsight (1966) en el que se dudaba del determinante científico-tecnológico en todo el proceso de innovación mientras que, por otro lado y como solución, se resaltaba el componente economicista, es decir, entendiendo la innovación más en términos económicos que científicos (Smith,

⁷ La encarnación de este momento histórico lo tenemos, de nuevo, en la figura de Weinberg. De hecho este premio Nobel fue parte fundamental del debate entre científicos y expertos en política científica en revistas como *Minerva* y *Science*. La sección de política científica de esta última había empezado a ser dirigida por Daniel Greenberg en 1961.

1990: 75).⁸ Ya en 1962 el Presidente Kennedy había recibido el Informe *Technology and Economic Prosperity* (realizado por la Oficina de Ciencia y Tecnología) donde se reflexionaba sobre las posibles consecuencias negativas a largo plazo para la competitividad económica mundial que podía acarrear la poca atención gubernamental por el sector industrial de aquellos años. A la duda planteada por el Informe *Hindsight*, se unía el hecho visible de que la innovación industrial, de la que dependía finalmente el crecimiento económico, no había necesitado del apoyo de una política pública explícita.

En fin, por un lado, se incrementaba un "mercado de investigación postacadémica", y por otro lado, el sector privado demandaba la desmonopolización gubernamental del proceso de innovación. Las medidas que se tomaron desde Kennedy hasta Nixon (y aún después), con la intención de corregir estos conflictos, se tradujeron -aunque con diferencias en la estrategia- en un incremento de colaboración y apoyo al desarrollo de tecnologías civiles, y una consecuente reducción de apoyo a las universidades y de atención a los científicos (que indudablemente alcanzó su punto más álgido con Nixon). El proceso, iniciado activamente ya con Johnson (1963-1968), consistió en términos generales en un incremento de la facilidad de transferencia de científicos e ingenieros y de conocimientos científico-técnicos desde la investigación gubernamental (incluidas las universidades) al sector industrial, a través de proyectos tecnológicos concretos y contratos mercantiles. Fue con él, por tanto, con quien para 1965 había ya decrecido considerablemente la inversión en I+D militar, lo que afectó a la investigación básica en física, matemáticas y otras ciencias que hasta entonces había recibido toda la atención (lo que, en opinión de autores como Javier Echeverría, supuso el final de la *Big Science*). Los mismos años en los que la fórmula 'investigación básica' empezó a ser paulatinamente sustituida por la de 'investigación estratégica' (Jamison y Elzinga, 1995).

103

La Administración Nixon fue heredera, entonces, de las mismas críticas: por un lado, desde la comunidad científica, que con él -además de la continuación en la reducción económica- vio definitivamente reducido su papel político; por otro lado, las quejas desde la industria a un sistema que, de un lado, era aún demasiado intervencionista y, de otro, había incrementado la regulación en cuestiones de salud y seguridad; y, por último, el descontento creciente desde la propia esfera política acerca de un gobierno que promovía y subvencionaba el desarrollo tecnológico en el sector privado. Todo esto, efectivamente, en el contexto de los movimientos contraculturales, antibelicosos y ecologistas que afectarían para siempre la visión entusiasta del público sobre la ciencia y la tecnología.

⁸ A este supuesto ataque al modelo de impulso por la ciencia (*science push*) se respondió con otro informe (Proyecto TRACES, 1968) desde la National Science Foundation por el que el modelo clásico consiguió sobrevivir algunos años más (véase Elzinga y Jamison, 1995), aunque indudablemente el sector industrial salió beneficiado. Apenas algo más de una década después todo el sistema de apoyo gubernamental a la ciencia cambiaría retomando estas ideas. Para entonces otras circunstancias respaldarán también las mismas críticas: la crisis petrolera de principios de los setenta -la cual contribuyó a resaltar los límites del gobierno como motor del crecimiento económico-, el comienzo de la globalización económica (como veremos enseguida) y posteriormente, el final de la Guerra Fría.

Si bien es cierto que Nixon llegó a disolver el Consejo asesor en ciencia (*Science Advisory Committee*) también es cierto que se siguió invirtiendo en investigación básica, sólo que en proyectos que tenían una mayor conexión con problemas sociales. Así como se incentivó aún más, por ejemplo, la investigación (también a gran escala) en todo aquello relacionado con la salud (cuyo ejemplo sobresaliente entonces fue la 'guerra contra el cáncer' de finales de los sesenta y principios de los setenta). No fue, por tanto, el final del contrato público con la ciencia, sino, más bien, un gran golpe para la visión positivista de la ciencia y la tecnología base de aquel primer acuerdo.

Con Ford (1974-1976) se reestableció el sistema de asesoramiento científico, pero también se incrementaron algunos de los proyectos de su predecesor en materia de tecnología civil. Fue con Carter (1977-1980) con quien empiezan a tomarse las medidas que paliaron definitivamente aquellas críticas y con quien finalmente se fraguó una reforma en las cláusulas del primer pacto entre ciencia y poder. Los cambios en el sistema de patentes y en el de impuestos estatales (concediendo beneficios fiscales a las empresas que invirtieran en I+D, por ejemplo) destacan de entre las medidas que dieron lugar al nuevo contrato social para la ciencia que, ya en la década de los ochenta, estableció el final del periodo de 'ciencia gubernamental' y abrió las puertas a la 'tecnociencia' (Echeverría, 2003).

En realidad, la financiación en I+D gubernamental, vista como un todo, no dejó de incrementarse. Pero hay que destacar, sin duda, el considerable aumento de la inversión privada que igualó a la pública a principios de los ochenta.⁹ Había surgido, entonces, un relevo en la labor como benefactor de la ciencia y la tecnología. Esta nueva dimensión de la financiación privada supone un matiz constituyente en la aparición definitiva de las políticas para la innovación del que la URSS ya no se pudo aprovechar por falta de cobertura empresarial y su situación político-ideológica. En cambio, el resto del mundo capitalista dio el salto. Con el tiempo también en Canadá, Europa y Japón se desarrolló política I+D+i.

Al mismo tiempo este viraje en la política científica reconciliaba de nuevo (con sus más y sus menos) al gobierno, la industria y la academia: por un lado se permitió una mayor influencia burocrática en la gestión procedimental de los contratos y proyectos, de la propia investigación científica-tecnológica, etc.; por otro lado, las nuevas políticas públicas I+D+i resultantes requerían igualmente de expertos consejeros y evaluadores; y, finalmente, las nuevas alianzas entre industria y universidades reimpulsaron de nuevo la investigación básica (Elzinga y Jamison, 1995).

Finalmente con la era Reagan (1981-1988) se vieron consolidadas estas tendencias. Aunque, como nos cuenta Greenberg, cuando Reagan llegó al poder su intención fue similar a la de Nixon. En su primera legislatura se anunció la intención de reducir el apoyo público a la investigación. Pero "Reagan, como Nixon, no pudo desenredar a la

⁹ En 1986 la industria invertía en I+D algo más de la mitad que el Gobierno en Estados Unidos, a finales del siglo veinte el capital privado se correspondería con un 70% del total de la inversión en I+D (Echeverría 2003; Latour, 1987).

moderna América de su confianza en la Ciencia y la Tecnología y la necesidad del generoso apoyo inherente a esa confianza" (Greenberg, 2001: 72. Traducción nuestra). De su concesión a la investigación científica durante los primeros años de mandato (7,1 billones de dólares) se pasó antes de la segunda legislatura a 11,7 billones. El Proyecto de Iniciativa de Defensa Estratégica, la estación espacial, el superconductor Super Collier y el Proyecto Genoma Humano nacieron de ese posterior entusiasmo en Reagan. Incluso la pequeña ciencia creció a su auspicio. Pero igual o más importante fue su dejar hacer al sector empresarial en materia de ciencia y tecnología (tanto en lo que concierne a su dinámica en el mercado como en lo que supuso para ésta el relajo de las medidas de regulación y control en materia científico-tecnológica).

La financiación de la ciencia básica declinó considerablemente, de nuevo, una década después de la Guerra Fría, a causa de un cambio en las motivaciones gubernamentales: competencia industrial, el medioambiente y especialmente (con una aceleración de crecimiento que le separó del resto) la investigación médica (Elzinga y Jamison, 1995; Greenberg, 2001). En todo caso, a pesar de las casi siempre tensas relaciones entre la gran ciencia y el Congreso norteamericano (desde finales de los sesenta, cuando además se había extendido a la política el sentimiento de culpabilidad por el proyecto Manhattan), éste siempre ha mantenido algún macroproyecto. Por ejemplo, en 1993 el Super Collier dejó de recibir apoyo económico gubernamental, pero la Estación Espacial Internacional sigue siendo una línea de investigación y desarrollo directamente subvencionada por el Congreso, el cual, a pesar de considerarlo un proyecto de valor científico-técnico marginal (pues la ciencia básica ya no parece ser un valor en sí mismo para el gobierno), está a la espera de sus posibilidades industriales (Greenberg, 2001).

105

A vueltas con el contexto tecnoeconómico

Paralelamente al cambio de agendas políticas que hemos estado repasando, y antes de la consumación de la reforma del contrato político para la ciencia, algo se había estado gestando en uno de los eslabones del modelo secuencial. Como había ocurrido desde finales del siglo diecinueve -tras una revolución científico-tecnológica y de un periodo de crecimiento industrial acelerado-, se produjo un cambio teórico-práctico en el ámbito empresarial. De nuevo, la cultura económica se presenta como la más rápida en reflexionar y tratar de adaptarse a los cambios técnicos para sacarles el mayor beneficio posible o para sobrevivir a las crisis. Este cambio en la comprensión económica del fenómeno tecnológico, junto con la nueva revolución tecnológica que había empezado a dibujarse en los años setenta, contribuyeron sobremanera al cambio de la sociedad postindustrial por la 'sociedad red' que se consuma en la década de los noventa. Veámoslo más detenidamente.

En los años setenta el mercado americano se vio invadido por productos provenientes de nuevos países industrializados, de Europa y, destacando sobre el resto, de Japón (Smith, 1990). Por un lado, la beneficiosa interpretación keynesiana del mercado había llegado a sus límites (Castells, 1998), por otro lado, el invertir más dinero en ciencia básica no aseguraba la conquista del mercado. Fue la reflexión económica sobre las dinámicas de producción la que, una vez más, no sólo aportó una nueva

interpretación del fenómeno económico sino del cambio tecnológico mismo frente a las visiones neoclásica, keynesiana e, incluso, marxista -altamente racionalistas y compatibles con el modelo lineal de innovación.

Un supuesto ingenuo de este modelo lineal, como hemos visto, era el de suponer que las innovaciones se producirían naturalmente siempre que fueran técnicamente posibles y socialmente beneficiosas. Siguiendo este funcionalismo y concepción simplista no sólo se obviaba que los beneficios individuales (en este caso económicos) y los sociales generalmente distan de ser los mismos, sino que, incluso, surgían prácticas empresariales imposibles de explicar desde tal paradigma: cuando, por un lado, el mercado podía paralizar el propio progreso científico-tecnológico (por ejemplo, con el sistema de patentes) o cuando la demanda obstaculizaba las ganancias (por ejemplo, con el crecimiento de expectativas acerca de versiones mejoradas de las nuevas innovaciones).

Si añadimos a estas circunstancias contradictorias que el propio progreso científico es incierto (como se reconocía en los Mitos I+D) justificar racionalmente la inversión en investigación básica se convierte en una tarea difícil para el sector empresarial (Elster, 1983). Pues, si las ganancias empresariales se definen mediante causas exógenas -y, especialmente, independientes del componente científico-tecnológico-, nos lleva a tratar el papel de su desarrollo comercial en términos de la incertidumbre empresarial de saber cuánto ha de invertirse en innovación. Poco parece tener que ver este nuevo panorama con la visión determinista del modelo lineal. De hecho, lleva a la propia exclusión del crecimiento científico-tecnológico del proceso económico, tal y como pone de relieve Elster. En conclusión, la alta incertidumbre -no ya sólo respecto de las posibilidades técnicas de la innovación, sino más fundamentalmente en las propias estrategias empresariales- nos haría pensar que los empresarios actúan racionalmente en base a creencias arbitrarias, ¿por qué no pensar, entonces, que actúan arbitrariamente según las circunstancias y los intereses particulares?

Esta fue la interpretación del economista Joseph Schumpeter, el primer teórico en establecer la innovación como el principal elemento del cambio y progreso económico pero entendiendo ésta en un sentido nuevo. Con él, por un lado, se cambió la explicación de la conducta empresarial que existía hasta entonces: la de un dirigente que arriesga y toma decisiones basadas en cálculos racionales sobre la relación costo-beneficio. Frente a este modelo secuencial y unidireccional del proceso innovador, para Schumpeter crecimiento económico y ciclo de producción estaban inseparablemente unidos, siendo la innovación -según su obra *Teoría del desenvolvimiento económico* de 1912- la causa de los nuevos ciclos. Así, con cada innovación exitosa se abre una especie de *paradigma* tecnoeconómico, el cual cambiará con la introducción de una nueva innovación y, con ella, de un nuevo ciclo.

La conclusión fundamental, por tanto, es dejar de ver conflictivamente el modelo de cambio económico fructuario y el de progreso económico (concebido tradicionalmente como crecimiento lineal) y entender el progreso mismo como fluctuación cíclica. Con ello, además, se amplió la definición de innovación, que pasó a abarcar desde la producción hasta la difusión, dando cuenta, incluso, del cambio institucional y organizacional y no sólo del cambio tecnológico, con lo que puso las bases para las defini-

ciones más actuales.

Fue especialmente en los años ochenta cuando se recogieron las teorías de Joseph Schumpeter (Sarewitz et al., 2004) quien podía contribuir a la renovación del capitalismo manteniéndolo como el mejor modelo económico, ahora no por su rentabilidad y racionalidad, sino por su dinamismo. Se extiende el reconocimiento, entonces, de la alta incertidumbre e "irracionalidad" del proceso innovador y, con ello, del alto nivel de riesgo potencial de la competencia en el mercado. Para los economistas este será el contexto en el que, a partir de esos años, hay que empezar a entender la inversión en investigación, desarrollo y formación científico-tecnológica: "si los empresarios sólo pueden beneficiarse innovando, presionarán para socializar estos costos a través de la asignación de recursos fiscales a la investigación y a la formación de recursos humanos (Yarza, 2004: 198).

A nivel microempresarial se empezaron, entonces, a poner en práctica los llamados modelos interactivos de innovación, más acordes además con los nuevos modos de producción tecno-científicos. Para la década de los noventa esta visión más sensible con la totalidad del proceso innovador y atenta a la interdependencia de sus partes se extiende a las dinámicas político-económicas globales. Acorde también con las nuevas características de la sociedad de la información, la lógica de la producción del conocimiento propia de la sociedad postindustrial se desliga de su base nacional -aunque las compañías basadas en los sectores económicos al alza necesiten igualmente de un apoyo gubernamental esencial (en materia de infraestructura y recursos humanos altamente cualificados). La 'economía global informacional' comienza así a sustituir a la 'economía mundial postindustrial', según los términos de Manuel Castells.

La nueva economía surgió en un momento dado, los años noventa, en un espacio dado, los Estados Unidos, y en torno a/a partir de determinadas industrias, principalmente la tecnología informacional y las finanzas, apareciendo en el horizonte la biotecnología. Fue a finales de los años noventa cuando las semillas de la revolución de la tecnología informacional, implantadas en los años setenta, parecieron fructificar en una oleada de nuevos procesos y productos, espoleando el crecimiento de la productividad y estimulando la competencia económica. (Castells, 1996: 185)

De hecho, en este contexto global es el que se hace aún más obvia la importancia del cambio conceptual que supone esta nueva definición de innovación. Ésta ha dejado de ser entendida como generadora o introductora de cambios por sus características intrínsecas para pasar a ser entendida como un proceso en el cual será la difusión, como último estadio del proceso innovador, la que producirá y determinará el tipo de cambios sociales. Con ello se está abandonando también la manera en la que tradicionalmente se entendía e implementaba la transferencia de tecnologías, basada también en la idea clásica de progreso y el modelo lineal (véase Durbin, 1996). De ahí que, frente a las anteriores estrategias de las compañías multinacionales, éstas optarán por descentralizarse y ser semiautónomas, generando alianzas con pequeñas empresas y centros de investigación locales, asimilando así los valores y necesidades de los lugares de implantación.

No fue, tampoco, hasta la última década del pasado siglo que la retórica política adoptó las categorías de Schumpeter y puso en cuestión explícitamente el modelo lineal de innovación. Ya en los años setenta la política británica Shirley Williams publicaba en *The Times* "la fiesta ha terminado para los científicos" (*for scientists, the party's over*), haciéndose eco del creciente malestar de diversos sectores sociales y políticos respecto de la ciencia y la tecnología (López Cerezo, 2003). En un momento de crisis económica y social, los científicos debían empezar a rendir cuentas sobre el dinero invertido en ellos. La práctica del "cheque en blanco" propia del mito del beneficio infinito llegaba aparentemente a su fin. Pero fue con uno de los discursos electorales de Bill Clinton que se anunció públicamente el abandono del modelo lineal de innovación. En él el Informe Bush se citaba de nuevo, esta vez para marcar la diferencia entre lo que había sido una *política científica* (que si bien les había llevado al éxito) y la *política tecnológica* que se debía implementar entonces si lo que se quería era mantener el liderazgo. Cuando Clinton dijo aquellas palabras dejó claro que algo tenía que cambiar si se había hecho obvio que otros países estaban sacando provecho de la destreza americana (Greenberg, 2001), países que, como Japón, triunfaban en el mercado internacional sin haber seguido el modelo lineal de innovación.

Políticas para la innovación: el caso de Japón

108

En los últimos estadios del crecimiento económico, acorde con la segunda fase de industrialización, toman especial relevancia para el mantenimiento del crecimiento económico: el crecimiento como resultado de la *innovación tecnológica* y su *difusión*, y el crecimiento por *innovación tecnológica original* (Spaey, 1970). Para que surja un nuevo ciclo de crecimiento económico no es suficiente la acumulación de conocimientos y el crecimiento de las estructuras de producción. Tras la primera fase de desarrollo tecnológico, el imperativo tecnológico de llevar a cabo todo lo que es posible deja de ser el motor del progreso económico. El campo de lo posible es demasiado amplio, por lo que el progreso en los conocimientos y la preparación técnica de los actores implicados han de enfocarse en base a la reflexión sobre la utilización óptima de los recursos y a la selección entre las posibilidades que surgen de imaginar posibles nuevos productos u otros medios para producir los mismos (Piganiol, 1976; Spaey, 1970). En un primer momento, será necesario innovar sobre lo ya existente, sea propio o ajeno. Aunque, en un segundo momento, será siempre importante para mantener el crecimiento económico generar innovación propia. De hecho, es necesario cierto grado de innovación original, no sólo para satisfacer localmente las necesidades tanto económicas, técnicas y sociales -tal y como destacaba Amílcar Herrera-, sino, incluso, para optimizar el potencial de la innovación ajena.

Con la crisis de los setenta se inicia, tal y como hemos visto, un proceso generalizado de tanteo de cambios tanto políticos como empresariales en las que la tendencia general hasta los años noventa respondió a una desregulación y privatización de la investigación científica y desarrollo tecnológico. En este camino, por un lado, "la innovación tecnológica y el cambio organizativo, centrados en la flexibilidad y la adaptabilidad, fueron absolutamente cruciales para determinar la velocidad y eficacia de la reestructuración", por otro, el 'informacionalismo' estuvo ligado al rejuvenecimiento de

un capitalismo que se expandió al resto del mundo desarrollado (Castells, 1998: 49), aunque no de idéntica manera.

En 1988 se firmaba en Toronto el *US-Japanese Science and Technology Agreement* (S&TA). Formalmente fue un acuerdo de cooperación entre sus respectivas comunidades científicas, pero de hecho fue el resultado de las negociaciones entre un país que había perdido su destacado liderazgo económico en los sectores económicos basados en ciencia y tecnología durante la década anterior y su, ahora, mayor competidor a nivel internacional en este sector. Estados Unidos se vio amenazado por la política científico-tecnológica japonesa, la cual, según ellos, era "deshonesta" en varios sentidos: por un lado, existía un gran número de estudiantes japoneses formados en las universidades y laboratorios americanos, y no a la inversa; por otro lado, estaba el hecho de una considerable menor inversión de Japón en investigación básica; y, por último, era obvia la práctica japonesa de apropiación de información científica y tecnológica sin atender a la propiedad intelectual (Ancarani, 1995).

Efectivamente, Japón parecía estar obteniendo beneficios a costa de la política científica aperturista estadounidense, pero existen otros hechos significativos a tener en cuenta al referirnos al éxito japonés, lo cuales, además, no se correspondían con la lógica del modelo lineal de innovación defendida por los norteamericanos tanto en sus críticas como su propia práctica.

A pesar de que Estados Unidos seguía siendo, en términos absolutos, el mayor mecenas de la I+D civil, el número de patentes registradas por americanos decreció en un 38% entre 1970 y 1982 mientras que las recogidas por inventores extranjeros se duplicó. Además, Japón generaba ya en los años setenta más ingenieros que Estados Unidos (Smith, 1990). El "milagro japonés" debía, por tanto, residir en algo más que en la apropiación ilícita de cultura científica y desarrollo tecnológico. Existían otros factores distintivos entre ambos competidores. Entre los años setenta y ochenta el 80% de los fondos dedicados en Japón a investigación provenían de las industrias, mientras que en Estados Unidos por las mismas fechas el gobierno subvencionaba aproximadamente la mitad de la I+D, de la cual el mayor porcentaje estaba dedicado a defensa. De hecho, el cincuenta por ciento de los científicos e ingenieros americanos trabajaban en proyectos militares. En cambio, la estrategia económica japonesa había centrado su crecimiento en la producción de bienes más acordes con el desarrollo tecnológico-industrial del momento, respondiendo, al mismo tiempo, a sus necesidades locales de rápido desarrollo:

Los niveles de productividad japoneses para 1979, por ejemplo, eran un 108 por ciento mayores que aquellos de Estados Unidos en acero, un 11 por ciento en maquinaria general, 19 por ciento en maquinaria eléctrica, 24 por ciento en vehículos de motor, y un 34 por ciento en maquinaria de precisión y equipamiento. Hay una clara correlación entre estos incrementos y el éxito japonés en penetrar en los mercados nacionales americanos (Smith, 1990:104. Traducción nuestra)

En 1977 la difusión japonesa de productos I+D al mercado exterior había pasado del 5% al 14%, mientras que la norteamericana había decrecido del 31% al 21%. En todo caso, el éxito japonés no residió tampoco únicamente en su rápida adaptación a la

economía mundial y de su mayor financiación privada en innovación, sino en que éstos mismos resultaban de la puesta en práctica de un nuevo modelo de política científica explícita e implícita. Uno que intentó responder con antelación a los cambios tecnológicos y económicos que hemos estado viendo.

En mayo de 1972, el Comité de Automatización de la Asociación para el Desarrollo de la Información de Japón se había publicado el informe *Perspectivas de la sociedad de la información*. En él se describían una serie de objetivos a largo plazo (a cumplir para el 2000) con los que se conseguiría un nuevo tipo de economía y sociedad basadas en la automatización de las mismas. Primero, y según la retórica del informe, se buscaba encarar los crecientes problemas derivados de la industrialización (tanto económicos, sociales como medioambientales) y, segundo, conseguir el desarrollo pleno de la capacidad creadora de sus individuos. Para ello, se proponía intensificar el contenido intelectual de la estructura industrial mediante la "informacionalización" a través de la computacionalización.

En este plan el papel de la política pública salía reforzado, frente a las políticas de *laissez-faire* de países como Estados Unidos, y el sistema mixto (por "directrices" industriales, en general) que Japón tenía por entonces, pero con el intento de superar la temida burocratización del sistema bajo el impulso de un gobierno intervencionista. En este último sentido, se pretendía crear tres organismos mixtos en forma de consejos o empresas públicas: 1) un Consejo Nacional sobre la Sociedad de la Información formado por directivos de empresa, representantes sindicales, consumidores, etc.; 2) un dispositivo independiente de evaluación de la información integrado por científicos y expertos; y 3) un sistema de formación política de ciudadanos, en el que éstos pudieran, al mismo tiempo, formular propuestas relativas a las decisiones normativas locales y nacionales (véase Okamoto, 1976: 342-343). Las consignas a seguir según el informe de 1972 adelantaron, pues, los requisitos de una apropiada política de innovación tal y como ahora se entiende en los estudios especializados: apuesta por la financiación privada, propuesta de un modelo interactivo en el que se reconozcan una pluralidad de agentes y la complejidad de sus relaciones, informatización de los modos de producción y de la propia sociedad, etc. Fue así como el planteamiento japonés, de cuyo éxito para el resto del mundo fue muestra su crecimiento económico, se erigió en los años ochenta como referencia del resto de políticas científicas y económicas de los países industrializados.

En 1981 la OCDE publicaba el documento *Science and Technological Policy for the 1980's*. En él se analizaban las estrategias del modelo japonés a la vez que se aportaban sugerencias para la elaboración de políticas acordes con las nuevas circunstancias. Los elementos destacados de la estrategia japonesa fueron: una política científica con un marcado carácter económico (que incluía la promoción de una estrecha colaboración entre universidad e industria), un modelo consensual de toma de decisiones que incluía a actores procedentes del gobierno, la industria y la ciencia, y la introducción de la prospección como herramienta de las políticas a la base de los dos elementos anteriores (Elzinga y Jamison, 1995). Será desde entonces que la prospectiva se definirá en términos cualitativos, frente a la 'previsión' anterior, reconociendo la incertidumbre de la innovación como construcción social y, como tal, pasando a establecer una visión global y a largo plazo fundamental para cualquier

política para la innovación (Spaey, 1970; Piganiol, 1976; Elzinga y Jamison, 1995).

En la década de los noventa se afianza la sustitución de las políticas I+D por la I+D+i en los países más avanzados en los términos generales que hemos tratado hasta aquí, fuertemente influenciados por el modelo japonés. Incluso Rusia, aunque tardíamente, comenzó en 1996 un segundo periodo de política científico-tecnológica (tras el primer periodo de "política de preservación del potencial CyT") bajo la idea principal de acompañar ésta con una importante política industrial, para lo que generaron igualmente nuevas instituciones, leyes y decretos basados en una visión a largo plazo y en estrecha colaboración con el sector privado (véase Smith, 2002).

Todo ello sin perjuicio de que los cambios producidos en Estados Unidos y que se han tratado anteriormente, hayan sido determinantes para el surgimiento de la economía informacional en la que debe enmarcarse actualmente cualquier política para la innovación.

La transnacionalización de la ciencia: la Unión Europea

Hoy en día está en boga volver a hablar de la *internacionalización* de la ciencia (a causa de la creciente colaboración científica transnacional entre grupos de investigación, publicaciones colectivas internacionales, etc.). Pero esta dimensión científica actual no puede entenderse bajo los parámetros mertonianos que aún eran reconocibles en el primer periodo de expansión de la ciencia, tal y como lo han definido los distintos especialistas. Se debe, por tanto, precisar que no hay un proceso mayor de internacionalización sino de globalización: mediante redes asimétricas de intercambio de conocimiento cuyo dominio es en gran medida norteamericano y europeo (véase Castells, 1996: 160-163).

En todo caso, con 'transnacionalización de la ciencia' nos estamos refiriendo al último periodo definitorio de la ciencia durante el siglo veinte (tras el de ciencia militarizada o gubernamental) según la enunciación que hace Eugenio Moya y que, en general, también coincide con la situación descrita por Castells y Echeverría. Una transnacionalización de la ciencia que, surgida paralelamente a los nuevos modos de producción de conocimiento y la sociedad de la información, nos interesa respecto a su esencial relación con las políticas científicas:

Si hasta ahora, salvo raras excepciones, eran los Estados los que habían desempeñado un papel activo, en la actualidad son entidades transnacionales quienes se hacen cargo de la coordinación de la investigación tecnocientífica en aquellos sectores que necesitan fortísimas inversiones y excelente cualificación profesional. (Moya, 1998: 106)

Destacan ejemplos muy conocidos de tecnociencia entendida como colaboración científica transfronteriza (como el Proyecto Genoma Humano), o a nivel trans-estatal, como las iniciativas de colaboración liderada por la OTAN entre Estados Unidos y Rusia en materia espacial tras la caída del muro de Berlín. Pero, sin duda, esta nueva era científica es la relacionada con la nueva dimensión de política científica supranacional,

cuyo ejemplo emblemático es la emprendida por la Unión Europea.¹⁰

Su fundación a mediados del siglo veinte supuso un hito en la historia política comparable a las revoluciones ilustradas y liberales. A pesar del reciente fallido intento de una Constitución europea, la verdad es que su devenir histórico puede definirse como el primer gran proyecto de unificación federal entre Estados modernos y como tal ha pretendido siempre presentarse: como una alternativa política y económica. Si bien, en su inicio definido únicamente en términos económicos (el nombre de Comunidad Económica Europea parece hoy que no haya existido nunca), no presentaba las condiciones necesarias para llevar adelante una auténtica política científica europea explícita y benéfica para todos los países integrados en ella (Spaey, 1970: 183 y ss.). De ahí que su política científica se gestara en el proceso mismo de la unión política de Europa, a la vez que se constituía ella misma como una de las partes fundamentales de la propia integración de sus miembros, de la creación y reestructuración de instituciones burocráticas y del desarrollo económico de sus distintas regiones durante los últimos años.

En este periplo la política científica de la Unión Europea ha sufrido su propia evolución. En su origen a mediados del siglo veinte se constituyó igualmente como política intervencionista bajo el modelo lineal de innovación, no en forma de política científica nacional pero sí en la promoción de determinados macroyectos. Una de las motivaciones europeas para la cooperación internacional fue sin duda la optimización de los grandes recursos necesarios para tales proyectos de investigación. Así es que, en realidad, la política científica europea en estas primeras décadas fue más bien parte

112

de las medidas indirectas llevadas a cabo para reforzar el proyecto económico común. Mientras que en Estados Unidos la *Big Science* fue impulsada desde la estrategia militar, una vez que Europa empezó a recuperarse económicamente, lo hizo más bien desde la preocupación energética (Spaey, 1970). A pesar de las colaboraciones tempranas de la CCE con programas internacionales sobre alimentación y salud (dentro de la OMS y la FAO, por ejemplo) -ya visibles en la década de los sesenta- la política nuclear es el antecedente histórico de una política científica consciente y planificada europea. Así es como el EURATOM (cuyo origen está vinculado a la actividad de CERN creado en 1954), uno de los programas europeos que aún está presente en la agenda comunitaria, pasó de ser un instrumento industrial a uno de política energética, consolidándose finalmente como una organización de investigación en el ámbito nuclear.

A principios de la década de los setenta era patente la preocupación desde las ins-

¹⁰ Desde la creación de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas en 1873 han sido muchas las tentativas de establecer proyectos comunes de políticas y proyectos científicos de cobertura internacional, sobre todo desde que la ciencia y la tecnología se presentaron como herramientas fundamentales para otros objetivos económicos y políticos. Ahora bien, a pesar de los importantes antecedentes que encontramos, por ejemplo, en organismos de las Naciones Unidas (como la UNESCO, FAO, OMS, etc.) y de su influencia efectiva en políticas nacionales, no son comparables a la política científica supranacional surgida en la UE, así como tampoco lo son su propia realidad jurídica y proyecto político.

tituciones europeas de fomentar una investigación en colaboración y de definir una política europea de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT). En los años ochenta se había hecho patente que, a pesar de la aplicación del modelo americano, no se obtenían los mismos resultados (Escorsa Catells y Balls Pasola, 2003). La menor inversión en IDT de la Unión respecto de Estados Unidos y sobre todo la patente "brecha tecnológica" llevó a estructurar un nuevo marco de la política europea en materia de ciencia y tecnología. Además, como decía Herrera, los beneficios dependerían también de que las políticas públicas no perdieran de vista las necesidades y circunstancias regionales, pues la ciencia y la tecnología obedecen a las condiciones materiales de las mismas. Era necesaria una reorientación de la política tecnológico-industrial.

Por un lado, el liderazgo económico y científico de Estados Unidos parecía ser producto del dinero invertido en los centros de investigación y formación ya antes de la guerra, lo que hizo que las universidades, por ejemplo, se adaptaran muy rápidamente a los cambios económicos y las nuevas demandas del mercado y la investigación. Con las europeas no parecía ocurrir lo mismo. Por otro lado y como vimos, desde los años setenta se empezaba a poner en duda que, en todo caso, el cambio científico-tecnológico y económico fuera el resultado inevitable de una mayor inversión en I+D. Así, en los años ochenta se buscó un modelo más acorde con las necesidades de Europa, se acentuó la competencia con Estados Unidos y surgió el programa EUREKA como primer esfuerzo planificado de cooperación intereuropeo en materia de investigación (Jamison y Elzinga, 1995).

Primero se optó por el modelo japonés que, como vimos, consistía en un conjunto de medidas integrales que incluían educación, investigación, industria y comercio exterior planificadas a largo plazo. Poco a poco la Unión Europea desarrolló sus propias estrategias, como la financiación mediante la subsidiariedad o la ejecución de las actividades de investigación de manera indirecta. Se continuó, además, con la insistencia en la colaboración y la visión de la investigación como medio fundamental en el proceso de integración de la Unión -objetivos explícitos y recurrentes aún hoy en los textos oficiales. Desde entonces cada vez más la meta de la política IDT europea ha sido convertirse en una política para la innovación y en tal camino ha conseguido consolidarse como un modelo genuino de política científica, aunque siga las líneas generales de las políticas I+D+i: es decir, intentando favorecer -no sin problemas- el cambio de énfasis desde las políticas de oferta a políticas de innovación basadas en la difusión y la demanda. Es en este sentido en el que las directrices de la política científica comunitaria han contribuido de forma determinante y fundamental al reconocimiento por parte de los distintos gobiernos de la importancia estratégica de los procesos de producción del conocimiento para cumplir los objetivos de competitividad (Muñoz et al., 2005: 43), sea cual fuere el estado de su industrialización. Aunque para ello se haya tenido que poner en marcha, también, un auténtico "plan Marshall" para Europa, como destacan Elzinga y Jamison. Medidas explícitas e implícitas que a lo largo de más de dos décadas han hecho que la Unión Europea haya dejado de ser un bloque comercial para pasar a ser una economía unificada primero y una nueva forma de Estado después, un 'Estado red' (Castells, 1996)

La política explícita científica de la Unión Europea recoge la idea de que la financiación I+D es esencial para los Estados miembros a la vez que hace explícita la necesi-

dad de fomento de la competitividad en las empresas -las basadas en la IDT- por ser aquello que, según los textos oficiales, genera más empleo. De nuevo este proceso de desarrollo tecnoeconómico será, según la retórica de su discurso político, la solución a otros problemas sociales y económicos comunes. Es por esto que, por ejemplo, el primer Tratado de la Unión (Consejo Europeo, 1992) impuso finalmente a sus miembros la obligación jurídica y política de apoyar el desarrollo de una política de investigación europea mediante la ejecución de programas de investigación. Así, la Comisión Europea, los Estados miembros, el Parlamento Europeo, la comunidad científica y la industria se comprometían a crear un Espacio Europeo de la Investigación (EEI).

Los Programas Marco (el primero de 1984) fueron consagrados en ese mismo Tratado como el medio para apoyar la movilidad y la coordinación requerida para hacer real el EEI. En ellos se inscriben el conjunto de medidas de financiación y promoción de la investigación mediante el cual la Europa comunitaria intenta fomentar las prioridades de su política científico-tecnológica. Los objetivos de su política científica explícita son, de forma genérica: el fortalecimiento de las bases científico-tecnológicas de la industria europea -de tal manera que puedan competir a nivel internacional-, y el promover la investigación -con la intención de que ésta sirva también de apoyo al resto de las políticas de la UE.

114

Para cumplir estos objetivos a corto y largo plazo la política científica establece unas líneas de interés muy concretas que se perfilan en el conjunto de prioridades temáticas puntuales de cada Programa Marco, cerrándose a financiar aquellos proyectos que no se enmarquen directamente en tal perfil. Los entes jurídicos que pueden disfrutar de la financiación se han ido incrementando con el tiempo. En la actualidad son: grupos de investigación de universidades o centros de investigación; empresas que quieran llevar a cabo un trabajo de innovación, pequeñas o medianas empresas (PYMES) y asociaciones de éstas,¹¹ administraciones públicas, estudiantes (extraordinariamente), investigadores en la primera fase de su carrera (posgraduados); instituciones que gestionen una instalación de investigación de interés transnacional, y organizaciones y personas de terceros países. Finalmente, según el proceso diseñado, las propuestas a financiar por los Programas Marco son evaluadas por la Comisión Europea con la asistencia de expertos independientes, bajo el sistema de revisión "inter-pares".

Según lo visto hasta aquí, podríamos hablar de la política europea (y de las políticas I+D+i en general) como un nuevo tipo de política científica y tecnológica. Algo así como una política 'tecnocientífica'. Es decir, parece ser que se está redefiniendo también con ellas la concepción misma de práctica científico-tecnológica. Además, parece obvio que se ha asimilado el papel fundamental de la innovación en su definición actual, esto es, bajo un modelo interactivo. Los objetivos, medios y maneras de apoyo

¹¹ Como explican Arocena y Sutz (2003), el papel de la PYMES (especialmente de base tecnológica) adquieren una especial relevancia en las políticas para la innovación, pues éstas se hacen conscientes de la importancia que para el sistema de innovación tiene crear las condiciones necesarias para mantener involucrados en el proceso innovador a todos los actores relevantes, especialmente por la importancia de la difusión como parte fundamental de la innovación misma.

a ésta también parecen haber cambiado: la búsqueda de una investigación de alto nivel se presenta como algo más complejo e interdisciplinar, a la vez que se asume la necesidad de una masa crítica que debe aumentar constantemente, así como se acepta una más variada y mayor cantidad de agentes tecnocientíficos.

Todos estos reconocimientos, a los que podríamos añadir las líneas prioritarias de investigación relacionadas con la repercusión medioambiental y social, etc. parecerían, además, estar hablando de una política científica a la que habrían trascendido los valores ecológicos y sociales de los que nos habla Echeverría y que, siguiendo a Gibbons y Nowotny (1994), podríamos definir como más responsables socialmente, a pesar de sus claros objetivos económicos.¹²

En todo caso y ante todos los cambios conceptuales y en la práctica de las *culturas* políticas, económicas y científicas que hemos repasado hasta aquí ¿podemos hablar de un cambio en el paradigma que dominó las relaciones entre ciencia, política y sociedad durante más de la mitad del siglo veinte? Es decir, ¿se ha abandonado el modelo lineal de innovación y con ello la dimensión política de la concepción heredada de la ciencia, según la definíamos al principio de este trabajo? Para terminar, se propondrán los términos en los que, creemos, habría que discutir esta cuestión.

¿Es la ciencia un bien público?

Al rastrear Macfarlane y Harrison el origen del planteamiento japonés -el motivo de su novedosa visión global e integral de una política para la innovación y su propio éxito a través de ella-, encontraron sus raíces en un paradigma distinto al moderno. Tal y como nos relatan, mientras que en los países occidentales los problemas técnicos que pudieran surgir se solucionaron siempre con la incorporación y el desarrollo de más maquinaria y tecnología, la estrategia japonesa (determinada por sus características ecológicas, su estructura social y su presión demográfica) se basó más bien en *aplicar más pensamiento, organización social y trabajo humano* (Macfarlane y Harrison, 2003: 87), convirtiendo a Japón en una cantera de genio innovador. Este origen alejado del devenir de la cultura occidental, no ha sido igualmente asimilado por las políticas para la innovación del siglo veinte. Las actuales políticas de la ciencia (al menos, la 'cultura política' y la 'cultura económica') siguen respondiendo a la concepción heredada de la ciencia y, con ella, admitiendo el modelo lineal de innovación. Pues en

115

¹² Los objetivos de esta política científica explícita europea son claramente económicos. A pesar de que parte de su retórica también habla de las ventajas ecológicas para el planeta de basar su competitividad internacional en el ahora denominado sector cuaternario, lo que se está buscando es la adaptación de la industria europea a un sector económico de rápido crecimiento como es el basado en las nuevas tecnologías. No en vano, y a pesar de que el propio concepto de 'gobernanza de la ciencia' es una de las áreas temáticas prioritarias actualmente, sólo hay que atender al sobrenombre del VII Programa Marco: "para la competitividad y la innovación". El resto de medidas educativas, de divulgación científica, de dotación de recursos tecnológicos, de mejoras en las infraestructuras comunicacionales, así como la estandarización de la regulación y evaluación de los impactos tecnológicos -aunque sean especialmente sensibles a la protección del medioambiente (Jamison y Elzinga, 1995)- son formas de adaptar el terreno europeo a las necesidades de una economía mundial basada en la sociedad de la información.

nuestra opinión, lo fundamental de éste no reside en el mito de la investigación sin trabas (como tantos especialistas destacan), sino en los aún presentes mito de autoridad y mito del beneficio sin fin.

Como señala Greenberg el mito de la "libertad de investigación" jugó un papel más determinante en el establecimiento de los términos políticos del contrato social para ciencia que en la práctica científica misma. Quizá sea precisamente por ello -y a pesar de su importancia para las primeras políticas científicas- que la retirada del compromiso político incondicional a la ciencia (que si bien habría supuesto un *gran golpe* para ella, en opinión de los miembros de la cultura científica) realmente no lo supuso de igual manera respecto del papel fundamental de la ciencia y la pericia técnica en cuestiones que conciernen al gobierno. Lo mismo que ocurrió con respecto a los términos científicistas en los que todavía se define ese lugar aún destinado a los expertos. De ahí que los comités de asesoramiento experto sigan apareciendo en todo discurso político (Greenberg, 2001) o que no sea difícil para los científicos encontrar las excusas para defender nuevamente a la ciencia básica como elemento fundamental en el momento tecnocientífico actual (Mitcham y Frodeman, 2002).

116 Cuando se formularon las primeras políticas científicas, el prestigio científico-tecnológico era el principal objetivo tanto para Estados Unidos como para la URSS, pues éste sería a su vez causa y reflejo de una supremía militar y económica. Pero, a pesar de su origen explícito en el contexto de la Segunda Guerra Mundial, según lo visto, podemos decir que ha sido la cultura económica la más influyente en las relaciones entre ciencia y política a lo largo del siglo veinte. No en el sentido de haber influido directamente con sus intereses particulares sino en tanto que fue el primer caso de política de la ciencia significativa socialmente y, en tanto tal, estableció el patrón en la forma de apropiación social de la ciencia. Un primer uso de la ciencia y la tecnología a gran escala inspirado en el paradigma positivista seguido por Taylor, quien consiguió traducir a la práctica el estilo científicista gestado teóricamente durante varios siglos. Su aportación en estos términos al crecimiento económico, y con ello al nivel de vida (que, además, siempre han sido un incentivo popular a la hora de apoyar el desarrollo científico-tecnológico), fue entonces fundamental para el propio origen político del modelo lineal, el cual otorgó finalmente también un destacado lugar a los procesos industriales en la transformación de la investigación científica en tecnología civil.

Así fue que, una vez se había extendido la creencia en la naturaleza beneficiosa de la ciencia para el desarrollo social bajo los supuestos de la concepción heredada, Vannevar Bush pudo explicar al Gobierno lo que la democracia debía hacer por ella mediante *Ciencia, la frontera sin fin* (Greenberg, 2001). Si bien es cierto que, desde entonces y según lo visto, las relaciones entre la 'cultura científica' y la 'cultura política' han respondido a una auténtica odisea en la que, por ejemplo, se ha dado el tránsito entre las políticas I+D a las I+D+i, se siguen aceptando socialmente ciertas características intrínsecas que supuestamente cualifican a la ciencia como "bien público":

- No exclusiva: por su propia naturaleza y/o por el costo que supondría apropiársela privativamente.
- Costosa de producir o mantener: de ahí la justificación de grandes inversiones públicas.

- Resultado de la acción colectiva (en su producción y/o disfrute y apoyo). Aunque el disfrute o el esfuerzo invertido pueda no ser colectivamente equilibrado.
- Durable: no sólo no se degenera por su uso y aplicación sino que a través de ello incrementa su valor.
- No competitiva, en tanto que una vez producido no entrafía competencia en su uso posterior.
- Incierta: su desarrollo futuro es difícilmente predecible.
- Generadora de gastos de segundo orden: exigidos al implicar a la colectividad, mediante la acción autoritaria, el beneficio (a través del mercado, por ejemplo) o a través de la modificación de conductas morales.¹³

Como muestra Michell Callon (1994), la ciencia sólo puede ser entendida como un bien público y funcionar socialmente como tal, cuando ha sido reducida a información (codificada o no) posible de ser transmitida a los agentes que tomarán las decisiones. Información como mensaje, y por tanto valorativamente neutral, del que se puede o no hacer un uso más o menos beneficioso para la sociedad.

Durante la Modernidad la ciencia se había equiparado a razón y verdad. Una mistificación idealista que al concebirla como tal redujo a la ciencia y, junto a ella, a la tecnología (al ser entendida como ciencia aplicada) a capacitaciones superiores: supuestamente basadas en formas de conocimiento *objetivo* (reflejo de la verdadera naturaleza de las cosas) y cuyo acceso tenía que ser, por tanto, necesariamente minoritario (Medina, 1990: 154). Fue así como también la política se apropió de la ciencia: como un universal del que todos pueden disfrutar pero mediados por aquellos que realmente son capaces de comprenderla en su totalidad y usarla en beneficio de la humanidad.

117

“Por el conocimiento a la acción: *saber para actuar*” (Spaey, 1970: 17). La apropiación política de la ciencia aceptó, entonces, por un lado, la autoridad del "saber qué" platónico que, como tal, ayudaría a la institución política proveyéndola de información útil para hacer decisiones efectivas (Sarewitz et al., 2004), a la vez que se constituye como fuente de legitimación -en una identificación del acceso a la verdad de las cosas con el acercamiento a la clarificación del bien (Medina, 1990). Y por otro, el "para qué" baconiano, con su uso de una 'investigación operativa' dirigida a la invención y anticipación, es decir, dotando al poder político de la eficacia necesaria en la satisfacción de objetivos concretos y con ellos, en la obtención beneficios (Medina, 1990; Winner, 2000). Ha sido en este contexto ideológico en el que la ciencia ha pasado a ser considerada un bien público, bajo una interpretación fuertemente instrumentalista y, más importante aún, bajo el reduccionismo intelectualista de la ciencia misma. Condiciones que, como ya se ha señalado, desembocan en la práctica política de nuestras democracias en un nuevo tipo de tecnocracia que envuelve, no sólo a la ciencia entendida como requisito funcional sino, como también señaló Winner (1979: 106), como una norma moral que establece el bien y el mal, lo racional y lo irracional, etc.

Como hemos visto, a lo largo del siglo veinte el contexto económico ha continuado

¹³ Para esta enumeración se han tomado como fuentes a Broncano (2001: 24-25) y Callon (1994: 398-400).

marcando las relaciones dadas entre la política y la actividad científica. Primero, inspirando el lugar prominente de la ciencia como base de la acción política y como bien público. Después, como un bien público es incompatible con el sistema de mercado, si éste quiere basarse en él precisamente, abogando por cierto intervencionismo político que equilibrara el sistema ciencia-tecnología y el económico a través, por ejemplo, del mecanismo de patentes (Zamora, 2003; Callon, 1994). Finalmente, contribuyendo a un cambio tanto de la visión del papel político de la ciencia básica como determinante del sistema económico, como (según obras como la Gibbons, Ziman y Echeverría) a un cambio en la propia producción de la ciencia y la tecnología.

El abandono definitivo en los últimos años de la concepción neoclásica de innovación y la apropiación político-económica de su reciente definición y puesta en práctica, también parece haber posibilitado el abandono de las connotaciones metafísicas que acompañaban a la idea de progreso científico-tecnológico heredadas de la Modernidad (Winner, 2000). Quizá ello haya propiciado la aceptación por parte del poder político de cierto nivel de crítica a los supuestos clásicos de responsabilidad de la ciencia y su naturaleza como bien incierto que hay que apoyar a largo plazo. Y quizá sea así también que se ha contribuido a la asunción aparente de que la comunidad científica debe rendir cuentas respecto de la utilización del dinero y medios públicos como respecto de las consecuencias negativas de su producción. Pero si hemos de plantearnos la cuestión de si el papel protagonista de la definición post-schumpeteriana de innovación en la agenda política ha supuesto o supone un cambio de paradigma en las políticas científicas públicas (en el sentido de si se han abandonado la totalidad de los mitos I+D y con ellos el estilo científicista), la respuesta se presenta desalentadora. Independientemente de que los objetivos políticos sean económicos, militares o, incluso, ecológicos y sociales, lo que interesa apreciar es si se sigue manteniendo el modelo lineal de innovación en lo que concierne a las relaciones entre política, ciencia y sociedad, y en este respecto la respuesta es afirmativa por varias razones. Entre ellas: "la política para la innovación continúa centrándose en la innovación *per se*, considerándola como una inherente y exclusivamente positiva contribución al desarrollo económico y social" (Sarewitz et al., 2004: 71. Traducción nuestra).

Además, la innovación necesita igualmente de conocimiento e información, fundamentalmente científico-técnica, se trate de conocimiento explícito o implícito. La flexibilidad de los sistemas de producción, la preparación de sus miembros, los estudios prospectivos, los diversos tipos de evaluación de los sistemas, la complejidad de las tecnologías involucradas, etc. dependen de ello. Así lo entienden las políticas para la innovación que se han comprometido a seguir sosteniendo la infraestructura necesaria para su desarrollo y propio uso. De ahí, y a pesar de que en las últimas décadas el dinero público invertido, por ejemplo en Estados Unidos, ha sido efectivamente el menor en términos del PIB, la inversión en ciencia ha seguido creciendo más que ningún otro programa gubernamental (Mitcham y Frodeman, 2002).

Por otro lado, las políticas para la innovación acentúan incluso ciertas características socialmente negativas del modelo lineal de innovación. Con ellas el contexto industrial ha pasado a considerarse un importante indicativo de la salud de los sistemas de ciencia y tecnología nacionales y/o supranacionales -por ser él mismo considerado políticamente parte fundamental en el proceso de producción de innovación y

formación de los ciudadanos cualificados- lo que supone una transferencia consciente (ahora que se habría aceptado explícitamente que el modelo lineal no responde a una progresión automática) de responsabilidades que han de ser políticas. Es decir, se han delegado directamente las decisiones acerca del tipo de conocimiento y tecnologías que han de ser generados, y con ello, la responsabilidad de decidir sobre si éstos son, no sólo beneficiosos socialmente sino, incluso, convenientes (Sarewitz et al., 2004; Mitcham y Frodeman, 2002).

Esta situación se hace más obvia, si cabe, en temas como la salud (siempre de máximo interés en materia de financiación pública) cuando hablamos, por ejemplo, de la aparición e incremento de atención política por las biotecnologías -desarrolladas en gran medida en el ámbito privado. En este contexto no se hace más que agravar, no sólo el carácter postacadémico y populista de financiar aquellas líneas de investigación económicamente rentables, sino el respaldo de una visión cientificista sobre las posibles soluciones a los males sociales o, incluso, en la definición misma de los problemas o las necesidades sociales. Y es que en democracia, por mucho que nos moleste, no es responsabilidad del sector privado atender a las necesidades y deficiencias del conjunto de una sociedad.

Después de las protestas antibelicistas, ecologistas y de demás movimientos contraculturales, de la reacción antipositivista, de los ríos de tinta producto de las críticas académicas y no académicas, científicas y no científicas que pusieron de manifiesto los peligros y consecuencias de aquella visión científica-tecnológica y política durante la segunda mitad del siglo veinte, tanto la idea de que la ciencia es una potencial benefactora para el mundo como su definición intelectualista siguen en pie. Así es como, por un lado, atendemos a las necesidades de una sociedad definida como 'de la información' y como los recientes estudios sociales de la ciencia hablen actualmente de 'nuevos modos de producción de conocimiento'. Por lo mismo que tanto el informe de la American National Academy of Science, *Science and Technological Progress*, de 1967 (que reconocía la necesidad de que la comunidad científica tomara en cuenta las necesidades sociales) o el de la OCDE de 1971, *Science, Growth and Society* (que proponía un mayor control social de la investigación aplicada y en las prioridades de las políticas científicas), como la Declaración de Budapest de 1999 o tantos otros (habitualmente citados por lo especialistas como modelos científicos a seguir en democracia), sigan siendo -en palabras de Mario Albornoz (2001)- "científico-céntricos". No obstante a la fundamental diferencia que supone, tanto política como académicamente, haber pasado de únicamente *ocuparse* por la ciencia a *preocuparse* por la sociedad del riesgo, se sigue pensando que las consecuencias indeseadas del desarrollo científico-tecnológico son posibles de ser subsanadas con una -sí- más responsable y sensible socialmente -*pero igual*- promoción y práctica científica.

John Bernal, quien defendió la naturaleza beneficiosa socialmente de la ciencia, no obstante, ya había adelantado que si mientras antes el peligro residía en considerar a la ciencia como un mero apéndice de la historia, desde mediados del siglo pasado el problema residiría en lo opuesto: tomar a la ciencia como la mayor autoridad, ya sea para bien o para mal. Si es cierto que, como señala Fuller (2000), para decidir sobre la mayoría de los asuntos sociales e incluso científicos existe ya suficiente información y conocimiento, entonces es tiempo de que el debate se plantee únicamente en térmi-

nos políticos. Cuestión cada vez más difícil -si no abandonamos la recurrente visión científicista- dado que hoy en día las cuestiones técnicas (tan aparentemente relevantes en una sociedad altamente tecnológica) e, incluso, la "sobreinformación" pericial de la que seguimos proveyéndonos, eclipsan más y más el resto de dimensiones y necesidades sociales y humanas, así como las posibles soluciones alternativas (Winner, 1977; Greenberg, 2001; Mitcham y Frodeman, 2002).

El estilo científicista gobierna aún, y por tanto, las relaciones entre ciencia, política y sociedad. Mientras que el debate acerca del destino del dinero dedicado a investigación científico-tecnológica ha existido casi desde el origen mismo de la política científica (y así se ha plasmado tanto en revistas especializadas como en los foros políticos), el cuestionamiento acerca de la necesidad misma de más ciencia y tecnología o innovación (o de lo que es lo mismo: de su bondad pública) no comenzó hasta la década de los noventa en el contexto de la reflexión "académica". Desde entonces, esta cuestión no se ha producido aún en la arena política.

Bibliografía

120

ALBORNOZ, Mario (2001): "Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación (online)*, OEI, nº 1 (diciembre).

ANCARANI, Vittorio (1995): "Globalizing the World: Science and Technology in International Relations", en Jasanoff et al. (eds.), pp. 652-670.

AROCENA, Rodrigo y SUTZ, Judith (2003): *Subdesarrollo e innovación*, Madrid, Cambridge University Press - OEI.

BELL, Daniel (1973): *El advenimiento de la sociedad postindustrial*, Madrid, Alianza Editorial.

BERNAL, John D. (1954/1957): *Historia social de la ciencia* (vol. II): *La ciencia en nuestro tiempo*, México, Ediciones UNAM.

BRONCANO, Fernando (2001): "¿Es la ciencia un bien público?", *Claves de Razón Práctica*, nº 115 (septiembre), pp. 22-28.

BUSH, Vannevar (1945): "Ciencia, la Frontera sin Fin. Un informe al Presidente, Julio de 1945", *Redes. Revista de estudios sociales de la ciencia*, Nº 14, noviembre de 1999, pp. 89-137.

CALLON, Michel (1994): "Is Science a Public Good?", *Science, Technology and Human Values*, vol. 19, nº 4 (otoño).

- CASTELLS, Manuel (1996): *La era de la información*, vol.1, Madrid, Alianza.
- CONSEJO DE EUROPA (1992): "Tratado de la Unión Europea", *Diario Oficial* n° C 191 (29 de julio).
- DURBIN, Paul T. (1996): "La transferencia de la tecnología, una breve historia crítica", en Alonso, A., Ayestarán, I., y Ursúa, N. (eds.): *Para aprender Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Estella: EVD, pp. 297-301.
- ECHEVERRÍA, Javier (2003): *La revolución tecnocientífica*, México, FCE.
- ELSTER, John (1983): *El cambio tecnológico. Investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social*, Barcelona, Gedisa Editorial.
- ELZINGA, Aant y JAMISON, Andrew (1995): "Changing Policy Agendas in Science and Technology", en Jasanoff et al. (eds.), pp. 572-597.
- ESCORSA CATELLS, P. y BALLS PASOLA, J. (2003): *Tecnología e innovación en la empresa*, Barcelona, Ediciones UPC - OEI.
- FULLER, Steve (2000): *The governance of Science*, Philadelphia, Open University Press.
- GIBBONS, M.; LIMOGES, C.; NOWOTNY, M.; SCHWARTZMAN, S.; SCOTT, P. y TROW, M. (1994): *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Barcelona, Ediciones Pomares-Corredor.
- GREENBERG, D.S. (2001): *Science, Money and Politics*, University of Chicago Press.
- HERRERA, Amílcar (1971): *Ciencia y Política en América Latina*, México, Siglo XXI.
- JASANOFF, Sheila, MARKLE, G. E., PETERSON, J.C. y PINCH, T. (eds.) (1995): *Handbook of Science and Technology Studies*, Sage Publications.
- KUHN, Thomas (1962): *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE.
- LATOUR, Bruno (1987): *Ciencia en acción*, Barcelona, Labor.
- LATOUR, B. y WOOLGAR, S. (1979): *La vida en el laboratorio*, Madrid, Alianza.
- LENIN, Vladimir I. (1921): "Sobre el Plan Económico Único", en *Obras Completas*. Tomo XI, Moscú, Editorial Progreso, pp.393-402
- LEWONTIN, Richard y LEVINS, Richard (1976): "The Problem of Lyssenkoism", en Rose, H. y Rose, S. (eds.): *The radicalisation of science*, London, Macmillan, pp. 32-65.
- LÓPEZ CERREZO, José A. (2003): "Ciencia, Tecnología y Sociedad", en Ibarra, A. y Olivé, L. (eds.): *Cuestiones éticas en ciencia y tecnología en el siglo XXI*, Madrid, Biblioteca Nueva-OEI, pp. 113-158.

MACFARLANE, A. y HARRISON, S. (2003): "Technological evolution and involution: a preliminary comparison of Europe and Japan", en Ziman, J. (ed.): *Technological innovation as an evolutionary process*, Cambridge University Press, pp. 77-89.

MEDINA, Manuel (1990): "La filosofía de la tecnocracia", en Medina, M. y Sanmartín, J. (eds.), pp. 153-167.

MEDINA, M. (1995): "Tecnología y filosofía: más allá de los prejuicios epistemológicos y humanistas", *Revista Isegoría*, nº 12, p. 183

MEDINA, M. y SANMARTÍN, J. (eds.) (1990): *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, la educación y en la gestión pública*, Barcelona, Anthropos.

MITCHAM, Carl y FRODEMAN, Robert (2005): "Argumentos para el equilibrio en la asignación de fondos públicos destinados a la ciencia", *Argumentos de Razón Técnica*, nº 5, pp. 241-255.

MOYA, Eugenio (1998): *Crítica de la razón tecnocientífica*, Madrid, Biblioteca Nueva.

MUÑOZ, E., SANTESMASES, M.J., LÓPEZ FACAL, J. PLAZA, L.M. y TODT, O. (eds.) (2005): *El espacio común de conocimiento en la Unión Europea*, Madrid, Academia Europea de Ciencias y Artes.

122 NOBLE, David (1977): *El diseño de Estados Unidos. La ciencia, la tecnología y la aparición del capitalismo monopolístico*, Madrid, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

OKAMOTO, Hideaki (1876): "El cambio tecnológico y el orden social", en UNESCO (1982): pp. 339-353

PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2002): "Decisión nº 1513/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2002, relativa al sexto programa marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación, desarrollo tecnológico y demostración, destinado a contribuir a la creación del Espacio Europeo de Investigación y a la innovación (2002-2006)", en *Diario Oficial* L 232 (29 de agosto).

PIGANIOL, Pierre (1976): "Algunas condiciones para la eficacia de una política científica y tecnológica", en UNESCO (1982): pp. 212-219.

PUTNAM, Hilary (1962): "Lo que las teorías no son", en Olivé, L. y Pérez Ransanz, A.R. (comps.): *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*, México, Editorial Siglo XXI, pp. 312-329.

ROSE, Hilary y ROSE, Steven (1969): *Ciencia y Sociedad*, Editorial Tiempo Nuevo.

SANMARTÍN, José (1990a): *Tecnología y futuro humano*, Barcelona, Anthropos.

SANMARTÍN, J. (1990b): "'La ciencia descubre. La industria aplica. El hombre se conforma'. Imperativo tecnológico y diseño social", en Medina y Sanmartín (eds.) (1990): pp.168-180

SAREWITZ, Daniel (1996): *Frontiers of Illusion. Science, Technology, and the Politics of Progress*, Philadelphia, Temple University Press.

SAREWITZ, D., FOLADORI, N., y GARFINKEL, M. S. (2004): "Science Policy in its social context", en Mitcham y Frodeman (eds.): "Toward a Philosophy of Science Policy: Approaches and Issues" (monográfico), *Philosophy Today*, vol. 48, nº5, pp. 67-83.

SMITH, Bruce L.R. (1990): *American Science Policy since World War II*, Washington, The Brooking Institution.

SMITH, Heidi (2002): "'Innovation Systems in Transition: Preconditions for success': the Electronics Sector in the Former Soviet Union", *Bulletin of Science, Technology and Society*, vol.22, nº6 (diciembre), pp. 496-512.

SOLLA PRICE, Derek J. de (1963): *Hacia una ciencia de la ciencia*, Barcelona, Editorial Ariel.

SPAHEY, Jacques (1970): *El desarrollo por la ciencia*, Madrid, UNESCO - Ministerio de Educación y Ciencia.

UNESCO (1982): *Repercusiones sociales de la Revolución científica y tecnológica* (Simposio de la UNESCO), Tecnos-Unesco.

123

VARSÁVSKY, Oscar (1969): *Ciencia, política y científicismo*, Buenos Aires, Biblioteca General.

WEINBERG, Alvin M. (1961): "Impact of Large-Scale Science on the United States", *Science*, Vol. 134, nº 3473 (Julio), pp. 161-164.

WEINBERG, A. M. (1972): "Science and Trans-Science", *Minerva* 10, pp. 209-222.

WINNER, Langdon (1977): *Tecnología autónoma. La técnica incontrolada como objeto del pensamiento político*, Barcelona, Gustavo Gili.

WINNER, Langdon (2000): "Más allá de la innovación: ética y sociedad en una era de cambio incesante", *Revista de Cooperación Ingeniería sin fronteras*, nº 14

YARZA, Claudia (2004): "Sobre los usos de Schumpeter en el discurso de la política científica", en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, Vol. 1, Nº 2, pp.195-209.

ZAMORA, Jesús P. (2003): *La Lonja del saber. Introducción a la economía del conocimiento científico*, Madrid, UNED.

ZIMAN, John (1998): *¿Qué es la Ciencia?*, Madrid, Cambridge University Press.

Realidad, tecnociencia y participación. Notas sobre el alcance ontológico de la participación pública en política tecnocientífica

José Antonio Méndez Sanz (mendezjose@uniovi.es)
Universidad de Oviedo, España

125

El presente trabajo se propone abordar la conexión entre tecnociencia, participación pública y realidad, dando cuenta de sus elementos básicos y sus interacciones. Si la participación constituye un punto central de la ontología contemporánea, lo es más aún para el caso de la participación en política tecnocientífica, ya que es en este campo donde hay más materia de ampliación de realidad. De hecho, la cuestión de la participación está en el centro de la gestión de la realidad contemporánea. En tal sentido, en este trabajo se sostiene que la realidad está abierta a la creatividad, la tecnociencia realiza la realidad de forma plural y la participación, en cuanto decisora más allá de la gestión, es creadora de realidad.

Palabras clave: tecnociencia, participación pública, realidad, ontología.

This paper intends to address the connection of technoscience, public participation and reality, showing its basic elements and interactions. If participation is a core point of contemporary ontology, it is even more so in the case of participation in technoscientific policy, since this field is where there is more material for the expansion of reality. Indeed, the issue of participation is at the centre of the management of contemporary reality. Thus, this paper argues that reality is open to creativity, technoscience realizes reality in a plural way, and participation, as a decision instance beyond management, is a creator of reality.

Keywords: *technoscience, public participation, reality, ontology.*

1. Punto de partida

1.1. Las páginas que siguen tratan de mostrar la urgencia de sacar a la luz, delinear y pensar la conexión entre tecnociencia, participación pública y realidad. Se trata de una intersección en la que apenas suele repararse debido a la perversión de uno de los rasgos más salientes de la economía actual del saber: la especialización.

1.2. El problema no radica en la especialización en cuanto tal, que es un hecho bien asentado y, desde luego, imprescindible para la provisión y el buen funcionamiento de nuestros modos de vida, sino en la práctica perversa de acotar ámbitos especiales para una explotación restringida sólo a aquellos que los han denunciado; y, sobre todo, en que dicha acotación no se presenta como algo de facto sino que trata de legitimarse epistemológicamente como algo inscrito en las cosas mismas. De este modo, todo intento de interdisciplinariedad es visto o como una forma de violencia sobre territorios autónomos vedados a no especialistas (entraríamos irrespetuosamente en territorio ajeno) o como una frivolidad (hablaríamos de lo que ignoramos).

1.3. Y, sin embargo, si queremos instalarnos en la conexión entre tecnociencia, participación y realidad debemos hablar de interdisciplinariedad. Es más, debemos defender que es en la conexión donde se juega lo más importante de la cuestión de la economía del conocimiento (o, mejor, de la acción cognoscitiva), que no es sólo una (mera) economía intelectual sino una economía ontopolítica.

1.4. Sea lo que fuere, en el mundo actual, el territorio común no puede ganarse por composición de unas regiones cada vez más vastas (la especialización de hecho es innegable) sino por un análisis de las estructuras o líneas de fuerza que comparten. O, por ser más preciso, de las estructuras o líneas de fuerza que las abren en cuanto territorios que luego pueden verse como autónomos.

1.5. Se trata, ante todo, y esto es a lo que apunta la interdisciplinariedad en un primer momento, de poner de relieve la com-posición, la posición común, sus elementos básicos y sus interacciones. De este modo, la dispersión disciplinar se torna toma de conciencia de alguna de sus condiciones de posibilidad. Con ello, sin embargo, no se aglutina ni se resume la totalidad; simplemente se articulan algunas de sus líneas de fuerza.

2. Los tres territorios

2.1. En el caso que nos ocupa, nos las habemos, al menos, con tres territorios disciplinares: tecnociencia,¹ política, filosofía. Concebidos de un modo convencional (así lo hacen la mayor parte de sus cultivadores), los dos más poderosos (y en algún caso el

¹ Introduzco aquí la noción de tecnociencia quizá de forma intempestiva, puesto que en la imagen tradicional de los territorios es más propio hablar sólo de ciencia y de tecnología. Como se verá más adelante, entiendo por tecnociencia el complejo de lo científico-tecnológico ordenado desde el punto de vista del hacer técnico (o, si se quiere, tecnológico), es decir, como una actividad (técnica o tecnología) que produce un saber (que es, por tanto, en primera instancia, una modalidad del hacer y no su fundamento) y no a la inversa, como es usual.

tercero) nos presentan una imagen estática y estereotipada tanto de su ámbito específico como de las posibles interacciones con los demás, imagen acompañada en algún caso de cierto desdén hacia el valor de la actividad ajena.

2.2. La ciencia se nos presenta (al menos tendencialmente) como un saber, como conocimiento progresivo de la realidad en su objetividad universal, conocimiento que se alcanza mediante una metodología intelectual adecuada y que, en un segundo momento, se plasma activamente en un proceder aplicado denominado técnica (o, más propiamente, puesto que se trata de un hacer implementado por la reflexión, tecnología). Desde este punto de vista, la política no afecta a la sustancia de la ciencia: o bien obstaculiza su fluir (opacando el resplandor de la verdad) o simplemente la ejecuta (caso ideal de ilustración plena). El hacer político, como en su momento el hacer técnico, son, desde aquí, mera aplicación (mero medio) del saber de la realidad, no tocan su substancia.

2.3. La política, por su parte, escaldada de su roce con la teología política, por una parte, y fascinada por el éxito de la tecnociencia, por otra, tiende a centrarse en el corto plazo y en los aspectos administrativos de su quehacer. Gobernando a las personas o administrando las cosas se apoya, por una parte, en lo que cree ganado por el saber tecnocientífico a través de sus expertos y, por otra, en lo que cree justificado por el pensamiento filosófico profesional. Su acción es mediadora y su mediación no es creativa sino aplicada. Lo que consolida le ha sido sugerido. Sus conceptos son mecánicos o pobremente retóricos. Por otra parte, se encuentra plenamente satisfecha porque se apoya en unos mecanismos de representación legal, en unas modalidades de participación pública que, aunque de carácter reactivo, legitiman sus decisiones, aunque en muchos casos lo hagan a duras penas.

127

2.4. El tercer ámbito, el de la filosofía,² también se ve aquejado de estos males, aunque con un matiz clave. Acomplejada durante mucho tiempo ante la tecnociencia, impotente casi siempre ante la política, sólo muy recientemente (y apoyándose no sólo en sí misma, sino en elementos sugeridos por el desarrollo tecnocientífico, por una parte, y en movimientos y experiencias ciudadanas, por otra) ha sido capaz de proponer una conexión dinámica y de futuro entre ambos ámbitos. Una conexión que, a la vez, pone en cuestión tanto su sedicente separación como la jerarquización implícita de ambos territorios. Una conexión que muestra la profunda relación entre tecnociencia-ontología y política, hasta el punto de que estos saberes y haceres, en cuanto sustantivos, pueden ser leídos como uno de sus resultados.

3. Reconsideración territorial

3.1. El elemento de ruptura, puesto de relieve por la filosofía (por alguna filosofía) y que supone la reubicación de la tecnociencia y la puesta en valor de la participación públi-

² Utilizo aquí como sinónimos las palabras filosofía y ontología, por entender que ésta es la parte más elemental de aquella, la que abre su campo.

ca como entraña activa de la política, es lo que podemos denominar "fin de la realidad". Podemos concretar este fin como el fin del orden tradicional que idealmente organizaba (o prácticamente legitimaba) nuestra cultura: lo que hay deja de remitir a un fundamento dado, cosa o idea en sí, eterna, ordenada, cognoscible teóricamente, estructurada de modo homológico a nuestro pensamiento, guía ideal de nuestra práctica.

3.2. Este fin de época se viene gestando desde hace tiempo y en diversos ámbitos (ciencia, filosofía, religión, arte): la filosofía lo saca a la luz y quiere pensarlo. Lo primero que nos enseña es que todo el sistema de clasificaciones que utilizamos no puede pretender calcar, reflejar o recuperar ningún orden preestablecido, sino que es fruto de una acción creativa (cierto: posibilitada, no arbitraria; pero no prescrita o remisora a un "orden preestablecido de realidades -o verdades- en sí"). Dicho de otro modo: hoy pensamos que la teoría es una forma de práctica; que la acción es creativa; que lo que llamamos "realidad" no es un pasado-presente a imitar sino algo que se decide y se (re)crea continuamente mediante la acción, mejor (porque el medio no es puro medio sino mediación realizadora) "en" la acción.

3.3. Hablaba antes de "desdén" hacia la actividad ajena. Ahora se entenderá mejor: el científico pudo desdeñar al político y al técnico porque su actividad le parecía de menor calado que la suya; uno se movía en el ámbito de la verdadera realidad, eterna, otros en el de la mera acción cotidiana, mudable en un caso (el del político), mecánica en otro (el técnico). El primero descubría, los segundos operaban. ¿Y respecto al filósofo? O bien se conformaba con ser epígono del científico cultivador de la ciencia eterna o bien se hacía legitimador del político de turno o bien se convertía en un divagador que quizá distraía pero que nada aportaba. Hoy no hay ya motivo para tal división radical: el tecnocientífico crea realidad, como lo hace el que participa en política, como lo hace también incluso el artista y, por supuesto, el filósofo que pone esto de relieve. Aunque haya ámbitos mayores, no hay disciplinas menores: por todas partes crece la realidad, y esto es hoy lo decisivo.

3.4. Para recalcarlo hablamos no de ciencia-y-técnica sino de tecnociencia: porque la "ciencia" tradicional no es sino un modo de técnica (podemos decir, una tecno-logía) y no primariamente un conocimiento contemplado en un éter de eternidad que, a continuación y sin deformarse, se aplica, sino una acción que genera saber. Por eso reconsideramos la participación política (sea en tanto participación política general o sea, de modo más específico, en cuanto participación en política tecnocientífica): lo político no es mera gestión de lo eterno en el día a día, sino decisión sobre la realización de lo real en su curso. Ambas, política y tecnociencia, se articulan en la creación de la realidad, tienen decisivo alcance ontológico.

4. Alcance decisivo de la participación

4.1. La cuestión de la participación no es una moda ni un capricho. Es un punto central de la ontología contemporánea. Y más todavía en el caso de la participación en política tecnocientífica, puesto que es en este terreno donde hay más materia de ampliación de realidad. Cuando sesudos filósofos se burlan de aquellos que estudian distintos tipos de participación (¿qué hace un profesional de la filosofía hablando de

la diferencia entre participación activa o reactiva, o distinguiendo entre audiencias públicas y referenda?, se preguntan), no se dan cuenta de que cualquier diferencia de matiz en la participación es una diferencia de creación o determinación realidad.³

4.2. La cuestión de la participación, además, está en el centro mismo no sólo de la nuda creación de realidad contemporánea, sino de su gestión, de la gestión de esta realidad y de la propia creatividad que la aumenta. Y, claro es, la propia gestión es creadora de realidad. Puede haber -de hecho hay- muchos tipos de creación. Como decía en el punto 1.3, se trata de que seamos conscientes de que la economía actual de la acción cognoscitiva es una economía ontopolítica, es decir, que realiza un tipo determinado y no prescrito de realidad y de ciudad. Un tipo determinado y no prescrito, es decir: no hay un ideal "natural" de creación de realidad (que es, a la vez, creación de ciudad), sino un ideal, a lo sumo, proyectado.⁴ Un ideal que, al carecer de modelo canónico, es en sí múltiple y conflictivo: asistimos a la competencia entre distintos modelos de realización y se impone una discusión sobre los mismos.

4.3. He aquí la entraña de la conectividad entre realidad, tecnociencia y participación: (i) la realidad no está fijada en un pasado, tampoco está prescrita por él en su realización: la realidad está abierta a la creatividad; (ii) la tecnociencia es el ámbito de más realizativo de la acción humana; realiza la realidad y, dentro de ella, la ciudad; y lo hace de no de forma unitaria sino plural: las posibilidades de realización, de concreción, son múltiples y contrapuestas, y dependen de las decisiones (tanto de las conscientes como de las inconscientes); (iii) la participación, en cuanto decisora más allá de la mera gestión, es, por lo tanto, creadora a una de realidad y de ciudad.

4.4. Dado, por lo tanto, el carácter no lineal, no automático (aunque sí necesario) de la creación de realidad mediante la acción y la decisión, cabe preguntarse:

- i. ¿Apostamos por dar razón a la conexión establecida y ampliar al máximo la creatividad?
- ii. ¿Esta apuesta está sugerida acaso por el desarrollo real de la economía (de la ontología global realmente existente) que apunta a la necesidad de profundizar en ella para seguir ahondando en la línea abierta por el propio desarrollo económico realmente existente?
- iii. Esta línea de fuerza, ¿nos acerca o nos aleja de una ampliación de la noción de sujeto-ciudadano en sentido emancipatorio?
- iv. Si así fuera, ¿de qué modo? Puesto que, a tenor de lo dicho, no podemos recaer en

³ Téngase en cuenta también que, en todo caso, la participación no es la parte formal de la ampliación de realidad y lo tecnocientífico la parte material. Precisamente, aunque las mantiene como "construidas", la nueva concepción de la realización (que es también el final de la primacía de las disciplinas sobre el impulso o conexión) acaba con el primado de estas dicotomías.

⁴ Al centrarme en este aspecto creativo de la acción tecnocientífica y de la participación pública, dejo de lado la cuestión del desbordamiento tecnológico, que representaría, a mi entender, una corrección de la visión demasiado optimista que suele ir aparejada a la cuestión de la participación. En todo caso, no se trata de términos antitéticos: se puede ser pesimista sobre el "control" de lo tecnocientífico y, a la vez, afirmar la creatividad, el carácter realizativo de la participación. La cuestión estribaría en determinar qué instauramos cuando hacemos y decidimos: si lo que afirmamos instaurar o algo más. He tratado esta cuestión en Méndez Sanz (2007).

el linealismo unitarista del desarrollo de la realidad (que ahora residiría en la realización de un proyecto como proyecto "auténtico" o pleno). El carácter conflictivo a la vez que real de los distintos proyectos (es decir, de las distintas ontoeconomías, de las distintas concepciones de la participación, de los distintos puntos de vista sobre lo que es la tecnociencia, etc.) debe ser mantenido.

5. Respuesta a las cuestiones. La línea tipológica y la ampliación de la noción de sujeto-ciudadano

5.1. La respuesta a la primera cuestión supone aceptar que, de hecho, la conexión establecida es innegable, que está operando realmente. Para entender qué significa un sí más o menos rotundo a lo que plantea, debemos abordar, siquiera brevemente, las tres restantes.

5.2. Se puede entender que la insistencia en la participación pública (en nuestro caso, en la decisión sobre políticas tecnocientíficas) está ligada al desarrollo de nuestra economía: en una economía claramente futurista (frente al conservadurismo de las economías ligadas al sector primario y el carácter -visto desde hoy- moderadamente futurista de las economías en las que prima el sector secundario), una economía basada en la innovación y constitutivamente arriesgada, la participación pública está exigida al menos en dos sentidos: (i) para potenciar la innovación, a partir de la multiplicación de sujetos o grupos capaces de sugerirla y llevarla a cabo; (ii) para asegurar la estabilidad social, por implicación de los ciudadanos-agentes en las políticas arriesgadas decididas.

130

Desde este punto de vista, la participación no es ni un regalo ni una moda. Es algo que aparece como importante para el propio manejo de lo que hay tal y como se ha ido desarrollando. Pero no se trata de una mera maduración automática del sistema onto-político-económico, sino de algo que se presenta como un reto en lo dado, puesto que puede ser perfilada de distintos modos.

5.3. Siendo así, ¿no estaremos aceptando, al asumir la cuestión de la participación como sugerida de este modo, el *statu quo* de lo que podemos denominar pensamiento oficial (capitalismo desarrollista neoliberal globalizado)?, ¿no estaremos negado la posibilidad de una alternativa al sistema?

Admitiendo que mucho del pensamiento ligado a la participación se mueve dentro de los parámetros oficiales, sí cabe intentar lo siguiente: mostrar, apoyándonos en la cuestión de la participación, que existe la posibilidad de abrir una línea de pensamiento participativo que lleva, precisamente, a cuestionar la estructura de decisión establecida como la más ajustada y afín al impulso creativo que anima en la realidad y al potencial creativo de la humanidad, abriendo un lugar para la recuperación de un territorio alternativo (de participación, decisión y realización) que parecía haber cedido ante la avalancha imparable de lo que se suele denominar pensamiento único. Es más, que es precisamente en la cuestión de la participación como realización donde este pensamiento alternativo se juega sus opciones: si somos capaces de construir una participación lo más amplia y activa posible, seremos capaces de incluir a más suje-

tos humanos en la creación de realidad, en la realización y gestión de acciones que crean realidad.⁵

5.4. Cabe preguntar, desde aquí, si existe la posibilidad de reconstruir una línea de progreso histórico en el concepto de participación (en su amplitud, en su carácter realizativo); una línea que no pretendería traducir la inevitable lógica de la historia (como sucedía en las viejas teorías del progreso) sino que, más modestamente, a partir de su posibilidad, pudiera servir como proyecto para una participación realizativa y emancipatoria frente a otras ideas (también posibles) menos ambiciosas. Una línea, sin embargo, que se considera acorde con la realización actual de la realidad y con las posibilidades creativas que ésta ofrece.

5.5. Considero que es posible trazar tal línea tipológica: es la que partiendo de las democracias participativas antiguas y pasando por las democracias representativas modernas y contemporáneas (democracias liberal y poliárquica, por una parte, democracia deliberativa, por otra) puede verse como desembocando en las democracias participativas actuales (sociales, radicales, comunales). Estas últimas suponen, a su vez, la posibilidad de recuperar la tradición alternativa al pensamiento liberal-democrático (lo mejor de la tradición comunalista, socialista y anarquista, fundamentalmente) y forzar su reconsideración actual como alternativa, incluso, al propio sistema ontocómico que reclama la participación (y, consecuentemente, la reflexión sobre ella) como elemento dinamizador de su propia posición.

Lo que nos muestra esta línea es, precisamente, la posibilidad de ampliar la noción de sujeto-ciudadano en un sentido emancipatorio, así como una ampliación de la noción de subjetividad (que pasaría de individualidad elitista cerrada a incluir la socialidad como elemento constitutivo). Veámoslo con algo de detenimiento.

131

5.6. La democracia participativa antigua (la de la polis ateniense) parece representar el ideal de la inmersión directa del ciudadano en la gestión de la ciudad. Pero, como bien sabemos, no sólo estuvo limitada a territorios de poca extensión sino que, además, excluía de la toma de decisiones a los no ciudadanos (extranjeros, esclavos) y a las mujeres. Por otra parte, su desarrollo histórico mostró alguna de las posibles patologías de la democracia mayoritaria: incapacidad de absorber el disenso, sumisión del individuo a la ciudad, reducción a lo político-administrativo de otras facetas de lo humano. Su desastroso y turbulento final llevó a la identificación del concepto de "democracia" (igualdad, isonomía directa) con caos, y al cambio del concepto de participación por el de representación que llevó a cabo el republicanismo moderno.

5.7. La democracia representativa moderna tiene una primera versión que podemos subdividir en liberal y poliárquica y una segunda que podemos denominar deliberativa.

⁵ Y no sólo de ampliar el número de sujetos, sino de ampliar la extensión (capacidad de realización de lo que hay, incluida su propia individualidad -sea como mera subjetividad o en su condición ciudadana) de la propia subjetividad.

Frente a la democracia griega (directa a partir de su restricción original a los ciudadanos), la democracia moderna es una democracia representativa, es decir, el individuo no participa directamente en la toma de decisiones políticas sino que delega esta participación en sus representantes. Se entiende, por parte de los teóricos, que ello se debe a que el incremento de complejidad que entraña el paso de la pequeña escala de la polis a la gran escala del estado-nación exige el paso de la participación directa a la representación. Se trata, pues, de una democracia indirecta, en la que el individuo no está centrado en su quehacer político: la decisión última sobre unas cuestiones que en muchos casos ellos mismos definen, la toman especialistas y/o expertos. Asimismo, se trata de una democracia pluralista y tolerante en la que las minorías juegan su papel: cabe la disidencia, el juego de equilibrios y contrapesos. Por otra parte, y esto es importante cara a las transformaciones posteriores del binomio participación directa-representación, se trata de una democracia que se apoya en la opinión pública.

Al ir madurando, la democracia moderna pasará de liberal a poliárquica, de estar ligada a la defensa de la autonomía formal del individuo (que es de hecho individuo parte de una elite) a considerar a los plurales grupos de interés como sujeto político. Y de ahí a democracia deliberativa: se profundiza más en el concepto de libertad, que ya no es autonomía del individuo o grupo sino no-coacción y aumento de libertad frente al poder; se profundiza también en la igualdad, que pasa de ser formal a materializarse; se pasa, además, de considerar al individuo o al grupo como sujeto para entender que tal es la sociedad (mundial, en el límite) como conjunto de todos los individuos-ciudadanos.

132

La democracia deliberativa supone, al menos conceptualmente, el tránsito (desde el liberalismo) entre las democracias representativas clásicas y el nuevo horizonte de democracias participativas que (superando las limitaciones del modelo griego, tanto conceptuales como efectivas) apunta en la actualidad. Trata (así se ve, por ejemplo, en la obra de Habermas) de establecer un proyecto utópico-realista que, partiendo de la democracia como valor y combinando los modelos racionalistas de la Europa continental y los pragmáticos sajones, intensifique y extienda democracia y participación en todos los ámbitos, tanto locales o nacionales (escuela, parlamento, judicatura, iglesias) como internacionales (Banco Mundial, FMI). De este modo, también aumentará la densidad humana de los individuos.

La democracia deliberativa entiende que la participación consiste en la toma de decisiones por parte de unos ciudadanos libres, iguales y racionales a partir de la discusión. Y sobre unos temas que no están cerrados de antemano. La democracia gira alrededor de la transformación de ideas y preferencias: es una forma de aprendizaje para todos los participantes.

Parece que rozamos lo plenamente participativo; pero, sin embargo, y de ahí que estemos todavía en el ámbito de las democracias representativas, no llegamos a ello: la deliberación se da primaria y tranquilamente en el parlamento (una cámara de representantes), aunque siempre buscando consensos (discutiendo, teniendo en cuenta las demás posiciones, negociando, votando).

En las líneas más avanzadas del pensamiento deliberativo actual hay una apertura

hacia una deliberación y toma de decisiones en cuestiones dadas en la que se busca hacer entrar directamente a todos los interesados en ellas (y no sólo vicariamente a través de sus representantes electos), pero sin romper el cerco de la representación: las democracias modernas pueden dar mayor o menor peso a la deliberación, pero son siempre representativas. Por eso el concepto de participación no es propiamente activo sino más o menos reactivo.⁶

5.8. En el límite, las formas extremas de democracia deliberativa rozan o se abren a lo que podemos denominar democracias participativas contemporáneas,⁷ que, generalmente, no comparten su raíz liberal, lo que hace la cuestión todavía más interesante, pues permite encontrar un lugar común para las tradiciones liberales y las de corte societario, lo que facilitaría, como ya he dicho, amalgamar los elementos más valiosos de ambas y, desde el proyecto sugerido, reducir sus inconvenientes.

Las democracias participativas contemporáneas buscan recuperar para los sujetos políticos la soberanía, la capacidad de decidir (en sentido fuerte, como ahora sabemos: decidir realización) que había quedado absorbida en la mediación representativa (y que, con mayor o menor intensidad, había recaído en miembros de elites o grupos de poder o, en todo caso, había sido sustraída -o no atribuida- al ciudadano de a pie).

Por lo que atañe a su tipología, pueden proponer distintos modelos: unos de corte más conservador (formas comunales, que en nuestro ámbito equivaldrían al concejismo de corte medieval de las sociedades rurales del noroeste de la Península Ibérica, y que defenderían valores locales), otros de corte más radical (formas antisistema, como las propuestas por Negri y Hardt), otros de corte más social y reflexivo, cercano al ideal anarquista de comunidades locales autogestionarias.⁸ Los que parecen más prometedores son, en mi opinión, el segundo y el tercero.

En todo caso, este tipo de democracia va, por consiguiente, más allá de la participación vertida totalmente en la representación. Responde además a la objeción común (reiterada hoy, entre otros, por Sartori) de que las sociedades complejas no se manejan sin delegación del poder en representantes electos (que serán los que en última instancia formulen y decidan, aunque influidos por la expectativa de voto y por el peso de la opinión pública). En efecto, frente a esta postura, cabe recuperar aquí el viejo concepto de "delegación": en los asuntos que lo requieran, la participación directa puede delegarse, pero el delegado no es un representante, es decir, su mandato está limitado a un espacio-tiempo limitado y es inmediatamente reversible.

⁶ Siguiendo a Fiorino (1990), entiendo que la diferencia radical entre participación activa y participación reactiva consiste en que mientras que en la primera los ciudadanos interesados formulan los problemas que les interesa resolver, en la segunda se limitan a responder a cuestiones que definidas por expertos y/o por políticos. Véase Méndez Sanz y López Cerezo (1996), López Cerezo, Méndez Sanz y Todt (1998).

⁷ Véase este paso, por ejemplo, en Martí (2006), donde se cuestiona la rigidez de la constitución ante las demandas sociales, se impugnan los poderes no democráticamente elegidos y se pide participación en ámbitos de decisión hasta ahora reservados al estado.

⁸ He tratado la cuestión con mayor detalle en López Cerezo y Méndez Sanz (1997). Véase también Villasante (1995).

5.9. Cabe responder ahora a la tercera de las cuestiones que nos planteábamos en el apartado 4.4 y que guían esta parte de la exposición: esta línea de fuerza que hemos reconstruido leyendo la historia de nuestra tradición (y que nos permite presentar un proyecto de participación como posible y bien fundado, por una parte, y como acorde -para la construcción de la ciudad- con un concepto actual de realidad basado en su realización a partir de la acción, fundamentalmente de la tecnocientífica), ¿supone una ampliación emancipatoria -y no meramente un servilismo al sistema ontoeconómico desde el que se postula- de la noción de sujeto-ciudadano y, por ello, un dementido a lo que parece ser la lógica única convencionalmente admitida de este sistema? La respuesta es, en mi opinión, que sí.

La importancia de la participación realizativa estriba en que pone de relieve la conexión en la acción de aspectos de la individualidad que se suelen tratar (desde el especialismo) como segregados, y, por ello exige una toma de postura, una apuesta realizativa. Los ámbitos político, social, tecnocientífico, económico, ontológico, son todos ellos ámbitos prima facie inseparables, ligados a lo que antes he denominado ontoeconomía: el manejo de lo que hay por parte de los humanos no refleja un orden preestablecido sino que crea, según sea, órdenes diversos de realidad.

La noción de participante (en sentido fuerte) conviene, pues, al sujeto, individuo o ciudadano. Ello no significa que la subjetividad sea el inicio o el fundamento o la legitimación de la participación. No es ésta aquí la cuestión central. Significa que es algo que tiene que tenerse en cuenta, sea dentro de una red de actores, sea dentro de un marco político local o estatal, etc. Sobre todo significa que la noción de participación contribuye a ampliar la noción de subjetividad, individualidad o ciudadanía, a poner de relieve su potencial de realización en todos los sentidos de la palabra; contribuye a poner de relieve su creatividad y su poder (o, quizá, deber) de dar cuenta de ella (lo que solemos denominar responsabilidad). Significa que amplía la noción de subjetividad "hacia dentro" de cada sujeto/ciudadano y la extiende "hacia fuera", universalmente, a todos los sujetos/ciudadanos. Con ello se abre la cuestión de la participación (activa y no reactiva) de "todos los humanos" en la "realización de lo humano".

5.10. Entramos así en la última de las cuatro consideraciones del punto 4.4: ¿de qué modo planteamos lo que planteamos? Ya lo hemos dicho: no como un desarrollo necesario, sino como una posibilidad. Pero una posibilidad bien arraigada y no servil al discurso ontoeconómico dominante. Como una posibilidad, además, sugerida por la propia idea de realidad actual: una realidad como realización a partir de la acción, especialmente la tecnocientífica, en la que la participación no es ni mera gestión de lo dado incambiable ni algo delegado en otros, sino algo ejercido como ampliación, a la vez, de la propia subjetividad (o condición de ciudadano individual y universal) y de la realidad misma.

Por consiguiente, la ligazón entre participación, tecnociencia y realidad no es algo contingente ni extrínseco, sino algo profundamente entrañado en "las cosas mismas" del presente y en su realización inmediata. La cuestión que se abre ahora es, precisamente, la ponderación de la universalización de esa participación-creación de realidad, sus mecanismos y su alcance. Y ello sin olvidar, como antes he señalado, que

"creación de realidad" no equivale, ni mucho menos, a "instauración de un mundo bajo control", a "diseño querido y buscado". La cuestión es, efectivamente, mucho más compleja.

Bibliografía

ARBLASTER, A. (1987): *Democracia*, Madrid, Alianza.

BARNES, B. (2000): *Understanding Agency. Social Theory and Responsible Action*, Londres, Sage.

BECK, U. (2004): *Der kosmopolitische Blick oder: Krieg ist Frieden*, Frankfurt a. M., Suhrkamp.

BLAIR, T. (1998): *La tercera vía*, Madrid, El País-Aguilar.

BOBBIO, N. (1984): *El futuro de la democracia*, Barcelona, Planeta.

CALLINICOS, A. (2003): *Un manifiesto anticapitalista*, Barcelona, Crítica.

CHOMSKY, N. (1991): *Miedo a la democracia*, Madrid, Crítica.

DAHL, R. (1989): *La democracia y sus críticos*, Barcelona, Paidós.

DAHL, R. (1998): *La democracia, una guía para los ciudadanos*, Madrid, Taurus.

DIAMOND, J. (2005): *Colapso*, Barcelona, Debolsillo.

DROR, Y. (1994): *La capacidad de gobernar*, Barcelona, Círculo de Lectores.

ELSTER, J. (comp.) (1998): *La democracia deliberativa*, Barcelona, Gedisa.

FIORINO, D. (1990): "Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms", *Risk Analysis* (9), pp. 293-299.

FRANCISCO, A. de (2007): *Ciudadanía y democracia. Un enfoque republicano*, Madrid, Catarata.

GIDDENS, A. (1998): *La tercera vía. La renovación de la socialdemocracia*, Madrid, Taurus.

GONZÁLEZ GARCÍA, M., J. A. LÓPEZ CEREZO y J. L. LUJÁN LÓPEZ (1996): *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid, Tecnos.

GUEDAN, M. (2005): *Los objetivos del milenio. Tomarse la cooperación verdaderamente en serio*, Madrid, Dykinson.

HABERMAS, J. (1987): *Teoría de la acción comunicativa*, Madrid, Cátedra.

HARTD, M. y A. NEGRI (2004): *Multitud. Guerra y democracia en la era del Imperio*, Barcelona, Debate.

KYMLICKA (1995): *Ciudadanía multicultural*, Barcelona, Paidós.

LÓPEZ CEREZO, J. A. y J. A. MÉNDEZ SANZ (1997): "A Critique of the Concept of Sustainable Development. Sustainable 'Stagnation' in the Local Community", en J. Martínez Contreras (ed.): *Tecnología, desarrollo económico y sustentabilidad*, Puebla, *Ludus Vitalis*, 49.61.

LÓPEZ CEREZO, J. A. y J. A. MÉNDEZ SANZ y O. TODT (1998): "Participación pública en la política tecnológica: problemas y perspectivas", *Arbor* (627), mayo, pp. 279-309.

LUJÁN, J. L. y J. ECHEVERRÍA (eds.) (2004): *Gobernar los riesgos. Ciencia y valores en la sociedad del riesgo*, OEI-Biblioteca Nueva.

MACINTYRE, A. (1984): *Tras la virtud*, Madrid, Crítica.

136 MARTÍ, J. L. (2006): *La república deliberativa. Una teoría de la democracia*, Madrid, Marcial Pons.

MÉNDEZ SANZ, J. A. (2007): "Más allá del Gestell. Tecnología y voluntad", *Eikasia* (11), pp. 1-52.

MÉNDEZ SANZ, J. A. y J. A. LÓPEZ CEREZO (1996): "Participación pública en política científica y tecnológica", en N. Ursúa (ed.): *Para comprender Ciencia, Tecnología y Sociedad*, Estella, EDV, pp. 287-296.

PÉREZ ROYO, J. (2000): *Curso de Derecho Constitucional*, Madrid, Marcial Pons.

PETTIT, Ph. (1997): *Republicanismo. Una teoría sobre la libertad y el gobierno*, Barcelona, Paidós.

RAWLS, J. (1971): *Teoría de la justicia*, Madrid, FCE.

SARTORI, G. (1993): *¿Qué es la democracia?*, Madrid, Taurus.

SEGALEN, M. (1998): *Ritos y rituales contemporáneos*, Madrid, Alianza.

STIEGLITZ, J. (2002): *El malestar de la globalización*, Barcelona, Círculo de Lectores.

VILLASANTE, T. R. (1995): *Las democracias participativas*, Madrid, Hoac.

WALLERSTEIN, I. (1991): *Geopolítica y geocultura. Ensayos sobre el moderno sistema mundial*, Barcelona, Kairós.

WALLERSTEIN, I. (2004): *Capitalismo histórico y movimientos antisistémicos*, Madrid, Akal.

La participación pública en el contexto de los proyectos tecnológicos

Francisco Javier Gómez González (javier@emp.uva.es)

Cristina Durlan

Santiago Cáceres Gómez

Guillermo Aleixandre Mendizábal

Grupo de Evaluación de Impacto Social, Universidad de Valladolid, España

La participación pública en ciencia y tecnología se ha desarrollado con mayor intensidad a nivel macro, en el contexto de políticas y programas, ámbitos que han asumido un papel central en los análisis y reflexiones sobre la implicación de la sociedad civil en los sistemas de I+D. El siguiente reto a asumir consiste en incorporar las dinámicas de participación en el contexto de los proyectos científicos y tecnológicos, puesto que este es el espacio en el que se lleva a cabo la producción real del conocimiento. Este aterrizaje en la dimensión micro requiere profundizar sobre los fundamentos y oportunidad de la participación social en proyectos, reflexión que se debe vincular con el estudio de los condicionantes derivados de la pequeña escala, de la dificultad de atraer a los actores sociales hacia una dinámica de participación local y, sobre todo, de la dificultad de ofertar cuotas de decisión a los participantes. El presente artículo justifica la presencia de la participación en el contexto de los proyectos tecnológicos, en cualquiera de las fases de su ciclo de vida, reflexionando sobre los condicionantes y obstáculos que la afectan.

139

Palabras clave: participación pública en ciencia y tecnología, proyectos tecnológicos, metodologías de participación.

Public participation in S&T has occurred with a greater intensity at the macro level, within the context of policies and programs, spheres that have had a key role in the analyses and reflections on the implication of civil society in R&D systems. The next challenge is to incorporate the dynamics of participation within the context of S&T projects, since this is the space in which the real production of knowledge occurs. The approach to the micro dimension requires focusing on the foundations and opportunities for social participation in projects, a reflection that has to be linked to the study of the conditions derived from the smaller scale, the difficulties for attracting social actors to a dynamics of local participation and, above all, the difficulty for offering decision quotas to the participants. This paper justifies the presence of participation in technological projects, in any phase of their life cycles, reflecting about the conditions and obstacles that affect participation.

Keywords: public participation in S&T, technological projects, methodologies of participation.

1. Introducción

Siguiendo las orientaciones de los organismos gestores de los sistemas de I+D y como respuesta a una dinámica social que considera a la participación como uno de los fundamentos de la democracia, se ha generado en las últimas décadas un incremento significativo de la participación en los sistemas científicos y tecnológicos. Este incremento no se cifra exclusivamente en el número de actividades, sino que se puede hablar de multiplicación de las formas, métodos y objetos sobre los que se participa y, asociado a ello, un incremento de la producción bibliográfica sobre estos temas, tanto en términos de publicaciones científicas como en difusión de buenas prácticas.

Las dinámicas participativas en este campo se han desarrollado en tres niveles: las políticas, programas y proyectos.¹ Dentro de esta jerarquía, la participación en proyectos constituye el nivel *micro*, el nivel en el que finalmente se desarrolla la creación científica y tecnológica. Se trata de un espacio de gran heterogeneidad que agrupa desde actuaciones internacionales dotadas de grandes partidas presupuestarias, hasta pequeños desarrollos semi-rutinarios. En todos los casos, los proyectos tienen en común asumir un objetivo último de producción de conocimiento, y el hecho de estar configurados por actividades productivas y no sólo gestoras. Se trata de la intervención directa en producción de conocimiento y de recursos tecnológicos:

140

El análisis de las experiencias de participación pública en ciencia y tecnología demuestra que hay una mayor proliferación de actividades en el nivel *macro*, en el contexto de la gestión de programas y políticas, que en el nivel *micro*, el nivel de los proyectos. En este último, no sólo hay menos aplicaciones, sino que se ha generado menos bibliografía y, aparentemente, se han elaborado menos desarrollos metodológicos propios.

Se trata de una afirmación que conviene matizar, puesto que, de hecho, puede que existan más experiencias de las que la bibliografía al uso deja constancia. Por su propia naturaleza *micro*, la participación en proyectos no tiene mucho impacto en los medios de difusión, incluso entre aquellos muy especializados, siendo, en todo caso, mucho menor que el que tienen los grandes debates nacionales o las consultas vinculadas a la formulación de prioridades de política científica. Cuando se lleva a efecto, la participación en proyectos asume formatos de pequeña entidad, dinámicas que se convocan para resolver problemas puntuales y que los mismos promotores no consideran una actividad capitalizable en términos de imagen o de desarrollo metodológico y por tanto no difunden ni comunican.

No obstante, a pesar de estas matizaciones, se puede insistir en un panorama de menor desarrollo de la participación en proyectos. Por ejemplo, en la base de datos elaborada por el Proyecto CIPAST y que recoge las experiencias de participación en

¹ Con ellos no quedarían agotados los espacios de participación pública en temas de ciencia y tecnología, que también se pueden desarrollar en la evaluación de organizaciones de investigación, en la evaluación participativa de méritos científicos, en los procesos de comunicación social de la ciencia y tecnología y en otros espacios de decisión.

ciencia y tecnología en la Unión Europea, el porcentaje de experiencias vinculadas a proyectos es muy baja o prácticamente inexistente.² La situación en el contexto latinoamericano no parece resultar muy diferente (véase Invernizzi, 2004).

Para ayudar a solventar este desequilibrio, el presente artículo se plantea como objetivo apoyar la aplicación de dinámicas participativas en los proyectos tecnológicos, desarrollando para ello una línea de argumentación que parte de la reflexión sobre la oportunidad y posibilidad de aplicar estas dinámicas (epígrafe 1 y 2), los condicionantes de esta aplicación (epígrafe 3), un desarrollo del concepto de participación en proyectos centrado en las categorías de poder y motivación (epígrafe 4 y 5). Para terminar, el artículo propone una sucinta serie de orientaciones metodológicas.

2. Oportunidad de la participación en proyectos. ¿Por qué es oportuno?

Tanto los productos -bienes y servicios- como los procesos, tienen un impacto en el medio ambiente y en la sociedad, que se puede producir en cualquiera de las etapas del ciclo de vida de los mismos -extracción del material bruto, procesado del mismo, fabricación, distribución, uso y descarte o fin de vida-.³ El carácter de este impacto puede ser positivo, en el sentido de mejorar la situación de algún colectivo o algún parámetro o características de un servicio, proceso o producto; o negativo, con efectos colaterales, previstos o no, en el corto, medio o largo plazo.

Existe actualmente un amplio reconocimiento social y profesional⁴ de la existencia de este impacto, que se refleja en nuevas prácticas de diseño y desarrollo de productos⁵, en nuevos criterios de evaluación de proyectos, en los códigos éticos de las asociaciones profesionales (Unger, 1994) o en los criterios de acreditación de las titulaciones de ingeniería (ABET, 2003) -sobre todo en el ámbito anglosajón-. Esta dinámica está animando a numerosos profesionales de diferentes campos del saber a reflexionar sobre metodologías y técnicas que permitan incorporar criterios sociales y medioambientales⁶ en los procesos de toma de decisión sobre asuntos de tipo económico-social (responsabilidad social corporativa) y científico-tecnológico.

Pero el reconocimiento de las implicaciones sociales y medio ambientales de los

141

² El proyecto CIPAST (Citizen Participation in Science and Technology) empezó a desarrollarse el 1 de abril de 2004 y está coordinado por la *Cité des Sciences et de l'Industrie* de París. Es un proyecto que se inscribe en el marco de las Acciones de Coordinación del VI Programa Marco de I+D de la Unión Europea y reúne a una gran variedad de organizaciones con experiencias en el desarrollo de procesos participativos en ciencia y tecnología. Entre los objetivos de este proyecto, se pueden citar la transferencia de conocimientos y de experiencias y la difusión de buenas prácticas.

³ Véase la International Organization for Standardization. ISO/TR 14062. 2002.

⁴ Por caso, The Institution of Engineers Australia (1992).

⁵ Considérese la familia de estándares ISO 14000.

⁶ Las metodologías de evaluación de impactos medioambientales son anteriores y están más elaboradas y aceptadas que las metodologías de evaluación de impacto sociales. Sin embargo, se puede detectar un incremento de estas últimas. Véase la inclusión del componente social en el análisis del ciclo de vida (*Social Life Cycle Assessment*).

productos y procesos científicos y tecnológicos y su inclusión en los procesos de toma de decisiones profesionales son insuficientes. La consideración de evaluación por pares junto a evaluación experta de impacto social y medio ambiental (lo que podríamos llamar comunidad de expertos extendida o burocracia tecno-regulativa [Mitcham, 1997], al incorporarse un nuevo grupo de expertos que serían los responsables de realizar dicha evaluación de impacto) no permite garantizar que se logre capturar e incorporar las necesidades, los conocimientos y los pareceres de los individuos que se pueden ver afectados directa o indirectamente por dicha toma de decisión. Es necesaria, por tanto, la participación de las partes interesadas -*stakeholders*-.

Esbozamos a continuación algunos argumentos que justifican la participación pública. Consideramos en primer lugar el llamado "silogismo CTS".⁷ Se trata de un razonamiento con tres premisas y una conclusión referida a la participación pública como forma de control y evaluación del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

1. En primer lugar, se considera que el desarrollo científico-tecnológico depende no sólo de la propia ciencia o tecnología, sino que también se deben considerar factores culturales, políticos, económicos, etc. (sociedad modelando la tecnociencia).
2. El cambio científico y tecnológico tiene importantes efectos en las formas de vida, la sociedad y la biosfera. (tecnociencia modelando la sociedad y la naturaleza).
3. Las sociedades contemporáneas comparten un compromiso democrático básico, en el sentido de admitir el juego de las mayorías y asumir el diálogo como forma de relación social.
4. De las premisas anteriores se concluye que se debe promover la evaluación y control social del desarrollo científico y tecnológico. Esto significa proporcionar las bases educativas para una participación social y también crear los mecanismos institucionales que hagan posible tal participación.

142

Carl Mitcham (1997), por su parte, presenta ocho argumentos para justificar la participación pública en ciencia y tecnología, entre los que se pueden destacar los siguientes:

1. Los expertos en ciencia y tecnología no pueden inhibirse de su influencia pública. Las decisiones de carácter científico o tecnológico nunca son neutras ni objetivas.
2. Los expertos, inevitablemente, tienden a promover sus propios intereses, a menudo a expensas de los intereses públicos.
3. Los afectados por decisiones técnicas deben poder tener posibilidad de opinar (en el sentido de representación) en esos asuntos.
4. La participación pública conducirá a mejores resultados e impactos derivados de la producción científica y tecnológica.
5. Sólo desde la participación se produce un proceso de aprendizaje que sitúa al público en una situación que compense el apoyo político y económico que las sociedades aportan a la ciencia y la tecnología, y que facilite la toma de conciencia de la complejidad de los riesgos y beneficios de la acción técnica.

⁷ Adaptado de González García et al. (1996: 227).

Daniel Fiorino (1990), en tanto, plantea tres argumentos para justificar la participación:

1. La participación es la mejor garantía para evitar la resistencia social y la desconfianza hacia las instituciones (argumento instrumental).
2. La tecnocracia es incompatible con los valores democráticos (argumento normativo).
3. Los juicios de los no expertos son tan razonables como los de los expertos (argumento sustantivo).

Por último, consideramos la teoría de los *stakeholders* desarrollada en el ámbito de la relación entre la empresa y la sociedad, tal y como se recoge en el documento "*Código de Gobierno para la Empresa Sostenible*".⁸ Si en el pasado el valor central que ha dirigido el desempeño cotidiano de la empresa estaba orientado principalmente a la maximización del beneficio y, por tanto, a la satisfacción de los inversores, en la concepción de la empresa sostenible la preocupación central debe estar orientada a la generación de valor de forma persistente, a través de la satisfacción no sólo de los accionistas, sino también de las partes interesadas. Estas partes o actores interesados se pueden clasificar en las siguientes categorías:

1. Consustanciales, que incluye a los accionistas, los empleados y los socios estratégicos
2. Contractuales, que incluye a los clientes, proveedores y subcontratistas e instituciones financieras
3. Contextuales, que incluye a la administración pública; comunidades locales, países y sociedades; y a creadores de opinión y conocimiento como universidades, ONGs, medios de comunicación y la comunidad científica.

143

Tanto en el ámbito de la estrategia empresarial sostenible como en la ciencia y la tecnología se considera, por tanto, que la participación pública no es ya sólo una prerrogativa, sino que dicha participación es beneficiosa para la consecución de los objetivos últimos de creación de valor y conocimiento.

3. Posibilidad de la participación en proyectos

Una vez analizada la oportunidad, parece pertinente reflexionar sobre la posibilidad de promover la participación pública en este ámbito. Como se ha dicho con anterioridad, la participación pública se ha desarrollado, fundamentalmente, en el ámbito de las políticas o de los programas de ciencia y tecnología, no tanto en el ámbito de los proyectos. Esta visión es coherente con los planteamientos realizados incluso entre quienes propugnan la participación pública en ámbitos científicos o tecnológicos.

Así Funtowicz y Ravetz (1993), en su consideración de la ciencia posnormal, hacen

⁸ El código fue desarrollado por la Fundación Entorno, el IESE y PriceWaterHouseCoopers. Está disponible en <http://www.fundacionentorno.org/download.asp?docid=133&attachdoc=1482>

una clasificación de estrategias de resolución de problemas considerando como variables la *incertidumbre* en el sistema desde el punto de vista epistemológico y *lo que se pone en juego* en la toma de decisiones desde el punto de vista axiológico. Tomando estas variables en consideración, distinguen tres tipos de estrategias para la resolución de problemas: ciencia aplicada (que incluiría como substrato a la ciencia pura), consultoría profesional y ciencia posnormal, con una gradación creciente en cuanto al nivel de incertidumbre y, en la misma medida, el incremento de *lo que se pone en juego* en la toma de decisiones. Estos autores consideran tres componentes en la tarea de resolución de problemas: el proceso, el producto y la persona, que se corresponden con los focos principales de la ciencia pura, la ciencia aplicada y la consultoría profesional respectivamente. Son, precisamente, estas diferencias de focalización las que permite introducir una gradación respecto a la participación pública en la evaluación que va desde la tradicional evaluación por pares para la ciencia pura, pasando por extensión creciente de la comunidad evaluadora en el caso de la ciencia aplicada y de la consultoría profesional. En el caso de la ciencia posnormal se llega a invertir la variable independiente, siendo *lo que se pone en juego* la variable dura y la incertidumbre de los sistemas la variable blanda.

En el campo de la ecología industrial, Graedel y Allenby (2003) hacen una distinción similar a la hora de tratar los aspectos medio ambientales en la relación entre sociedad, cultura y la ecología industrial. Introducen una clasificación de los sistemas tomando como ejemplo el automóvil. Esta clasificación incluye como núcleo los sub-sistemas del automóvil o componentes tales como el motor. En un segundo nivel, se considera el sistema automóvil completo, en el que se incluyen los procesos para su fabricación, uso y reciclaje. Un tercer nivel considera la infraestructura tecnológica necesaria para el funcionamiento del sistema, como la infraestructura de construcción -carreteras- y de suministro -industria del petróleo-. En el nivel superior incluyen la estructura social considerando distintos tipos de ordenación urbana -dispersión de comunidades, negocios y centros comerciales, frente a concentración de los mismos-. Las decisiones de tipo medioambiental en este sistema varían entre estos diferentes niveles. En el más bajo, las decisiones corresponderían al diseño en ingeniería y, por tanto, las interacciones con la sociedad y la cultura serían prácticamente inexistentes, mientras que esta interacción crecería a medida que subimos de nivel.

Por último, en el campo de la gestión, Checkland (2002) distingue entre metodología de sistemas duros y metodología de sistemas blandos. Los primeros parten de la consideración del sistema como realmente existente (el mundo consiste en un conjunto de sistemas que interactúan entre sí) y se aplican a problemas técnicos bien definidos. Es el ámbito de la Ingeniería de Sistemas. Los segundos consideran la realidad como una entidad compleja y utilizan la visión sistémica como una forma de manejar dicha complejidad. Se aplican a situaciones consideradas como problemáticas, no completamente definidas ni estructuradas, en las que se involucran consideraciones de tipo cultural. Se realiza un proceso recursivo de modelado-indagación que concluye y da lugar a la acción, cuando los grupos inmersos en la situación consideran que, es deseable en términos del análisis realizado, y factible desde el punto de vista de estas personas con su historia, relaciones, cultura y aspiraciones particulares.

En los tres casos referidos en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la gestión existe una visión común en la que en los niveles más cercanos a la ciencia pura y al diseño en ingeniería, la participación pública es menor. Por el contrario, en niveles superiores la implicación participativa es mayor. En esta misma línea, las experiencias de participación pública se han mantenido en el nivel de política o de programa con referencia a temas globales como la nanotecnología, la energía nuclear, la clonación, pero no se ha llevado a efecto con la misma intensidad en el nivel de producción de conocimientos, esto es, el nivel de proyectos.

Es precisamente este ámbito el que conviene revisar para determinar si es un ámbito propio de los científicos e ingenieros en los que reside la toma de decisiones o si, por el contrario, está legitimada la extensión de la evaluación de las decisiones a las partes interesadas.

4. Espacios y condicionantes de la incorporación de dinámicas participativas en el contexto de los proyectos tecnológicos

A continuación se comentan las posibilidades y las dificultades existentes para incorporar la participación en los proyectos. Para realizar esta exploración es importante clarificar los conceptos básicos relativos a estas dinámicas, esbozando una definición de proyecto y de su ciclo de vida, indicando en qué fases o momentos del mismo la participación pública es posible.

Si bien no existe una definición unánimemente aceptada, se puede entender por proyecto a toda "combinación de recursos (humanos y no humanos), reunidos en una organización temporal para conseguir un propósito determinado".⁹ Se trata de una *respuesta a una necesidad* o realidad percibida como problemática (si bien será percibida de forma distinta por los diferentes implicados), que se puede considerar *factible* desde los puntos de vista cultural, político, económico y técnico. Tiene un carácter *temporal*, es decir, tiene un principio y un fin. Una de las características básicas de los proyectos es su singularidad, se trata de respuestas *únicas*, con similitudes respecto a otros proyectos, pero siempre con elementos nuevos a considerar. En todos los casos los proyectos conllevan *consumo de recursos* ya sea en forma de tiempo, materiales y energía, dinero o trabajo y, finalmente, asumen cierta incertidumbre que deben que manejar durante la vida del proyecto.

En cuanto a las fases del proyecto (Heerkens, 2002) se pueden identificar de forma general cuatro fases principales: fase inicial, fase de planificación, fase de ejecución y fase de cierre, que quedan recogidas con más detalle en el siguiente cuadro.

⁹ Adaptado Cleland y King (1975).

Cuadro 1. Principales fases del proyecto**1. Fase de iniciación**

- 1.1. Identificación de una necesidad, problema u oportunidad. Esto conduce a la identificación del tamaño, forma y extensión del proyecto, dando como resultado un documento de requisitos o especificaciones. Se debe articular la necesidad con el mayor detalle posible, siendo un problema frecuente en esta etapa dar un "salto a la solución" sin haber analizado convenientemente el problema.
- 1.2. Determinación y descripción de una respuesta a dicha necesidad.
- 1.3. Definición de los grupos de trabajo y de los entregables.
- 1.4. Análisis de factibilidad y de justificabilidad. Tradicionalmente se incluyen los llamados estudios de viabilidad: estudio de mercado, estudio de viabilidad técnica y estudio de viabilidad económico-financiera.
- 1.5. Una evaluación multicriterio final justificaría la realización o puesta en marcha del proyecto.

2. Fase de planificación

- 2.1. El desarrollo del proyecto se describe con el mayor detalle posible.
- 2.2. Se determinan los productos intermedios y la estrategia para conseguirlos. Esta puede incluir una fase de transferencia de tecnología o una fase de diseño, lo que podría precisar de la puesta en marcha de un sub-proyecto.
- 2.3. Determinación de las tareas concretas y de la planificación de su realización. De esta forma se precisa:
 - a) Tiempo total de realización del proyecto
 - b) Quién debería estar haciendo qué y cuando durante el desarrollo del proyecto
 - c) Suministrar información que puede ser usada para controlar el progreso del proyecto
- 2.4. Asignación del coste
- 2.5. Durante esta parte se mantienen los análisis de factibilidad y de justificación.
- 2.6. Es un buen momento para considerar los momentos de aparición de riesgos potenciales para la ejecución del proyecto.

3. Fase de ejecución

- 3.1. Ejecución de las tareas.
- 3.2. Seguimiento, ajuste de las tareas para cumplir los objetivos previstos y documentación de las mismas como variaciones del proyecto original.
- 3.3. El equipo está centrado en lograr los objetivos.

4. Fase de cierre

- 4.1. Verificación de que el proyecto cumple con los objetivos
- 4.2. Transición suave desde la creación del entregable a la puesta en marcha del mismo.
- 4.3. Aceptación por parte del cliente.
- 4.4. Estudio de lecciones aprendidas de la realización del proyecto.

Es importante indicar que en las fases de un proyecto intervienen técnicos de diferentes áreas de conocimiento. Así, por ejemplo, tendríamos a ingenieros mecánicos, de procesos, de diseño, eléctricos, expertos en marketing, de ventas, etc. El trabajo interdisciplinario está inserto en la lógica de los proyectos.

Cada una de estas fases ofrece diferentes posibilidades para la participación. A modo de propuesta planteamos la posibilidad de establecer participación pública en el ámbito de proyectos en tres momentos del ciclo de vida: *ex-ante* en la fase de iniciación del proyecto, *in-itinere* como seguimiento de su evolución, y *ex-post* tanto para evaluar el proyecto y realizar el correspondiente aprendizaje como para definir que el proyecto ha concluido cumpliendo los objetivos previstos.

1. La fase *ex-ante* (fases de iniciación) corresponde a la identificación de una situación problemática, necesidad u oportunidad que lleva a la realización del proyecto. Dicha identificación no es neutral, la realidad que se quiere modificar con la puesta en marcha del proyecto nunca es vista de igual forma por las diferentes partes implicadas o afectadas por su posible variación. Tampoco lo es la determinación de las soluciones que se puedan adoptar. La definición y estructuración final de la situación dependerá de los intereses y de la cultura de las distintas partes interesadas. La participación pública es necesaria en esta fase para asegurar que se cubren las necesidades de las partes interesadas, para recoger ideas y conocimientos de las personas no técnicas que puedan ser de relevancia para el proyecto, así como para fomentar un contexto de aceptación social de los resultados. Se trataría, por tanto, de incorporar además del análisis de viabilidad económica y financiera, viabilidad técnica, y estudio de mercado un análisis de viabilidad social y medioambiental. Este análisis, contrariamente a la práctica habitual, debe realizarse al comienzo del proyecto si no se quiere incrementar el coste final del mismo. El planteamiento está en consonancia con las denominadas técnicas "DFX" o Diseño para X -Design for X-, donde el término X se refiere a: medio ambiente, ensamblado, desensamblado, fin de vida, fiabilidad, test,¹⁰ etc. La práctica aquí descrita es exigencia común de la administración europea en el ámbito de los proyectos de desarrollo, tal y como aparece recogido en el manual de Gestión del Ciclo de Proyecto de la Oficina de Cooperación de la Comisión Europea.¹¹
2. La fase *in-itinere* (fases de planificación y ejecución) tiene como objetivo la toma de decisiones que establecen modificaciones respecto a las decisiones iniciales relevantes para las partes interesadas o en respuesta a nueva información relevante para el proyecto. No se trata de reunir a las partes interesadas cada vez que haya que tomar una decisión, sino convocar participación cuando el criterio a adoptar

147

¹⁰ Típicamente los ingenieros suelen evitar lo que consideran ingerencias externas que podría suponer una pérdida de prestaciones de su diseño (velocidad, razón costes-beneficios, etc.) Esto se cumple, no sólo para aspectos de carácter medioambiental y social, sino también para determinados contextos tecnológicos. Un ejemplo de este tipo de disputas es el ámbito del diseño electrónico y la incorporación del diseño para facilitar la comprobación del correcto funcionamiento del circuito -*design for test*-. Las disputas sobre su necesidad e incorporación se mantendrían en este último caso dentro del ámbito puramente tecnológico.

¹¹ A nivel operacional, la GCP tiende a mejoras mediante los estudios de factibilidad / de instrucción, el seguimiento y la evaluación así como mediante la toma de decisiones fundamentadas en las etapas claves de la preparación y la ejecución de los proyectos y programas. Supone la participación activa de las partes interesadas (grupos metas, beneficiarios, instituciones locales y personas encargadas de decidir) a lo largo del ciclo de proyecto o de programa. Véase el "Manual de Gestión de Ciclo de Proyecto" de la Comisión Europea, EuropeAid, Oficina de Cooperación, marzo de 2001, p. 2 (disponible en www.delcol.ec.europa.eu/es/documentos/PCM%202001%20Versión%20Español.pdf).

sea suficientemente significativo y pueda afectar a la visión inicial establecida en las especificaciones del proyecto. Además, hay que tener en cuenta la posibilidad de comenzar un nuevo proyecto de diseño (sub-proyecto) para una parte del proyecto general (que aparecería dividido en módulos). Independientemente de los cambios o nuevos diseños, las partes interesadas deben tener la posibilidad de conocer el avance del proyecto y el cumplimiento de las especificaciones.

3. La fase *ex-post* (fase de cierre) supone el cierre del proyecto valorando el cumplimiento de objetivos planteados al comienzo del mismo, así como una evaluación final que suponga un aprendizaje para futuros trabajos. Hay que tener en cuenta que el proceso participativo facilita la tarea de difusión y divulgación de los resultados.

Una vez definidos estos momentos o fases en los que es factible incluir dinámicas de participación, consideramos necesario determinar los condicionantes que operan como obstáculos para la ejecución exitosa de estas dinámicas y que se comentan en un listado adjunto. Una gran parte de estos condicionantes han sido detectados por el equipo redactor del artículo en el curso del diseño de experiencias concretas de participación.

Exceso de espacios para la participación

El primer condicionante negativo se refiere a la gran cantidad de proyectos de corte tecnológico, públicos y privados, existentes en un sistema de I+D, que hacen poco factible aplicar dinámicas de participación de manera generalizada, sobre todo partiendo de la existencia de una gran dificultad para atraer participantes voluntarios. Este condicionante es relativamente importante. Si se pretende un modelo viable y sostenible en el tiempo es necesario dar respuesta a este obstáculo proponiendo que las dinámicas de participación en proyectos se simplifiquen significativamente respecto a los grandes procesos participativos *macro*. En un apartado posterior se hablará de estrategias de motivación para movilizar e implicar a los actores sociales en este tipo de participación.

Incremento de la incidencia del déficit cognitivo

El déficit cognitivo, entendido como la carencia de conocimientos y competencias necesarias para poder argumentar una postura en un debate sobre ciencia y tecnología (Beder, 1998) supone un obstáculo más importante para la participación en proyectos que para la participación en políticas y programas. Esto se debe a que en la esfera macro, los debates suelen referirse a la finalidad de la tecnología o al marco global, aspectos sobre los que un ciudadano medio puede aportar ideas sin dificultad. Por el contrario, en el marco de los proyectos concretos, los campos de participación suelen ser más específicos y estar relacionado con alternativas técnicas que son complejas para el ciudadano.

Problemas de confidencialidad

Este incremento de la especificidad del conocimiento lleva asociado un incremento de las exigencias de confidencialidad y de los riesgos de difusión no deseada de la información. Esto se debe a que, frente a las grandes reflexiones que no necesitan información privilegiada, la reflexión sobre alternativas tecnológicas desarrolladas en un proyecto puede llevar asociado un riesgo real de difusión no querida de la información.

Problemas de gestión de tiempo

El descenso de los procesos de participación hasta el terreno en el que se produce el conocimiento científico lleva asociado cambios en la gestión del tiempo, puesto que se pasa de negociar agendas con los responsables de la gestión a negociar agendas con los productores de conocimiento. No es la intención de este artículo determinar quién tiene más disponibilidad de tiempo comparando estos dos actores, lo que se puede asegurar es que los primeros pueden interpretar estas dinámicas como parte de su tarea, mientras que los segundos suelen interpretarlo como un añadido a su definición de tarea. Es necesario cambiar la interpretación del rol de los tecnólogos para facilitar los procesos de participación.

Distancia en la cadena de valor¹²

Los proyectos no están restringidos a una localización concreta. Si se incluye la cadena de producto global nos encontraríamos con la dificultad añadida de tener partes implicadas por el proyecto físicamente separadas. Este es un problema creciente en un mundo globalizado en que la producción se distribuye geográficamente por múltiples países.

Problemas para la generalización del modelo

Aunque se crea firmemente en la necesidad de promover la participación, no hay que obviar que los ciudadanos no siempre presentan una voluntad de implicación en estos procesos. La experiencia cotidiana demuestra que, incluso en temas polémicos y con perspectivas más globales, es difícil movilizar a los actores y a los protagonistas sociales. Consecuentemente, es difícil imaginar un escenario de participación voluntaria en la infinidad de proyectos tecnológicos desarrollados en la sociedad del conocimiento. Por este motivo, es fundamental modificar el exceso de voluntarismo en el diseño de experiencias de participación, promoviendo el análisis de los intereses de los actores implicados y generando metodologías que ofrezcan más beneficios a los participantes, tanto en orden social, emocional o material.

Problemas asociados a las actitudes de los investigadores

Por otra parte, no hay que olvidar que los responsables de políticas y programas están casi siempre formados en el mundo administrativo y de gestión y, por tanto, han asumido y conocen el paradigma participativo, defendido en los nuevos modelos organizativos y en los procesos de modernización de la administración pública.¹³ Sin embargo, en el mundo de los proyectos tecnológicos, el perfil de responsable es fundamentalmente técnico, frecuentemente con presencia de actitudes positivistas y con una

149

¹² Véase, sobre este particular, el documento del United Nations Environmental Program (UNEP), "Background Report for a UNEP guide to Life Cycle Management: A Bridge to Sustainable Products", December 2006, disponible electrónicamente en <http://icinitiative.unep.fr/includes/file.asp?site=icinit&file=86E47576-EC54-4440-99B6-D6829EAF3622>

¹³ La categoría de "Nuevos modelos de gestión", que engloba a los modelos de calidad y a otras propuestas de parecida naturaleza, incorpora como rasgo básico la participación en la toma de decisiones organizativa. Las estrategias de modernización de la administración pública se basan en incorporar las propuestas de estos nuevos modelos a los condicionantes específicos de la administración pública (véase Metcalfe y Richards, 1989).

consideración de la tecnología como neutral. La educación de los propios ingenieros defiende esta línea actitudinal, a pesar de los esfuerzos en transformar este planteamiento (Beder, 1998).

A pesar de estos condicionantes, los autores de este artículo expresamos la convicción de que es factible introducir una dinámica de participación en la ejecución de proyectos tecnológicos, aunque en este proceso de generalización la participación llegue a asumir formatos y metodologías diferentes a las usadas en el nivel *macro*. En esta adaptación se generan tensiones y dificultades derivadas del riesgo de desnaturalizar el mismo concepto de participación. El substrato de estas tensiones se basa en el hecho de que según se acerca al espacio de la producción de conocimiento, la participación pierde el radicalismo republicano de partida y se acerca al paradigma de los estudios de consumo, a las técnicas cualitativas para investigar las actitudes de los potenciales clientes.

En el epígrafe siguiente se ofrece un intento de clarificar el concepto de participación, para intentar evitar la supuesta desnaturalización de este término.

5. El poder en el proceso de participación en proyectos tecnológicos

Por procesos de participación en el marco de proyectos de investigación tecnológica se entiende la dinámica de interacción establecida entre actores internos y externos a un proyecto con el objetivo de apoyar y/o asumir la toma de decisiones sobre cualquier aspecto vinculado con la producción del conocimiento tecnológico.¹⁴

La participación tiene siempre relación con la toma de decisiones, para considerarse como participativa, una interacción debe llevar asociada capacidad de influencia, implicar una cuota de poder. Lamentablemente para los científicos sociales, el poder es una variable que se describe y estudia mal; su análisis es sencillo cuando su ejercicio está garantizado y pautado, no cuando opera como una resultante final que depende del éxito de las estrategias desarrolladas por cada actor. En todos los casos, la participación implica potencial de influencia, no siempre influencia real. Con frecuencia un actor no consigue influir de una manera eficaz, pero de partida debe existir una posibilidad de afectar al resultado final para que su interacción pueda ser conceptualizada como participación.

Es importante recordar que poder no debe entenderse exclusivamente como poder legitimado o formal, para entender el concepto de participación conviene abstraer este concepto y entenderlo como *la producción de efectos deseados o intencionales*, como queda recogido en la expresión de Bertrand Russell (1938) profusamente citada.

¹⁴ Gyarmati (1992) define participación como "la capacidad real, efectiva del individuo o de un grupo de tomar decisiones sobre asuntos que directa o indirectamente afectan sus actividades en la sociedad y, específicamente, dentro del ambiente en que trabaja". Para Castells (1982), la participación constituye un "proceso social mediante el cual el sistema es influido por diversos sectores sociales".

También sería válida la definición propuesta por Robert Dahl (1957), que entiende el poder como un proceso interpersonal, de manera que puede decirse que *A tiene poder sobre B en la medida en que logre que B haga algo que B no haría de otro modo.*

En relación con este equilibrio de poder, la participación en proyectos puede bascular entre dos modelos diferentes:

1. Participación con influencia garantizada. En ella el participante cuenta con una cuota de influencia asegurada en la toma de decisiones, generalmente mediante voto o mediante aportación al consenso.
2. Participación con influencia no garantizada. En este caso, el participante puede influir de manera más o menos intensa en función de su capacidad para argumentar y para generar adhesión en los actores que detentan el poder de decisión. Sería un nivel semejante a la situación representativa de tener voz pero no voto.

En ambos casos conviene diferenciar garantía y entidad, puesto que la existencia de un nivel de influencia garantizado no implica que sea un grado mayor o menor. Esta idea lleva a la necesidad de evaluar también el montante global de poder que se delega o se transfiere a los ciudadanos participantes. Este montante no depende sólo de la voluntad de los gestores, también la naturaleza y finalidad del proyecto puede condicionarlo.

Este es el caso de las investigaciones que elaboran desarrollos rutinarios con poca capacidad de alterar el cauce previsto y en las que los posibles participantes cuentan con poco espacio disponible para influir, puesto que realmente hay pocas decisiones que no estén ya tomadas.

151

Se puede argumentar, con perfecta lógica, que no existe en la ciencia ningún desarrollo que no pueda presentar vías alternativas. De hecho, la participación suele facilitar el descubrimiento de éstas alternativas incluso en situaciones en las cuales se había planificado realizar un desarrollo rutinario.

No obstante, además de este potencial de innovación permanente implícito a toda producción de conocimiento, los proyectos tecnológicos por rutinarios que sean, incorporan en todos los casos decisiones y producción de alternativas en los que hay espacio potencial para la participación. El carácter rutinario y poco novedoso de un proyecto no es justificación suficiente para negar la oportunidad de generar dinámicas de participación social.

6. La motivación de los participantes en proyectos tecnológicos

Una vez analizadas las dinámicas de poder existentes en las experiencias de participación en proyectos tecnológicos, conviene estudiar las motivaciones que condicionan la implicación de los actores, para obtener conclusiones que nos permitan comprender el potencial movilizador que tiene un proyecto concreto.

Este estudio es importante porque entre los impulsores de los procesos de participación existe una cierta desatención hacia el análisis científico de las motivaciones de los actores, lo que origina un ciclo repetitivo de voluntarismo/decepción derivado de la creación de espacios de participación que, finalmente, no son ocupados por los actores supuestamente interesados. En este caso, en vez de tópicas reflexiones sobre el individualismo o la falta de conciencia social, conviene analizar los motivos por los cuales los actores *interesados no se interesan*.

En este artículo se parte de la convicción de que la motivación para implicarse en un proceso participativo es la resultante de la suma de los estímulos derivados de la capacidad de influencia junto a los estímulos externos no derivados de esta capacidad. En los siguientes párrafos se comentarán brevemente estos dos grupos de estímulos.

1. *Estímulos derivados de la capacidad de influencia sobre los resultados finales del proyecto.* En el caso de que un proceso de participación cambie algún aspecto de un proyecto de investigación, esta modificación puede generar beneficios o costes a los diferentes actores sociales. La percepción de estos impactos se convierte en un estímulo que condiciona la implicación de estos actores en el proceso. Lógicamente, estos beneficios o costes son sólo percepciones, realizadas en un entorno de información imperfecta, y deben analizarse como tales. Por otra parte, el potencial motivador de estos estímulos (beneficios o costes) no afecta de igual manera a todos los actores sociales, de manera que, en función de su nivel de cercanía, se pueden clasificar en una escala entre dos situaciones extremas:

152

- a) Receptores directos de los impactos: son aquellos grupos sociales que usan o interactúan con una determinada tecnología. Estos grupos sociales deberían estar motivados para tomar parte en procesos de participación en caso de ver afectados sus intereses. No obstante, variables como el nivel de organización, la percepción de impacto, el coste de oportunidad del tiempo o el nivel de toma de conciencia de sus intereses, puede establecer grandes diferencias en su nivel de respuesta.
- b) Receptores indirectos de los impactos: son aquellos grupos sociales que, sin ser usuarios directos de la tecnología, se ven afectados por su aplicación y/o existencia debido a los impactos que estas generan sobre cualquier aspecto de la vida social. Se parte del principio de que en un entorno sistémico como el generado en las sociedades contemporáneas, todos los ciudadanos son receptores indirectos de impactos aunque sea en una mínima medida.

Un caso especial dentro de los receptores indirectos es el de las personas cuya relación con el impacto es de poca entidad, pero que por sus valores, creencias e ideología muestran sensibilidad respecto a algún aspecto de los impactos. Ideología e intereses no siempre tienen una relación fácil de desentrañar.

Lógicamente, la percepción de costes y beneficios de una tecnología se convierte en un movilizador de los procesos de participación sólo en aquellos casos en los que se percibe capacidad de influir sobre el desarrollo de un proyecto. La relación

de estas dos variables queda reflejada en la siguiente tabla.

Cuadro 2. Análisis de la motivación: relación entre capacidad de influencia y percepción de impactos

	Percepción de Impactos directos e indirectos muy importantes	Percepción de Impactos directos e indirectos poco importantes
Mucho poder de decisión	<p>Área de alta de motivación Ciudadanos muy motivados para participar. No hace falta recurrir a refuerzos motivadores. Posibles dificultades para gestionar el proceso y para establecer el perímetro del campo de decisión. Las metodologías de participación deben esforzarse en moderar y ordenar.</p>	<p>Área de riesgo de inhibición En éste área la capacidad de influencia no tiene una gran potencia como elemento motivador. Es necesario emplear refuerzos motivadores. Es especialmente importante establecer campos de debate y generar polémica de manera inducida para dinamizar el proceso.</p>
Poco poder de decisión	<p>Área de riesgo de frustración En éste área la motivación puede ser alta pero presenta riesgo de generar frustración en caso de no incidir en los resultados del proyecto. Es importante la transparencia en todo el proceso participativo y la moderación de las expectativas. Es fundamental establecer refuerzos motivadores y reconocimientos simbólicos.</p>	<p>Área de desmotivación En éste área es casi imprescindible recurrir a estímulos económicos y apoyar fuertemente las motivaciones no derivadas de la capacidad de influencia. También puede ser una estrategia de éxito trabajar la percepción de la importancia de cara a incrementarla. El debate y los campos de reflexión suelen ser inducidos.</p>

153

2. *Estímulos no derivados de la capacidad de influencia sobre los resultados finales del proyecto.* La idea de motivadores no derivados de la capacidad de influencia hace referencia a ganancias que los participantes obtienen del proceso de participación, sea cual sea su nivel de influencia final sobre las decisiones y sea cual sea el formato final del resultado del proyecto. Estos motivadores pueden ser extraordinariamente variados y la intensidad del estímulo que ejercen dependen de la personalidad y del perfil social de los individuos potencialmente participantes. A continuación se comentan algunos de los estímulos más significativos.

- a) Remuneración. La remuneración es una motivación que no se considera en los procesos participativos clásicos, en los que se valora fundamentalmente la espontaneidad y la libertad ciudadana. Remunerar por participar acerca las dinámicas participativas a los estudios de mercado y, en este sentido, se distancia mucho de los planteamientos derivados de la teoría de la democracia. No obstante, conviene no penalizar por principio la remuneración, puesto que a pesar de que la voluntariedad

ofrece una imagen más estética, el rechazo al dinero es un planteamiento aristocrático que excluye de la participación a aquellas capas sociales que, por su peor posición social, tienen necesidades instrumentales más marcadas. Mejor que este aristocratismo, conviene reflexionar acerca de si la remuneración genera actitudes menos críticas y más conformistas o, en última instancia, determinar en qué ocasiones es factible.

- b) Experiencial y lúdica. La posibilidad de vivir nuevas experiencias, participar en nuevos foros, visitar nuevos espacios, etc. Supone una motivación real que puede ser importante para determinadas personas. Lamentablemente, este grupo no es aleatorio sino que está integrado por personas con más disponibilidad de tiempo, menos cargas familiares o, incluso, con una actitud concreta ante el ocio y las experiencias vitales. Se trata de un segmento de la sociedad muy interesante pero que no es totalmente representativo del conjunto.
- c) Aprendizaje. Muy cercano al caso anterior se encuentra la motivación derivada del aprendizaje, que opera como un motivador, siempre y cuando exista un interés por el campo de conocimiento considerado.
- d) Reconocimiento no monetario y reconocimiento simbólico. Los reconocimientos de carácter no remunerado también tienen su importancia, ya sea cualquier tipo de bien material o, simplemente, el agradecimiento y la puesta en valor de la actividad de los participantes.

154

Todos estos estímulos operan de manera diferencial según el perfil de participante, pero tendrán más potencial movilizador en aquellos actores cuya participación presente menor coste de oportunidad. Por este motivo, los grupos con más tiempo libre, con más flexibilidad en la gestión del tiempo son los más receptivos a este tipo de motivaciones.

Para terminar el análisis de la motivación, es necesario añadir que la capacidad de motivación generada por los diferentes tipos de estímulos varía en función de:

- *El perfil del ciudadano atraído a una dinámica participativa*, de manera que hay que ser conscientes de que cada tipo de estrategia de motivación genera el riesgo de animar/desanimar de manera diferencial y generar grupos de participantes sesgados que no sean representativos del conjunto social.

- *El momento del ciclo de participación considerado*. En este sentido, los estímulos que hacen que un actor decida implicarse son diferentes a los estímulos que hacen que un actor siga implicándose. Estímulos como la cercanía al grupo, el contacto emocional o el disfrute, explican la fidelidad a un proceso participativo, pero raramente explican la primera decisión de implicarse. Para clarificar estas diferencias se pueden establecer tres fases motivacionales:

- Primera fase: *Inicio*. La motivación para implicarse suele responder a motivaciones ideológicas, de interés, de preocupación y, por tanto, es más fuerte en el caso de percibir influencia sobre los resultados finales del proyecto. Las expectativas lúdi-

cas o sociales tienen mucho menor papel y, en caso de existir, la motivación económica tiene un gran protagonismo.

- Segunda fase: *Fidelidad*. La motivación para mantenerse fiel al proceso está fuertemente vinculada con procesos sociales, de identidad, emocionales y de vínculo con el grupo. También aspectos como el nivel de influencia operan, pero con menos protagonismo que en el caso anterior.
- Tercera fase: *Satisfacción*. La última fase la resultante final, la satisfacción después del proceso participativo, que opera como estímulo para procesos futuros. En este caso pierden protagonismo las variables lúdicas y sociales, y retorna la reflexión acerca de la capacidad de influencia real y el impacto sobre los resultados finales del proceso.

7. Conclusión

Las técnicas de participación en proyectos no son radicalmente nuevas, se basan en una adaptación del cuerpo metodológico desarrollado en el campo general de la participación a los condicionantes específicos de los proyectos. Esta adaptación al marco *micro* implica eliminación de todas aquellas metodologías de gran grupo, posible uso de opciones tecnológicas no directamente interactivas, incremento del papel moderador de los investigadores en los debates y en los procesos de participación.

Convertir estas técnicas genéricas en técnicas específicas de participación en proyectos de I+D requiere definir el proceso más que las técnicas en sí mismas. La definición de los procedimientos para convocar, las temáticas que se abordan y se tematizan, la duración y la implicación de las decisiones, son los aspectos que dotan de singularidad real a estas metodologías de participación en proyectos y las diferencian de la participación a nivel *macro*.

El presente artículo se planteaba como objetivo ofrecer una serie de referencias que permitan determinar la factibilidad y utilidad de emplear metodologías de participación. Esta reflexión ha venido acompañada de una propuesta acerca de las fases del ciclo de vida de un proyecto en el que es factible introducir dinámicas participativas y de una reflexión sobre los aspectos motivacionales y el grado de influencia que presentan los actores en estas dinámicas.

Como última conclusión, se quiere señalar que la imposición normativa y la formalización rígida de los procesos no son necesariamente herramientas de éxito para el fomento de la participación social en los proyectos de ciencia y tecnología. Una dinámica normativa en la cual los procesos participativos adquieren un estatus de requisito formal, puede no resultar eficaz. Como mucho se convertiría en uno más de los impedimentos burocráticos que dificultan la tarea cotidiana de los investigadores, tarea que por su propia esencia, ya es suficientemente dura.

De tal manera, lo que se busca es un cambio de actitud entre los investigadores y los gestores respecto a su responsabilidad social y respecto al papel que debe jugar la sociedad en la producción de conocimiento. Si se consigue este cambio de actitud,

el dar participación a la sociedad se convierte en un proceso natural que a veces se expresa mediante sofisticados grupos de estudio y a veces se concreta en una consulta puntual a un grupo interesado.

Bibliografía

ABET (2003): "Criteria for Accrediting Engineering Programs", Engineering Accreditation Commission, ABET, Inc., disponible electrónicamente en <http://www.abet.org/Linked%20Documents-UPDATE/Criteria%20and%20PP/E001%2007-08%20EAC%20Criteria%2011-15-06.pdf>

BEDER, S. (1998): *The New Engineer: Management and Professional Responsibility in a Changing World*, Palgrave MacMillan.

CASTELLS, M. (1982): "Squatters and Politics in Latin America", en H. J. Safa (ed.): *Towards a Political Economy of Urbanization in Third World Countries*, New Delhi, Oxford University Press, pp. 242-262.

156 CHECKLAND, P. (2002): *System Thinking, Systems Practice*, John Wiley and Sons.

CLELAND, D. y W. KING (1975): *System Analysis and Project Management*, New York, McGraw-Hill.

DAHL, R. (1957): "The concept of Power", *Behavioral Science*, nº 2, pp. 201-205.

FIORINO, D. J. (1990): "Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms", *Science, Technology, and Human Values*, 15/2, pp. 226-243. Citado en J. A. López Cerezo, J. A. Méndez Sanz y O. Todt (1998): "Participación pública en política tecnológica. Problemas y perspectivas, *Arbor*, CLIX, 627, pp. 279-308, accesible electrónicamente en <http://www.oei.es/salactsi/arbor.htm>

FUNTOWICZ, S. y J. RAVETZ (1993): *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*, Buenos Aires, Icaria.

GONZÁLEZ GARCÍA, M. I., J. A. LÓPEZ CEREZO y J. L. LUJÁN LÓPEZ (1996): *Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Madrid, Tecnos.

GRAEDEL, T. E. y B. R. ALLENBY (2003): *Industrial Ecology*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, Prentice Hall.

GYARMATI, G. (1992): "Reflexiones teóricas y metodológicas en torno a la participación", *Estudios Sociales*, Nº 73.

HEERKENS G. R. (2002): *Project Management*, New York, McGraw-Hill.

INVERNIZZI, N. (2004): "Participación ciudadana en ciencia y tecnología en América Latina: una oportunidad para refundar el compromiso social de la universidad pública", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, N° 2, Vol. 1, pp. 67-83.

METCALFE, L. y S. RICHARDS (1989): *La modernización de la gestión pública*, Madrid, M.A.P.

MITCHAM, C. (1997): "Justifying Public Participation in Technical Decision Making", *IEEE Technology and Society Magazine*, Spring, pp. 40-46.

RUSSELL, B. (1938): *Power. A New Social Analysis*, New York, W.W. Norton & Company.

THE INSTITUTION OF ENGINEERS AUSTRALIA (1992): *Environmental Principles for Engineers*, accesible electrónicamente en http://ees.ieaust.org.au/pdf/environ_principles.pdf

UNGER, S. H. (1994): *Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer*, New York, Wiley Interscience.

Epistemología popular: condicionantes subjetivos de la credibilidad*

José Antonio López Cerezo (cerezo@uniovi.es)
Universidad de Oviedo/CIEMAT, España

El tema de este trabajo son los condicionantes subjetivos de la credibilidad y la atribución de confianza en la comunicación social de la ciencia y, en general, los procesos de transferencia de conocimiento. Se trata de una línea de investigación en marcha que puede ofrecer ya algunos resultados interesantes. Adaptando la noción previa de *civic epistemology*, sostendré que los usuarios del conocimiento son agentes actitudinalmente activos en la apropiación del conocimiento y que sus actitudes tienen por origen un repertorio limitado de estilos epistémicos. En este sentido, el desarrollo de una epistemología popular puede ser útil para una mejor comprensión de los condicionantes de la cultura científica y, en general, para las políticas de promoción y gestión del conocimiento y la gobernanza de la ciencia.

159

Palabras clave: epistemología popular, comunicación social de la ciencia, cultura científica, transferencia e intercambio de conocimiento.

This work addresses the subjective conditions for credibility and the attribution of trust in social communication of science and, in general, the processes of knowledge transfer. It is an incipient research line that can offer some interesting results. Adapting the previous notion of civic epistemology, I will argue that the users of knowledge are attitudinally active agents in the appropriation of knowledge, and their attitudes have an origin a limited repertory of epistemic styles. Thus, the development of popular epistemology may be useful for a better understanding of the conditions of scientific culture, and, in general, for the policies of knowledge promotion and management and governance of science.

Keywords: popular epistemology, social communication of science, scientific culture, knowledge transference and exchange.

* Esta investigación recibe el apoyo económico de los proyectos HUM2005-06760 del Ministerio de Educación y Ciencia y SV-07-CIEMAT-1 del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.

Introducción

Antes de centrarnos en la epistemología popular, es conveniente detenernos brevemente en la noción genérica. Una de las subdisciplinas de la investigación filosófica con más tradición es la epistemología. La epistemología se ocupa de indagar sobre la naturaleza del conocimiento humano, aclarando las nociones básicas del "conocimiento sobre el conocimiento" y buscando criterios generales que permitan diferenciar entre conocimiento legítimo e ilegítimo. Una de las principales líneas de trabajo en este campo ha sido la de la caracterización de la epistemología científica.

Aunque el desacuerdo filosófico al respecto es notorio, sí es cierto que hay una familia de estrategias cognitivas propiamente científicas que suelen ser destacadas en la literatura especializada (Muñoz y Velarde, 2000). Con respecto a los enunciados singulares que describen acontecimientos (como "Este artículo es un tostón"), hay poco disenso en la tradición empirista: éstos se hallan justificados si están respaldados por la experiencia (o son la conclusión de un razonamiento lógicamente válido). Y, respecto a los enunciados universales (como "Todos los congresos son aburridos"), éstos también serán aceptables en los mismos términos, aunque en este caso no hay acuerdo en la tradición filosófica sobre el significado del "respaldo por la experiencia".

160

Para unos, un alto grado de probabilidad, otorgado por numerosas instancias favorables comprobadas, debería ser respaldo suficiente; para otros ese respaldo sólo puede proceder de la resistencia de las hipótesis frente al intento reiterado y audaz de echarlas abajo. En la literatura más reciente, en los estudios CTS, se han destacado además criterios coherentistas contextualmente dependientes, en los que la aceptabilidad (suele evitarse el término "justificación") de una hipótesis depende de su consistencia con una serie de elementos sociales de carácter tanto cognitivo (expectativas teóricas) como no cognitivo (intereses), resaltados como relevantes por una comunidad científica en un cierto momento.

Sin oportunidad de entrar aquí en ese debate, lo que nos interesa resaltar ahora es que el análisis epistemológico no tiene por qué limitarse al quehacer científico. La epistemología es, en principio, una dimensión que también cabe estudiar en la psicología popular. Los ciudadanos no científicos utilizan también estrategias cognitivas para filtrar y economizar las informaciones que a diario reciben a través de una diversidad de medios. La dirección selectiva de la atención es quizá la mejor conocida y más obvia de esas estrategias. Es sin embargo sólo uno de entre un amplio abanico de instrumentos para decidir qué creer y con qué nivel de confianza (López Cerezo, 1989). Considero que es posible e interesante realizar una aproximación interdisciplinaria a este tema que aproveche resultados de tres líneas de investigación:

- el estudio filosófico de la epistemología científica,
- la investigación interdisciplinaria sobre psicología popular, y
- los estudios sobre comprensión pública de la ciencia.

Epistemología popular

Podemos entonces considerar tentativamente la epistemología popular como el instrumento utilizado por los ciudadanos para validar informaciones, recibidas a través de medios de comunicación, y decidir sobre su eventual aceptación. En el ámbito que a nosotros particularmente nos interesa, la comunicación social de la ciencia, la cuestión clave es entonces estudiar los motivos por los que las personas suelen creer o no lo que se les dice acerca de la ciencia, o sobre temas ordinarios que impliquen a la ciencia o la tecnología, incorporándolo a su bagaje cognitivo o bien asumiendo una actitud escéptica.

Se trata, como puede verse fácilmente, de un tema central en el estudio de los mecanismos de atribución de confianza por parte de los ciudadanos en la comunicación social de la ciencia. Para que culmine con éxito un proceso de transferencia de conocimiento debe existir confianza por parte de los agentes receptores; del mismo modo que para el éxito de un proceso de intercambio de conocimiento debe existir una confianza recíproca entre los agentes del proceso. Un paso más allá, en la gestión del conocimiento (como por ejemplo en procesos de gestión de riesgos), además de la confianza recíproca debe producirse una conciencia mutua de la estructura de relaciones de confianza entre agentes (Marchi y Ravetz, 1999). La creciente politización de la ciencia en la sociedad del conocimiento, y la transformación de la imagen social de los profesionales de la ciencia (desde científicos que proveen hechos hasta peritos que proporcionan testimonios - Marchi y Ravetz, 1999: 755), da una gran importancia a estas cuestiones al plantear el tema de la gobernanza de la ciencia y la tecnología.

161

A modo de hipótesis de partida, podemos comenzar identificando tentativamente una serie de criterios potenciales, de carácter empírico, cognitivo, emocional, etc., en la caracterización del perfil canónico base. Asumiendo una visión gradualista de la creencia, estos criterios estarán relacionados bien con aceptación o bien con consolidación de creencias. Estos criterios/variables han sido definidos de la siguiente manera:

1. Apoyo por la propia experiencia. Hace referencia a aquellos que no asumen como propia ninguna creencia que no esté respaldada por su experiencia personal, adoptando una actitud empirista radical.
2. Crédito institucional: en el origen y/o el medio de comunicación. Para muchas personas, el prestigio de la fuente de información o del periódico o del autor que la mediatiza es clave en la aceptación de la misma o no. No es lo mismo una noticia en un diario serio que en la "prensa amarilla".
3. Respaldo por consenso. Este criterio tiene más relación con la consolidación de las creencias que con la aceptación o rechazo de las mismas, y está relacionado con la amplitud y diversidad del respaldo social a una creencia.
4. Resistencia a la crítica. Se trata ahora de un criterio "popperiano" o falsacionista, relacionado con la supervivencia temporal a la crítica de diversos agentes sociales. Cuánto más dura haya sido la prueba a la que haya sobrevivido una opinión, más

tendencia a la aceptabilidad suscita en ciudadanos de talante, digamos, combativo.

5. Consistencia epistémica (con el sistema propio de creencias y disposiciones comportamentales). Hay muchas personas para las que la cuestión clave, a la hora que aceptar o no una opinión, es la coherencia de la misma con sus propias creencias y disposiciones comportamentales antecedentes, independientemente del grado de justificación de éstas. Un ejemplo, menos inusual de lo que cabría pensar, lo proporciona el caso de las teorías conspirativas.
6. Consistencia ideológica ("paquetes ideológicos"). Otra forma de coherentismo, que parece generar disposición favorable o desfavorable a la validación, es la consistencia no con lo que se cree acerca de cómo es el mundo sino con lo que se considera acerca de cómo debería ser el mundo. Es por tanto una versión normativa de coherentismo. Por ejemplo, los "paquetes" cognitivos progresista y conservador inducen credulidad vs. escepticismo acerca de informaciones favorables o desfavorables sobre la fragilidad del entorno, el conflicto palestino-israelí, las ventajas o no de la energía nuclear, las supuestas virtudes del mercado libre, el pueblo saharauí, etc.
7. Consecuencias morales/emocionales. Se trata de otra variedad de coherentismo, que también parece generar disposición favorable o desfavorable a la validación, y no siempre puede ser diferenciada de la variable anterior. En este caso se trata de coherencia, no con el modo de ver las cosas o de considerar cómo deberían ser las cosas, sino con la aceptabilidad moral o emocional de las consecuencias de la información desde un punto de vista fundamentalista basado por ejemplo en la religión o alguna ideología. Por ejemplo los activistas antievolucionistas parecen aceptar o rechazar información científica sobre la anatomía comparada o paleontología dependiendo de la aceptabilidad moral de las consecuencias de su aceptación.

162

Se trata de un listado no exhaustivo de dimensiones de aceptabilidad o consolidación de las afirmaciones de conocimiento, que por supuesto pueden combinarse entre sí y que conjuntamente dan forma a lo que hemos llamado "epistemología popular". Los criterios pueden por tanto considerarse conjuntamente como "proxy de la verdad interesante". En general, cabe distinguir dos grandes categorías de criterios:

- Criterios empírico-cognitivos (1 a 4).
- Criterios coherentistas-consecuencialistas (5 a 7).

Estas opciones definen a su vez diferentes "estilos epistémicos" en los ciudadanos, bien en ellos predomine una categoría u otra, y, en éstas tenga más énfasis alguno de los siete criterios listados más arriba: el tipo empirista, "autoritarista" (o "autoritarcionista"), falsacionista, consensualista, consecuencialista o alguna variedad de coherentista.

Además, como es aparente, los estilos epistémicos tienen una fuerte dependencia contextual, en el sentido de que pueden predominar unos u otros en diferentes culturas o incluso en distintos roles de un mismo individuo (en familia, entre los amigos, ante el juez, en el trabajo, etc.). ¿Cómo, por ejemplo, puede seguir alguien leyendo el

horóscopo después de adquirir conocimiento físico incompatible? Una respuesta plausible, a la luz de lo anterior, es por combinar distintos estilos epistémicos en diferentes roles de su vida.

La consideración de tales criterios como variables susceptibles de agregación permitiría adicionalmente explorar una definición operativa de la confianza (o desconfianza) como la disposición favorable a asumir como propias o consolidar las creencias procedentes de un emisor o presentes en un medio dado.

La epistemología cívica de S. Jasanoff

Un concepto relacionado, que introduce S. Jasanoff en su obra *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States* (2005), es el de "*civic epistemology*", que podemos traducir por epistemología cívica.

Mediante este concepto, más amplio y con un perfil diferente al de epistemología popular, Jasanoff se refiere a los estilos nacionales en diferentes culturas políticas respecto a las prácticas para la generación de conocimiento y su validación. Es una noción compuesta que incluye como dimensiones los modos en los que se implica el público en la generación de conocimiento, se asegura la comprobabilidad y rendición de cuentas, los registros preferidos de la objetividad, las bases aceptadas para la pericia, etc.

Jasanoff diferencia, en general, los estilos de Estados Unidos (*contention* - credibilidad alcanzada mediante el enfrentamiento agresivo en foros competitivos), Reino Unido (*communitarism* - credibilidad por credenciales personales de los expertos como servidores públicos) y Alemania (*consensus* - credibilidad por respaldo institucional).

163

La epistemología popular constituye una adaptación de la noción de Jasanoff, extendiéndola conceptualmente para dar cuenta (no subjetivamente) de los condicionantes subjetivos de la credibilidad en el ámbito de la comunicación social de la ciencia.

Segmentación de perfiles

Volviendo de nuevo a la epistemología popular, estamos ahora en condiciones de considerar hipótesis respecto al predominio de diferentes estilos epistémicos en distintos perfiles de ciudadanos respecto a su cultura científica. Será más adelante, pues antes necesitamos algún tipo de segmentación de perfiles basada en datos demoscópicos. La identificación de los distintos perfiles de ciudadanos puede realizarse sobre la base del análisis cluster. Por ejemplo, la encuesta FECYT 2004 (en FECYT, 2005) de percepción social de la ciencia y la tecnología en España segmentaba cuatro perfiles básicos:

- desinteresados,
- críticos,

- pro-científicos moderados, y
- pro-científicos entusiastas;

sobre la base de las siguientes variables:

- nivel de interés hacia diversos temas,
- nivel de información sobre cada uno de esos temas,
- valoración y aprecio por distintas profesiones o actividades,
- grado de acuerdo con la frase "la investigación científica y tecnológica ayudará a curar enfermedades como el SIDA, el cáncer, etc.",
- balance global de los aspectos positivos y negativos de la Ciencia y la Tecnología, y
- grado en que se considera que la investigación científica y tecnológica en España debería ser o no prioritaria para el Gobierno

Es interesante reproducir el análisis que realiza TNS Demoscopia, por encargo de FECYT, respecto a los perfiles segmentados. El perfil "desinteresados" ("desinformados" en el etiquetado de la empresa), un 22,7 % de la población encuestada (20,3 % en 2002), es característico de:

- Mujeres y amas de casa.
- Por encima de los 55 años.
- Personas casadas.
- Personas con menor nivel educativo (sin estudios o con estudios primarios incompletos) y personas que sólo han logrado terminar los primarios.
- Clase social media baja o baja.
- Personas en el centro del espectro ideológico.
- Católicos practicantes.
- Comunidades de Andalucía, Valencia y Galicia, y, en general, residentes en municipios pequeños, de menos de 10.000 habitantes.

164

De ellos además se afirma que "a pesar de su falta de interés por la Ciencia y la Tecnología, no tienen una actitud negativa ni presentan una crítica sistemática hacia estas disciplinas. Tienen una actitud contradictoria con relación al desarrollo científico; reconocen sin duda sus aportaciones positivas, pero su declarada desinformación sobre este asunto les hace algo más 'susceptibles' que el resto a la hora de mantener determinadas imágenes preconcebidas en torno a la Ciencia y la Tecnología, tanto positivas como negativas. En todo caso, su perfil opinático al respecto es algo más favorable que el de la media" (FECYT, 2005).

El perfil "críticos" ("críticos desinformados", en el etiquetado original), presente en un 5,6 % de la población encuestada (11,3 % en 2002), es característico de:

- Personas de 15 a 24 años, y de 65 en adelante.
- Personas con estudios de segundo grado (primer y segundo ciclo).
- Jubilados, amas de casa y estudiantes.
- Clase social media-media.
- Personas en la izquierda del espectro ideológico.
- Comunidad Autónoma de Andalucía (de forma muy especial).

- Municipios de 10 a 50 mil habitantes y grandes capitales, con más de un millón de habitantes.

De ellos se añade además que "sus déficits cognitivos se traducen en frialdad, lejanía y actitud crítica hacia la Ciencia y la Tecnología, y hacia sus profesionales (claramente mayores que la media)" (FECYT, 2005).

Por su parte, el perfil "pro-científicos moderados" ("pro-científicos medidos" en el etiquetado original), un 23,2 % de la población encuestada (26,6 % en 2002), es característico de:

- Hombres (es el segmento con mayor porcentaje de hombres).
- Menores de 35 años, especialmente en el caso de los que tienen entre 25 y 34.
- Por estudios, sobre todo entre personas que han alcanzado el segundo grado (segundo ciclo).
- Trabajadores, de forma muy clara.
- Clase social alta o media.
- A la izquierda en el eje de posicionamiento ideológico.
- Agnósticos o no creyentes.
- Cataluña (especialmente) y, en general, ciudades con más de un millón de habitantes.

De ellos se añade además que "sus actitudes, más que críticas, podrían calificarse quizás de más realistas: tienen bastantes elementos valorativos y parecen sopesar más que otros los pros y contras del desarrollo de la Ciencia y la Tecnología" (FECYT, 2005).

Finalmente, el perfil "pro-científicos entusiastas", un 31,6 % de la población encuestada (24,5 % en 2002), es característico de:

- Hombres.
- Personas de 25 a 44 años.
- Personas con un nivel de estudios medios o superiores/universitarios.
- Personas laboralmente activas: trabajadores en general.
- Clase social alta o media alta.
- Comunidades de Aragón y Madrid.
- Municipios por encima de 50.000 habitantes, con especial incidencia en ciudades entre 100.000 y medio millón.

De ellos se añade que "se trata de un segmento de personas con actitudes favorables, optimistas y confiadas respecto a todo lo que rodea a la Ciencia y la Tecnología, siendo los que más expectativas depositan en las aportaciones de su avance para las sociedades y para la calidad de vida de las personas" (FECYT, 2005).

Contrastando estilos epistémicos

En este punto, sobre la base anterior, la hipótesis referida más arriba podría ser como sigue:

- Los sujetos con un buen nivel de cultura científica "significativa" (i.e. que se refleje en

un alto grado de incidencia de la ciencia en sus creencias y comportamientos), que presumiblemente formarán el grueso del perfil "pro-científicos moderados", tenderán a hacer uso de los criterios (1) a (4).

- Por el contrario, los sujetos con un bajo nivel de cultura científica (y particularmente los agrupados en el perfil "desinteresados") no tenderán a aplicar criterios propiamente científicos como especialmente el (4), y en ellos primarán por el contrario los criterios (5) a (7) que agregadamente están relacionados con la resistencia al cambio.

Debemos ahora destacar la posibilidad de poner a prueba dicha hipótesis, y en última instancia de medir la epistemología popular, a través de encuestas, incorporando así el "estilo epistémico" como indicador dentro de los indicadores de confianza. Se trataría de preguntar por los motivos que justifican que los sujetos respondan de un modo u otro a preguntas previas sobre valoración de líneas de I+D y preguntas meta-científicas sobre beneficios/usos/riesgos de los resultados de la I+D, ofreciendo las variables superiores como opciones de respuesta. (Son habitualmente preguntas acerca del nivel de acuerdo con afirmaciones sobre posibles influencias de la ciencia y la tecnología en diferentes áreas de la realidad social, y de influencias del mundo social sobre el conocimiento científico).

Por supuesto, los criterios/variables deberían ser revisados, y eventualmente corregidos o ampliados, a la luz de los resultados demoscópicos. Para ello sería útil introducir la opción de respuesta "Otros (especificar)". Dado que los criterios pueden combinarse, debería pedirse una respuesta principal y dar otras dos opciones complementarias de respuesta.

166

A este respecto, puede ser útil explorar algunas de las opciones de respuesta a asociar con los criterios anteriores, permitiendo así una ampliación de los cuestionarios tipo de percepción/cultura mediante preguntas que requieran justificación de creencia. Una primera aproximación a esta extensión, que todavía necesitaría mucha elaboración conceptual y un trabajo previo con grupos focales, es la siguiente:

<i>Variable epistémica</i>	<i>Cuestión clave</i>	<i>Opción de respuesta (lo creo por/porque ...)</i>
Apoyo por la propia experiencia	"Si no lo veo no lo creo"	"He podido comprobarlo personalmente"
Crédito institucional	"¿Quién lo dice?" (credenciales)	"La autoridad de la fuente de la información"
Respaldo por consenso	"¿Están todos de acuerdo?" "¿Hay disenso?"	"Parece haber un acuerdo general"
Resistencia a la crítica	"¿Ha sido comprobado? ¿sometido a examen?"	"Parece haber sido comprobado rigurosamente" ".... resistido a la crítica"
Consistencia epistémica	"¿Es consistente con lo que yo mismo creo y hago?"	"Está de acuerdo con lo que yo pienso"
Consistencia ideológica	"¿Es coherente con el modo en que pienso que deben ser las cosas?"	"Está de acuerdo con mi modo de ser" "... con el modo en que deben ser cosas"
Consecuencias morales/emocionales	"Sí porque sí"	"No puede ser de otro modo"

Esas preguntas que requieran justificación, y que incluyan opciones de respuesta como las anteriores, seguirían en principio a preguntas del tipo siguiente (que proceden de FECYT, 2005):

P.10. A continuación me gustaría leerle algunas afirmaciones Me gustaría que me dijera hasta qué punto está Ud. de acuerdo o en desacuerdo con cada una de ellas. ¿Está Muy de acuerdo, bastante de acuerdo, bastante en desacuerdo o muy en desacuerdo con cada una de ellas? (ENTREVISTADOR: ANOTAR NÚMERO DE LA ESCALA 5= Muy de acuerdo; 4= bastante de acuerdo; 3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo (No sugerir) ; 2= bastante en desacuerdo y 1= muy en desacuerdo) ROTAR TEMAS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA RESPUESTA POR ITEM			
	1-5	NS	/NC
Atribuimos demasiado valor al conocimiento científico en comparación con otras formas de conocimiento		8	9
La ciencia proporciona el mejor y más fiable conocimiento sobre el mundo		8	9
La investigación científica y la tecnología ayudarán a curar enfermedades como el SIDA, el cáncer, etc.		8	9
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología han generado importantes riesgos para la salud		8	9
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están haciendo que se pierdan puestos de trabajo.		8	9
Gracias a la ciencia y la tecnología habrá más oportunidades de trabajo para las generaciones futuras.		8	9
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están creando un estilo de vida artificial e inhumano.		8	9
La ciencia y la tecnología están haciendo que nuestras vidas sean más fáciles y cómodas.		8	9
La ciencia y la tecnología ayudarán a acabar con la pobreza y el hambre en el mundo.		8	9
La ciencia y la tecnología están aumentando las diferencias entre los países ricos y los países pobres		8	9
La ciencia y la tecnología contribuyen a mejorar el medio ambiente		8	9
Las aplicaciones de la ciencia y la tecnología están creando graves problemas para el medio ambiente		8	9
La ciencia y la tecnología no se interesan por las verdaderas necesidades sociales		8	9
La ciencia y la tecnología permiten que todos tengamos una vida más sana		8	9

P.22. Ahora vamos a hablar de campos concretos de innovación tecnológica. Para cada uno de los que le voy a leer me gustaría que me dijera en qué medida cree Vd. que ha contribuido mucho, bastante, poco o nada a mejorar la calidad de vida de las personas. (ENTREVISTADOR: ANOTAR NÚMERO DE LA ESCALA 5= Ha contribuido mucho; 4= Ha contribuido bastante; 3= Regular (No leer); 2= Ha contribuido poco y 1= no ha contribuido nada) ROTAR ITEMS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA RESPUESTA POR ITEM. MOSTRAR TARJETA.

Por ejemplo: LEER SUCESIVAMENTE	1-5	NS (No leer)	NC (No leer)
Los ordenadores y la informática		8	9
La ingeniería genética		8	9
La exploración del espacio		8	9
La biotecnología		8	9
Las energías renovables (solar, eólica, ...)		8	9
Las telecomunicaciones		8	9
La fecundación in vitro		8	9
La energía nuclear		8	9
Los trasplantes de órganos		8	9
La robótica de la industria		8	9
Innovación en defensa / armamentístico		8	9
La innovación en sistemas de seguridad		8	9

168

P.21. A continuación le voy a leer algunas afirmaciones. Me gustaría que me dijera hasta qué punto está Ud. de acuerdo o en desacuerdo con cada una de ellas. ¿ Está Muy de acuerdo, bastante de acuerdo, bastante en desacuerdo o muy en desacuerdo con cada una de ellas? (ENTREVISTADOR: ANOTAR NÚMERO DE LA ESCALA 5= Muy de acuerdo; 4= bastante de acuerdo; 3= Ni de acuerdo ni en desacuerdo (No sugerir); 2= bastante en desacuerdo y 1= muy en desacuerdo) ROTAR ITEMS. LEER Y VALORAR UNO A UNO. UNA RESPUESTA POR ITEM

	1-5	NS (No leer)	NC (No leer)
Quienes pagan las investigaciones pueden influir en los científicos para que lleguen a las conclusiones que les conviene		8	9
Los investigadores y los expertos no permiten que quienes financian su trabajo influyan en los resultados de sus investigaciones		8	9
Si no se ha probado científicamente que las nuevas tecnologías pueden causar daños graves a los seres humanos o al medio ambiente es erróneo imponerles restricciones		8	9
Mientras no se conozcan bien las consecuencias de una nueva tecnología, se debería actuar con cautela y controlar su uso para proteger la salud y el medio ambiente		8	9
Los conocimientos científicos son la mejor base para elaborar leyes y regulaciones		8	9
En la elaboración de leyes y regulaciones, los valores y las actitudes son tan importantes como los conocimientos científicos		8	9
Las decisiones sobre la ciencia y la tecnología es mejor dejarlas en manos de los expertos		8	9
Los ciudadanos deberían jugar un papel más importante en las decisiones sobre ciencia y tecnología		8	9

Sería además interesante cruzar esos resultados sobre estilos epistémicos predominantes con resultados de preguntas sobre credibilidad de diversas fuentes de información, como en las preguntas sobre confianza en diversos tipos de profesionales y medios de comunicación, y en general las preguntas utilizadas en el análisis cluster. Por ejemplo las siguientes de FECYT (2005):

P.22. A continuación voy a leerle distintos medios de información. De entre ellos me gustaría que señalara los dos que más confianza le inspiran a la hora de mantenerse informado sobre ciencia y tecnología. LEER. MÁXIMO DE DOS RESPUESTAS. ROTAR ITEMS	
Internet	
Libros especializados	
Prensa diaria	
Radio	
Revistas de divulgación científica o técnicas	
Revistas semanales de información general (como Tiempo, Época, etc)	
Televisión	
Otras (Anotar)	
No sabe	
No contesta	

169

P.23. Ahora me gustaría que me dijera, para cada una de las profesiones u organizaciones que voy a mencionarle, si, en este momento, le inspira o no confianza a la hora de tratar cuestiones relacionadas con la ciencia o la tecnología.		
Sí le inspirarían confianza 1		
No le inspirarían confianza 2		
LEER. ROTAR LOS ITEMS		
	1	2
Científicos		
Médicos		
Profesores de Universidad		
Periodistas		
Religiosos		
Ingenieros / Arquitectos		
Asociaciones de consumidores		
Asociaciones ecologistas		
Videntes / curanderos		
Representantes políticos		
Empresarios		

Conclusión

Finalmente, cabe añadir que se trata en lo anterior de esbozar una nueva línea de investigación que requiere mayor elaboración conceptual, desarrollo empírico (a través, por ejemplo, de grupos focales) y contrastación experimental mediante cuestionarios específicos. Dado además que la adquisición de creencias, y la localización de la confianza, escapa habitualmente a la voluntad personal, sería necesario completar esta línea de trabajo con resultados procedentes de la psicología social experimental y estudios de marketing.

En cualquier caso, el desarrollo de una epistemología popular, como campo de trabajo, puede ser de interés para una mejor comprensión de los condicionantes de la comunicación social de la ciencia y, en general, los procesos de transferencia e intercambio de conocimiento.

Bibliografía

- 170 FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (2005): *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España - 2004*, FECYT, Madrid.
- JASANOFF, S. (2005): *Designs on Nature: Science and Democracy in Europe and the United States*, Princeton University Press, Princeton.
- LÓPEZ CERREZO, J.A. (1989): "El caso contra la psicología popular", *Cognitiva* 2/3, 227-242, 281-297.
- LÓPEZ CERREZO, J.A. y M. CÁMARA HURTADO (2005): "Apropiación social de la ciencia", en: FECYT (2005): *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España - 2004*, FECYT, Madrid.
- MARCHI, B. y J. RAVETZ (1999): "Risk management and governance: a post-normal science approach", *Futures*, N° 31, 743-757.
- MUÑOZ, J. y J. VELARDE (eds.) (2000): *Compendio de epistemología*, Trotta, Madrid.
- WYNNE, B. (1995): "Public Understanding of Science", en S. Jasanoff y otros (eds.): *Handbook of Science and Technology Studies*, Sage, Londres.

Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación

Javier Echeverría (echeverria@ifs.csic.es)

Fundación Ikerbasque

Departamento de Sociología 2, Universidad del País Vasco, España

Este artículo expone los cambios que son necesarios en las modalidades de aprendizaje para una exitosa apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). En este sentido se analiza la importancia estratégica del sector educativo para el desarrollo de una sociedad de la información integradora que evite la exclusión social, tanto de personas como de grupos sociales. El autor también presenta las líneas de acción propuestas por la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, organizada por la ONU, para evitar y paliar las desigualdades sociales que ha producido la expansión mundial de dichas tecnologías. El artículo finaliza abordando la problemática lingüística en torno a la emergencia del sistema TIC y planteando los peligros y las ventajas del surgimiento de una nueva fase evolutiva en el desarrollo de los idiomas.

171

Palabras clave: apropiación social, tecnologías de la información y la comunicación, aprendizaje, alfabetización digital.

This article presents the changes that are necessary in the learning modalities for a successful social appropriation of information and communication technologies (ICT). In this sense, the author analyses the strategic importance of education for the development of an inclusive information society. The article also exposes the action steps proposed by the World Summit on the Information Society, organized by the UN, to prevent and alleviate social inequalities produced by the global spread of these technologies. Finally, the author examines the linguistic problems around the ICT system and exposes the dangers and benefits of the emergence of a new evolutive stage in languages development.

Keywords: social appropriation, information and communication technologies, learning, digital literacy.

1. La sociedad de la información, según la ONU

La difusión social de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha ido incrementándose rápidamente durante los últimos años y todo indica que este proceso va a seguir. Frente al escepticismo y las múltiples críticas de hace una década, actualmente se acepta que las TIC están produciendo una profunda revolución tecnológica, comparable a las suscitadas por la escritura, la imprenta o la industrialización. Se habla de sociedad de la información (SI), casi todos los países han promovido planes y programas para fomentarla, hay sistemas de indicadores para medir el grado de desarrollo de la SI e incluso la ONU organizó una Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI, Ginebra 2003 y Túnez 2005) en la que participaron gobiernos de todos los países del mundo, asociaciones internacionales, empresas y corporaciones del sector TIC y, lo que es más importante, representantes de las sociedades civiles de los cinco continentes. En dicha Cumbre Mundial se reconocía que:

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) tienen inmensas repercusiones en prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas. El rápido progreso de estas tecnologías brinda oportunidades sin precedentes para alcanzar niveles más elevados de desarrollo. La capacidad de las TIC para reducir muchos obstáculos tradicionales, especialmente el tiempo y la distancia, posibilitan, por primera vez en la historia, el uso del potencial de estas tecnologías en beneficio de millones de personas en todo el mundo.¹

172

A ello se agregaba lo siguiente:

Tenemos la firme convicción de que estamos entrando colectivamente en una nueva era que ofrece enormes posibilidades, la era de la Sociedad de la Información y de una mayor comunicación humana.²

Si en la ONU llegan a consensuarse declaraciones de esta índole, no cabe duda de que las TIC están produciendo una gran revolución tecnológica, como la propia CMSI afirmó. Los debates se centraron en las desigualdades que la expansión mundial de dichas tecnologías han generado (brecha digital, digital divide) y en el modo de evitarlas o paliarlas. Se formularon principios generales para impulsar una sociedad de la información integradora y se acordó un Plan de Acción que, aunque apenas ha sido puesto en funcionamiento, indica el alto grado de aceptación que la emergencia de la sociedad informacional (Castells, 1996-1998) ha tenido en todo el mundo, sin perjuicio de las críticas al modo en que surgió y evoluciona. Tanto la Declaración de la CMSI como el Plan de Acción que se aprobó pretenden reorientar dicha evolución, de modo que nadie quede excluido de la sociedad de la información y todas las personas puedan participar en ella en igualdad de condiciones:

¹ Informe final de la fase de Ginebra de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, Documento WSIS-03/GENEVA/9(Rev.1)-S, Ginebra, UNO, 12 de mayo de 2004, § 8.

² *Ibid.*, § 67.

Cada persona debería tener la posibilidad de adquirir las competencias y los conocimientos necesarios para comprender la Sociedad de la Información y la economía del conocimiento, participar activamente en ellas y aprovechar plenamente sus beneficios. La alfabetización y la educación primaria universal son factores esenciales para crear una Sociedad de la Información plenamente integradora, teniendo en cuenta en particular las necesidades especiales de las niñas y las mujeres. A la vista de la amplia gama de especialistas en las TIC y la información que son necesarios a todos los niveles, debe prestarse particular atención a la creación de capacidades institucionales.³

Consecuentemente con ese papel central que se atribuye a la educación y la formación en el uso competente de las TIC, la Cumbre Mundial afirmó taxativamente que:

Debe promoverse el empleo de las TIC en todos los niveles de la educación, la formación y el desarrollo de los recursos humanos, teniendo en cuenta las necesidades particulares de las personas con discapacidades y los grupos desfavorecidos y vulnerables.⁴

Conviene detenerse en estos dos apartados de la Declaración de la CMSI. En primer lugar, se trata de desarrollar nuevas capacidades, tanto para las personas como para las instituciones. Como veremos en el apartado siguiente, esta tesis es básica, puesto que no sólo se trata de adquirir información o conocimientos, sino de poder participar activamente en la nueva modalidad de sociedad. Las TIC generan nuevas capacidades de acción, que todas las personas han de adquirir. Ello implica una apropiación social de las TIC, que se pone de manifiesto a la hora de utilizarlas. No estamos ante una revolución científica en el sentido de Kuhn, que cambia nuestra concepción del mundo, sino ante una revolución tecnocientífica (Echeverría 2003) que modifica las prácticas humanas, incluida la vida cotidiana. Esta es la tesis principal que vamos a exponer en este artículo.

En segundo lugar, los sistemas educativos han de incluir entre sus objetivos la adquisición de esas "capacidades TIC", que son varias y diversas. Es importante señalar que la CMSI propugnó la introducción de las TIC en todos los niveles educativos, incluyendo la escuela primaria. Por tanto, la apropiación social de las TIC debe tener lugar desde la infancia, cosa que está muy lejos de ser una realidad a día de hoy. Nos ocuparemos de este asunto en el tercer apartado, así como de otras formas de posible exclusión de la SI a las que la CMSI prestó poca atención, por ejemplo las personas ancianas.

En tercer lugar, el desarrollo de las capacidades TIC, como vamos a denominarlas, no sólo ha de producirse a nivel individual, también tiene una faceta institucional y colectiva. Dicho de otra manera, las instituciones y organizaciones han de hacer suyas las TIC, así como las diversas comunidades culturales, lo que implica una profunda

³ Ibid., § 29.

⁴ Ibid., § 30.

transformación social. En términos generales, hay que estudiar si los diversos colectivos humanos se apropian o no de las TIC y, además de conocerlas y tenerlas, las utilizan de manera efectiva y competente en sus actividades conjuntas. De lo contrario, estaríamos ante una forma específica de brecha digital, que afectaría al colectivo ajeno a las TIC. En la medida en que el sistema tecnológico TIC impregne la mayoría de las relaciones e interacciones sociales cabe hablar de sociedades de la información en el sentido fuerte del término. Sin embargo, un objetivo así difícilmente puede ser logrado si las TIC no tienen aceptación social y son utilizadas como instrumentos de dominio de unas culturas sobre otras. La apropiación social requiere una apropiación cultural. Tal será la conclusión final de esta contribución.

2. Las capacidades TIC

Las tecnologías de la información y la comunicación suelen ser consideradas como herramientas para acceder a la información y poder comunicarse mejor. Cuando se piensa de esta manera, se asume una concepción instrumental de las tecnologías, que a nuestro modo de ver resulta insuficiente para entender el profundo cambio social que las TIC posibilitan. Frente a esta concepción, típica de la racionalidad instrumental, algunos pensadores han propuesto una concepción alternativa, que considera a las tecnologías en general como sistemas de acciones humanas. Asumiremos esta segunda posición, que ha sido sintetizada por Miguel Ángel Quintanilla mediante la definición siguiente: "Una realización técnica es un sistema de acciones humanas intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso" (Quintanilla, 1988: 34).

De acuerdo con esta definición de técnica, cuyo primer punto vale también para definir 'tecnología' y para caracterizar el concepto de tecnociencia (Echeverría, 2003: cap. 1), cuando se produce una revolución tecnológica o tecnocientífica como la suscitada por las TIC, no se trata de analizar los nuevos aparatos o herramientas que puedan surgir, sino cómo esos aparatos cambian las acciones humanas y, en particular, qué nuevas acciones devienen posibles. En el caso de las TIC, lo más notable es que permiten realizar acciones a distancia, asincrónicas y en red. En la medida en que las TIC vayan expandiéndose a las diversas actividades humanas, se justifica plenamente hablar de una sociedad-red (Castells, 1996-1998), como también de teleacciones o acciones en red. En suma, diremos que la revolución tecnocientífica generada por las TIC posibilita tres nuevos tipos de acciones humanas:

a) Acciones a distancia, por ejemplo, ver lo que sucede en cualquier parte del mundo (televisión), hablar y oír a distancia (teléfono, radio) y, sin ser exhaustivos, comprar y vender, enseñar y aprender, invertir y desinvertir, trabajar, jugar y hacer negocios, todo ello a distancia.

b) Acciones en red, de manera que el efecto de una acción no sólo se manifiesta en uno o varios sitios, sino en muchísimos lugares a la vez, geográficamente distribuidos. Un virus informático o un mensaje de *spam* son ejemplos canónicos de estas acciones en red, pero también un programa de televisión, un chat en Internet o un mensaje publicitario a través de teléfonos móviles.

c) Acciones asincrónicas, que manifiestan sus efectos una y otra vez a lo largo del tiempo, superando la restricción de la simultaneidad. La moviola televisiva, los virus programados en Internet o las órdenes de compraventa en las bolsas internacionales cuando un determinado valor alcance un cierto precio son ejemplos de dichas acciones asincrónicas (o multicrónicas), pero podrían aducirse muchos más.

Las tecnologías TIC posibilitan estos tres tipos de acciones, como sucede en el caso de la televisión, la radio, los teléfonos móviles, Internet (y otras redes telemáticas), los videojuegos, la realidad virtual, los satélites de telecomunicaciones, etc. El sistema tecnológico TIC afecta a una gama muy amplia de acciones humanas, no sólo a las acciones comunicativas o a las que buscan y obtienen información y la comunicación. En la medida en que transforman las capacidades humanas y hacen posibles actividades hasta entonces inviables (por ejemplo un bombardeo a distancia y en red, previamente programado), las tecnologías TIC transforman radicalmente el espacio de capacidades de las personas, por decirlo en términos de Amartya Sen.

En sus investigaciones sobre el concepto de pobreza, este economista indio ha propuesto una teoría que se concreta en dos nuevos espacios de parametrización y medición de la miseria y la pobreza, el espacio de capacidades (*capabilities*) y el espacio de funcionamientos o desempeños (*functionnings*). Sen los plantea como una auténtica alternativa al espacio de utilidades, noción dominante en economía, incluida la maximización de la función de utilidad, y también al espacio de bienes primarios de Rawls:

El concepto de "funcionamientos", que tiene unas raíces claramente aristotélicas, refleja las diversas cosas que una persona puede valorar hacer o ser. Las funciones valoradas pueden ir desde las elementales, comer bien y no padecer enfermedades evitables, hasta actividades o estados personales muy complejos, como ser capaz de participar en la vida de la comunidad y respetarse a uno mismo. La "capacidad" de una persona se refiere a las diversas combinaciones de funcionamientos que puede conseguir. (Sen, 2000: 99-100)

175

En el caso de las TIC, el espacio de funcionamientos viene definido por lo que una persona hace de manera efectiva al utilizarlas, es decir, por el conjunto de acciones que lleva a cabo con ayuda de las TIC. El espacio de capacidades se caracteriza por lo que podría hacer, lo cual depende de las tecnologías disponibles y de sus conocimientos y habilidades en el uso de las TIC. Desde la perspectiva de la sociedad de la información, una persona es tanto más pobre cuanto menor sea su espacio de capacidades TIC, es decir, cuanto menos pueda actuar con las TIC, sea porque no dispone de ellas o porque no sabe usarlas.

Una sociedad de la información integradora, en el sentido propugnado por la Declaración de la Cumbre Mundial de la ONU, exige que cualquier persona posea un espacio de capacidades TIC suficientemente amplio, para lo cual no basta con las herramientas o instrumentos. Lo esencial es saber usarlas, y para ello se requiere formación. Por tanto, la apropiación generalizada de las TIC es un requisito necesario para que no haya exclusión en las sociedades de la información. La novedad estriba en que, siguiendo las tesis de Sen, dicha apropiación se pone de manifiesto en el uso

efectivo de las TIC, es decir, en el espacio de funcionamientos o desempeños. Si alguien se desempeña competentemente con dichas tecnologías, puede ser activo en la sociedad de la información e integrarse plenamente en ella. De lo contrario, corre el riesgo de quedar excluido. Conclusión: los indicadores del grado de desarrollo de una sociedad de la información no deben limitarse a las herramientas disponibles, lo importante es el uso que la gente hace de dichos instrumentos TIC. Las acciones efectivas que se realizan caracterizan el grado de inserción en la SI. Dicho de otra manera: lo decisivo son los sistemas de acciones que se llevan a cabo (desempeños) o que pudieran ser llevados a cabo (capacidades). La apropiación social de las TIC se manifiesta en la práctica, es decir, en la vida cotidiana de las personas. Puesto que el número de usuarios de las diversas TIC crece sin parar, el avance de la sociedad de la información es real.

Sin embargo, las desigualdades son grandes y, lo que es peor, crecientes. La brecha digital tiene varias dimensiones, todas ellas graves. Por una parte, abre un abismo entre las regiones y países infopobres e inforricos. Por otra parte, separa a unos sectores sociales de otros, y ello dentro de un mismo país, región o ciudad. También cabe hablar de una brecha generacional, puesto que las personas de edad avanzada no pueden ser activas en la SI y apenas usan las tecnologías TIC, salvo la radio y la televisión. En conjunto, las capacidades TIC son muy diferentes según los países, los sectores sociales y las edades, por no insistir en las diferencias de género, que la Cumbre Mundial tuvo muy presentes. La brecha digital entre individuos es una expresión de una brecha social más profunda, que afecta a múltiples comunidades que están excluidas de la SI en tanto colectivos humanos, no sólo a título individual.

176

El marco conceptual propuesto por Sen tiene la ventaja de que no sólo se aplica a las acciones individuales, también vale para las acciones colectivas e institucionales. Con ayuda de las TIC, un grupo de científicos puede hacer tales y cuales cosas (capacidades) y realiza algunas de ellas (funcionamientos, desempeños). Ambos espacios dependen de las tecnologías disponibles, pero también de su grado de formación y conocimientos. Otro tanto cabe decir de un grupo de amigos (usuarios del Messenger, por ejemplo, o conectados mediante teléfonos móviles), de una empresa que ha introducido las TIC o de una institución que ha empezado a promover la e-administración en sus actividades. Hay espacios de capacidades y funcionamientos individuales y colectivos, que pueden ser comparados entre sí. Las desigualdades en la SI no sólo afectan a agentes individuales, también a agentes colectivos. Según Sen, dichas desigualdades pueden ser medidas. Y aunque los indicadores no fueran lo suficientemente precisos para ello, el grado de adaptación de una persona o de un grupo a la SI puede ser caracterizado por lo que puede hacer y por lo que hace, y por ende comparado con los de otras personas o grupos. Todo ello aporta un modelo para determinar el grado de apropiación social efectiva de las TIC, que debería ser el principal indicador del desarrollo de las sociedades de la información.

La apropiación personal y colectiva del sistema TIC se logra conforme dichas herramientas se incorporan a las acciones humanas. Las personas y las instituciones incrementan su espacio de capacidades conforme hacen suyas esas tecnologías. La mayoría de los expertos subrayan que el sistema TIC es uno de los que más rápidamente se ha difundido en las sociedades, en particular Internet y el teléfono móvil. Sin embar-

go, hay otras tecnologías TIC (el dinero electrónico, los videojuegos) a las que se presta menos atención y que también tiene un alto grado de difusión social. En conjunto, no estamos ante la apropiación de una u otra tecnología, sino de todo un sistema tecnológico. Los espacios de capacidades y funcionamientos TIC son inseparables del sistema tecnológico que los hace posibles.

3. Aprendizaje y apropiación social

Puesto que las TIC conforman un sistema tecnológico nuevo, la apropiación social de dichas tecnologías requiere aprender a usarlas. No es de extrañar que la Declaración de la Cumbre Mundial insista en la importancia estratégica del sector educativo para el desarrollo de una sociedad de la información integradora y que evite la exclusión social, tanto de personas como de grupos sociales. La brecha digital depende de los espacios desiguales de capacidades que unos y otros puedan tener. Por tanto, es preciso promover la llamada alfabetización digital, y ello en los diversos niveles educativos, incluidos aquellos sectores sociales que menos oportunidades tienen para utilizar competente y activamente las TIC. Ello implica diversas acciones estratégicas a llevar a cabo, entre las cuales destacaremos las siguientes:

a) Garantizar el acceso y la conexión al espacio electrónico generado por las TIC, puesto que en dicho espacio es donde se desarrollan las sociedades de la información. Ello implica que los diversos países y regiones han de contar con las infraestructuras TIC adecuadas: redes telemáticas de banda ancha, hardware, software, etc. Su ausencia es un indicador de infopobreza, pero no el único.

b) Formar a los usuarios potenciales para que sepan utilizar competentemente las TIC, en función de sus necesidades, apetencias y valores. Puesto que, en principio, nadie debe quedar excluido de la sociedad de la información, esta acción estratégica implica un sistema educativo basado en la formación continua, debido a que el ritmo de innovación en el sector TIC es muy acelerado y las tecnologías devienen obsoletas con rapidez. A diferencia de la sociedad industrial, en la que la formación adquirida en la escuela y en las universidades podía valer para toda la vida profesional de una persona, la apropiación social de las TIC resulta relativamente efímera. Atender a esta exigencia implica profundos cambios estructurales en los sistemas educativos y de formación. Por tanto, el nivel de desarrollo de la e-educación es otro indicador relevante.

c) Garantizar la universalidad de esta formación TIC, para lo cual es preciso adaptar los procesos de aprendizaje a las diversas culturas y lenguas, así como al nivel de formación previa de las personas. En la medida en que la expansión de las TIC sea percibida como una amenaza para una cultura determinada, la apropiación social tendrá graves dificultades. Por tanto, los estudios de percepción social, actitudes y uso de las TIC son indicadores básicos del desarrollo de una sociedad de la información en una cultura determinada. Otro tanto cabe decir del grado de adaptación y uso de los idiomas a las tecnologías TIC. En las sociedades de la información y el conocimiento, las lenguas y las culturas son recursos estratégicos.

Estos tres grandes objetivos parecen muy difíciles de lograr, pero han de tenerse en

cuenta en todo momento a la hora de diseñar políticas públicas. La formación TIC es eminentemente práctica, puesto que la apropiación de dichas tecnologías sólo se logra mediante su uso efectivo, es decir, desarrollando el espacio de funcionamientos. No estamos ante procesos educativos basados en la transmisión de conocimientos, sino en la adquisición de habilidades y destrezas. Para ello, se requiere la existencia previa de formadores competentes, lo que está muy lejos de ocurrir, salvo excepciones en algunos países desarrollados. Esta es la razón por la que, por lo que respecta al sector TIC, buena parte de los procesos de aprendizaje son de índole autodidacta y cooperativa. Se procede por ensayo y error, de modo experimental. En el mejor de los casos, quien se desempeña mejor en el uso de las TIC ayuda a sus compañeros/as, aportándoles informaciones y destrezas que él o ella misma han adquirido con el uso. La apropiación social de las tecnologías TIC se lleva a cabo de formas muy diferentes en función de las personas y grupos que consiguen adquirir unas ciertas competencias en su uso. En conjunto, no cabe hablar de una planificación previa de los procesos de aprendizaje, ni mucho menos de una formación sistemática. El problema es considerable, máxime si tenemos en cuenta que dicha formación debería ser continua, adaptando los contenidos y las habilidades a adquirir a la rápida evolución del sistema TIC.

Particular importancia tiene la formación de los niños y niñas, que suele estar caracterizada por el autodidactismo. Lo habitual es que los jóvenes sepan usar mejor las TIC que sus mayores, trátese de sus padres o de sus profesores. Por tanto, en la sociedad de la información actual existe una brecha generacional, que surge en base a los menguados espacios de capacidades TIC que las personas adultas poseen. También hay que tener en cuenta que un sector no desdeñable de la población adulta, y en particular del profesorado, se siente inseguro al utilizar dichas tecnologías, y a veces las rechaza, recurriendo a los más diversos argumentos para justificar su actitud negativa. La escasez de formadores TIC es un déficit para un país, porque reduce el espacio colectivo de capacidades.

Todo ello define un profundo problema estructural en la sociedad de la información, al de las TIC. Diversos países, por ejemplo la Unión Europea, han promovido programas de e-learning para afrontar esa cuestión. Sin embargo, el éxito de dichos proyectos es relativo, optándose hoy en día por un aprendizaje combinado (*blended learning*) que no se lleva a cabo únicamente en las redes, sino alternando el aprendizaje en línea con la formación presencial. La educación universitaria es la que, relativamente hablando, se ha adaptado mejor a las necesidades de cambio, pero todavía queda muchísimo por hacer en la educación primaria y secundaria, así como en las diversas modalidades de educación especial, que se ocupan de sectores sociales problemáticos.

En suma, la apropiación social de las TIC es parcial, cuando la hay, y se lleva a cabo por vías muy diversas. Siendo muy desigual el aprendizaje, no es de extrañar que los espacios de capacidades de las personas presenten grandes diferencias entre sí. La conclusión a extraer es pesimista: hoy por hoy no se vislumbran sistemas de formación mínimamente coherentes y generalizados, salvo en sectores sociales y países muy concretos. Esta es la razón por la que el Plan de Acción promovido por la Cumbre Mundial de la ONU apenas ha tenido concreción en la educación, sin perjuicio de los

logros puntuales de algunas instituciones, como la UNESCO.

4. Apropiación colectiva de las TIC y diversidad cultural

La sociedad de la información surgió en los Estados Unidos de América, cuyas empresas transnacionales han dominado casi totalmente el mercado de las tecnologías de la información y la comunicación. Otro tanto cabe decir de la lengua inglesa, que predomina claramente en Internet.⁵ Sin embargo, conforme el sistema tecnológico TIC se ha expandido por todo el mundo, las cuestiones culturales y lingüísticas están revelándose decisivas para una apropiación generalizada de las TIC. Las lenguas, en particular, son las principales vías de acceso a la información y el conocimiento que tienen las personas, y son la base de la comunicación interpersonal. Por tanto, la expansión de la SI ha traído consigo la aparición de múltiples espacios lingüísticos y culturales, particularmente relevantes en el caso de la radio y la televisión, y progresivamente en otras tecnologías TIC. En términos relativos, el predominio del inglés decrece en Internet en los últimos años, siendo el chino, el español, el hindi y el árabe lenguas emergentes en la sociedad de la información. En la medida en que se pretenda generar una sociedad integradora y se rechace la exclusión, la apropiación social de las TIC pasa por el desarrollo de una pluralidad de lenguas y culturas en la SI, y ello por razones estructurales, derivadas de su relevancia para el acceso a la información y para la comunicación. La Cumbre Mundial organizada por la ONU fue consciente de este problema, y fijó unos principios básicos:

La diversidad cultural es el patrimonio común de la humanidad. La Sociedad de la Información debe fundarse en el reconocimiento y respeto de la identidad cultural, la diversidad cultural y lingüística, las tradiciones y las religiones, además de promover un diálogo entre las culturas y las civilizaciones. La promoción, la afirmación y preservación de los diversos idiomas e identidades culturales, tal como se consagran en los correspondientes documentos acordados por las Naciones Unidas, incluida la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural, contribuirán a enriquecer aún más la Sociedad de la Información. (§ 52)

La creación, difusión y preservación de contenido en varios idiomas y formatos deben considerarse altamente prioritarias en la construcción de una Sociedad de la Información integradora, prestándose particular atención a la diversidad de la oferta de obras creativas y el debido reconocimiento de los derechos de los autores y artistas. Es esencial promover la producción de todo tipo de contenidos, sean educativos, científicos, culturales o recreativos, en diferentes idiomas y formatos, y la accesibilidad a esos contenidos. La creación de contenido local que se ajuste a las necesidades nacionales

⁵ En su informe de 2004, Global Reach (www.gltreach.com/globstats) daba los siguientes datos de personas con acceso a Internet: 295 millones de angloparlantes, 110 de chino, 72 de español y 33 de francés. Sin embargo, el 68,4% de los contenidos están en inglés, un 3% en francés y sólo un 2,4% en español.

o regionales alentará el desarrollo económico y social y estimulará la participación de todas las partes interesadas, entre ellas, los habitantes de zonas rurales, distantes y marginadas. (§ 53)

El punto de partida es la brecha lingüística y cultural, dado el desarrollo muy desigual de unas y otras lenguas y culturas en el espacio electrónico. Al afirmar estos principios multiculturales y plurilingüísticos, la ONU pretende reorientar el desarrollo de la sociedad de la información a nivel global, evitando que espacios lingüísticos y culturales colectivos queden excluidos de la misma. Desde el punto de vista de la apropiación social de las TIC, se trata de un problema fundamental. Terminaremos este artículo con unas breves consideraciones al respecto, centrándonos exclusivamente en el problema lingüístico. La hipótesis principal que vamos a mantener afirma que las TIC favorecen la evolución de las lenguas en un sentido hasta ahora inusitado, a saber: las hacen evolucionar hacia una nueva modalidad de lenguas, las *e-lenguas* o lenguas electrónicas. Ello es particularmente claro en el caso de Internet y la escritura electrónica.

Internet no sólo es un nuevo medio de información y comunicación, sino que, configura un nuevo espacio social, electrónico, telemático, digital, informacional y reticular.⁶ Es importante tener en cuenta esto a la hora de analizar la influencia de las TIC sobre los idiomas y las culturas. No es lo mismo expresarse oralmente (el aire como medio de comunicación), por escrito (soporte papel) o a través de teléfonos digitales y redes telemáticas tipo Internet (habla/escritura electrónicas). El espacio lingüístico es muy distinto en el entorno TIC. Lo llamaremos espacio *e-lingüístico* y hablaremos de *e-lenguas* (lenguas electrónicas), para distinguir las lenguas en el espacio electrónico de las que se hablan y escriben en ámbitos rurales y urbanos.

La emergencia del espacio electrónico conlleva la aparición de una nueva forma de escritura y publicación, los documentos electrónicos, basados en la digitalización, la informatización, la hipertextualización, la telematización y la memorización electrónica multimedia. Es importante tener en cuenta que las TIC no sólo transforman lo que se publica (por ejemplo en la *World Wide Web*), sino también el habla y la escritura íntima y privada (*chats*, correo electrónico, archivos personales, *blogs*, mensajes SMS, firma electrónica, encriptación, autenticación, etc.). Conforme más se expanden en los ámbitos privados, mayor es la apropiación social de las TIC. El habla y la escritura son transferibles al espacio electrónico mediante artefactos TIC como el teléfono digital, el *scanner*, el reconocimiento automático del habla, las grabadoras y videocámaras digitales, el *software* de procesamiento de textos y sonidos, las tarjetas de sonido, etc. También las imágenes y los datos pueden ser escritos en formato electrónico y digital, debido al carácter multimedia del nuevo espacio. En una palabra: las TIC permiten escribir el habla, los textos, el sonido, las imágenes, las fórmulas, los números y los datos, y todo ello independientemente del sistema de signos que cada cultura pueda utilizar para hablar o escribir. La aparición de la escritura y la imprenta produjo un fuerte impacto sobre las lenguas habladas. Otro tanto ocurre hoy en día: la escri-

⁶ Para un desarrollo más amplio de esta propuesta, ver Echeverría (1999).

tura electrónica induce profundos cambios en las lenguas habladas y escritas. Practicar una lengua en el espacio electrónico implica poder digitalizar, informatizar, hipertextualizar, telematizar y memorizar lo que unos y otros expresamos. La alfabetización digital implica nuevas competencias "lingüísticas", que es preciso aprender si queremos expresarnos en el espacio electrónico. La apropiación social de las TIC pasa por la mediación de los idiomas, con la particularidad de que el sistema TIC transforma las lenguas conforme los hablantes (y escribientes) van haciendo suyas dichas tecnologías.

Un desafío así no sólo atañe a las personas, sino a las comunidades que hablan una determinada lengua. Dicho desafío es global, universal, es decir, afecta a todas las lenguas. Cabe decir que la emergencia del sistema TIC implica una nueva fase evolutiva en el desarrollo de los idiomas. Aquellas lenguas que sepan adaptarse a la estructura del nuevo espacio sobrevivirán y se desarrollarán en las sociedades de la información. Las que no lo logren, se verán relegadas, como ya ocurrió en el caso de las tradiciones orales que no dieron el salto al espacio impreso.

Resumiremos las consideraciones anteriores diciendo que en E3 las lenguas devienen tecnolenguas (o también e-lenguas, infolenguas, lenguas digitales), es decir, sistemas de comunicación y de memoria que necesariamente han de estar implementados tecnológicamente e informáticamente. El futuro de las lenguas en la SI no depende sólo del número de hablantes, del grado de alfabetización o de la calidad de sus escritores, sino también de la competencia de los técnicos e ingenieros que sepan adecuarlas al nuevo espacio electrónico, telemático e informacional, así como de los usuarios que sepan practicarlas. La expansión de una lengua en Internet se convierte así en una cuestión de ingeniería lingüística, no sólo de hablantes o literatos. Pero, además, resulta imprescindible la enseñanza de las e-lenguas a los propios hablantes, así como impulsar la existencia de escenarios electrónicos en donde puedan ser practicadas con soltura. Cabría mencionar otras grandes consecuencias, pero las tres recién mencionadas pueden bastar para hacernos una idea de la magnitud del desafío que la emergencia de la SI supone para las lenguas vivas.

Este ejemplo muestra hasta qué punto el sistema TIC afecta a entidades colectivas, no sólo a las personas. Los idiomas son estructuras muy estables, que raras veces experimentan cambios radicales. Conforme a la hipótesis que estamos manteniendo, estamos viviendo uno de esos raros momentos. Los estudios CTS han de ocuparse específicamente de las relaciones entre las ciencias, las tecnologías y las lenguas (CTL), debido a que éstas últimas son indispensables para la apropiación social y colectiva de las TIC, pero también porque dicho sistema tecnológico no sólo transforma las sociedades, también las lenguas.

Por tanto, se entiende bien la insistencia de la Cumbre Mundial en el problema lingüístico generado por las tecnologías de la información y la comunicación. La adquisición de capacidades TIC pasa por el aprendizaje y dominio de las lenguas electrónicas. En la medida en que los espacios lingüísticos previamente existentes sean capaces de desarrollarse en el espacio electrónico, la sociedad de la información será plurilingüe. Otro tanto cabe decir de las culturas, aunque éste es un problema de índole diferente, que no abordamos aquí.

Bibliografía

CASTELLS, M. (1996-1998): *La era de la información*, 3 vols., Madrid, Alianza.

ECHEVERRÍA, J. (1999): *Los Señores del Aire: Telépolis y el Tercer Entorno*, Barcelona, Destino.

ECHEVERRÍA, J. (2003): *La revolución tecnocientífica*, Madrid, FCE.

MARTÍN MUNICIO, A. (2003): *El valor económico de la lengua española*, Madrid, Espasa-Calpe.

PAOLILLO, J. et al. (2005): *Measuring Linguistic Diversity on the Internet*, París, UNESCO.

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

Entre demanda social y regulación: la seguridad alimentaria*

Oliver Todt (oliver.todt@uib.es)

Departament de Filosofia, Universitat de les Illes Balears, España

183

Este trabajo analiza la cuestión de los cambios ocurridos en los últimos años en materia de seguridad alimentaria, presentando una comparación entre Estados Unidos y la Unión Europea. Se indica que esos cambios son respuesta directa a las demandas de los ciudadanos y la pérdida de confianza en la regulación, así como de la globalización de los mercados y los cambios sociales en las sociedades más industrializadas.

Palabras clave: regulación de la ciencia y la tecnología, seguridad alimentaria, políticas públicas, Ley Europea de Alimentos.

This paper analyzes the recent changes in the food safety system, presenting a comparison of changes that are being introduced in the European Union and in the United States. These changes are a direct response to the demands of citizens and to the loss of trust in regulation, as well as to the globalization of markets and the social changes in the most industrialized societies.

Keywords: science and technology regulation, food safety, public policies, European Food Law.

* Este artículo ha sido posible gracias al proyecto "La gobernanza de la ciencia y la tecnología en España", de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT).

1. Introducción: el sistema alimentario como problema social

Los "efectos secundarios" no intencionados de la industrialización (contaminación ambiental, cambios globales y climáticos, accidentes industriales, deforestación, etc.) empiezan a convertirse en el centro de atención de los ciudadanos del mundo altamente industrializado y enfocan su acción política (muchas veces fuera de los cauces "tradicionales" de la democracia representativa). Es dentro de este marco de cambios que la cuestión de la seguridad alimentaria y de su gestión cobra importancia. Los alimentos, su industrialización acelerada en la segunda mitad del siglo veinte y los efectos concomitantes (especialmente las "crisis alimentarias" de las últimas décadas) son uno de los mejores ejemplos de cómo los efectos de la industrialización promueven su politización y, al mismo tiempo, convierten esos efectos no deseados o no pretendidos en tema importante de la vida del individuo. Como reacción, los procesos de gestión y regulación de ese sistema han experimentado importantes cambios en los últimos años, en respuesta directa a las preocupaciones y demandas ciudadanas.

En las sociedades altamente industrializadas, en la época de la modernización reflexiva, los "efectos secundarios" no deseados de la industrialización se convierten en preocupación principal de los ciudadanos (Beck, 1986, 1997). En la Unión Europea, los problemas de seguridad alimentaria de los últimos años han convertido el sistema alimentario y su industrialización a todos los niveles (producción industrial a gran escala, aplicación de nuevas tecnologías, utilización masiva de productos químicos, modificación genética, control económico en manos de pocas multinacionales, producción alejada geográficamente de los mercados de consumo, etc.) en tema público (Todt y González, 2006). Los cambios sociales, junto a los riesgos de salud (patógenos, alérgicos, contaminantes ambientales, residuos de productos sintéticos, etc.) y el aumento de riesgos ligados a la complejidad e internacionalización del sistema alimentario, explican el aumento de la preocupación pública (Ravetz, 2002). Aún más porque muchas personas expresan una crítica general hacia la industrialización y sus efectos mediante su crítica del sistema alimentario (Phillips y Wolfe, 2001).

A causa de esos cambios, especialmente en respuesta al surgimiento de patologías complejas (como el BSE, el mal de las "vacas locas") y al desarrollo de nuevas tecnologías, se está buscando un nuevo consenso al nivel internacional sobre la gobernanza del sistema alimentario. Esta gestión tiene que abarcar no sólo cuestiones de salud humana. Se tiene que ocupar, además, de cuestiones derivadas de esos dos papeles de las personas que como consumidores valoran la calidad de los alimentos y como ciudadanos se preocupan por los "efectos secundarios" (ética, biodiversidad, sostenibilidad, etc.) (Todt et al., 2007). Además, hay diferentes niveles de conflicto, donde interactúan preocupaciones sobre seguridad alimentaria con otras sobre la libertad del comercio, los derechos y libertades de los consumidores o el papel de la ciencia y de la "buena ciencia" (Belton y Belton, 2003).

En el presente trabajo, se analiza la cuestión de esos cambios ocurridos en los últimos años en materia de seguridad alimentaria, presentando una comparación entre Estados Unidos y la Unión Europea (UE). Se muestra cómo esos cambios son respuesta directa a las demandas de los ciudadanos y la pérdida de confianza en la regu-

lación, así como de la globalización de los mercados y los cambios sociales en las sociedades más industrializadas.

2. El aspecto internacional

Un aspecto especialmente relevante del debate actual sobre la seguridad alimentaria es el internacional. Hay diferentes niveles de conflicto, donde interactúan preocupaciones sobre seguridad alimentaria con otras sobre la libertad del comercio, los derechos y libertades de los consumidores, así como el papel de la ciencia y especialmente de la "buena ciencia" ("sound science"). El caso de las hormonas utilizadas en una parte de la producción de carne norteamericana (cuya importación está actualmente prohibida en la UE) es paradigmático (y en cierta forma se repite en otras ocasiones, como en el caso de los alimentos transgénicos): en Estados Unidos, el "caso de las hormonas" no es tal, sino simplemente una cuestión de mejora de la eficiencia de la producción. En la UE, en cambio, se percibe como una cuestión de seguridad alimentaria y de libertad de decisión de los consumidores. Esa diferencia es un reflejo de tradiciones y aproximaciones fundamentalmente diferentes en la regulación que se repiten en otros ámbitos (Majone, 1990).

La respuesta reguladora a cuestiones de seguridad alimentaria como esas es fundamentalmente distinta: en Estados Unidos (y algunos otros países como Canadá, Australia o Japón), la regulación de la alimentación recae en diversas agencias que son independientes de la estructura gubernamental (como la estadounidense Food and Drug Administration - FDA) y cuyas decisiones, tomadas por científicos en base a *sound science*, se aceptan generalmente como objetivas, transparentes e independientes de intereses particulares. La actuación de los gobiernos afectados se limita a la defensa de los intereses de los productores. En la UE, en cambio, siguen siendo los políticos los responsables últimos de las decisiones reguladoras. Sus decisiones pueden basarse en conceptos como el principio de precaución (en situaciones de incertidumbre), justificado por la división de opiniones entre expertos, su cuestionada capacidad e independencia, así como su alegada lejanía de las preocupaciones ciudadanas. Ahora mismo se está introduciendo, tanto a nivel de la UE como en los países miembros, un sistema de agencias de seguridad alimentaria independientes con similitudes al estadounidense. Aun así, incluso dentro de esta nueva estructura centrada en una agencia europea, la toma de decisiones estará en manos de las autoridades políticas (véase más adelante).

Lo que los sistemas de regulación no han podido solucionar es la interacción de intereses económicos particulares (por ejemplo, proteccionistas) con las preocupaciones sobre la seguridad alimentaria. Tanto en el caso de la carne hormonada, como en otros (por ejemplo, los alimentos transgénicos), los intereses económicos (por un lado, de los productores de los productos cuestionados, y por otro, de los productores de los productos "tradicionales") se mezclan con los debates públicos, las actuaciones gubernamentales pero, también, con las respuestas reguladoras.

La regulación de la seguridad alimentaria refleja todos los problemas de la regulación de las nuevas tecnologías al nivel local (estado o región), regional (UE) o mundial

en la era de la globalización de los mercados. La creación de nuevos productos basados en nuevas tecnologías es más rápida que la capacidad de las autoridades correspondientes (si existen) de evaluar sus implicaciones y efectos. Pero, al mismo tiempo, la apertura de los mercados, la universalización de determinadas demandas de consumo y el abaratamiento del transporte y de la comunicación permiten la diseminación de esos productos por todo el planeta, incluyendo todas sus posibles implicaciones de salud (patógenos), ambientales, socioeconómicas o culturales. El comercio internacional, de esta forma, pone en contacto entre sí prácticas (por ejemplo, de toma de decisión o reguladoras) y patógenos de diferentes partes del mundo. Un producto desarrollado para un mercado puede no integrarse de la misma forma en otro mercado o puede crear nuevos peligros para los consumidores o el medio ambiente en ese otro mercado. La información sobre cuestiones relacionadas con productos y sus (posibles) implicaciones se disemina rápidamente a escala global pero no así el conocimiento consensual (Phillips y Wolfe, 2001: 6). Las decisiones que corresponden a las autoridades reguladoras puede que en la práctica se tomen en organizaciones como las empresas multinacionales o que estén directamente influidas por la sociedad civil (a nivel local o global).

Al mismo tiempo, los reguladores están perdiendo capacidad de garantizar la seguridad del suministro de alimentos y mantener la confianza de los consumidores. De hecho, son las insuficiencias de las agencias reguladoras (falta de transparencia, etc.) más que las crisis alimentarias en sí que están impulsando los recientes cambios legislativos. El caso del BSE (el llamado "mal de las vacas locas") proporciona un ejemplo práctico de esta situación: en los años ochenta, expertos científicos y reguladores gubernamentales en el Reino Unido retuvieron información sobre las incertidumbres existentes con respecto a la relación entre ganado infectado con BSE y la ocurrencia de la enfermedad Creutzfeld-Jacob (CJD) en humanos. La razón era el miedo a que el público reaccionaría ante ese riesgo, que los expertos -en ese momento- consideraban insignificante, de forma "irracional", con pánico. Este y otros ejemplos demuestran que existe una necesidad de transparencia en todo el proceso de evaluación y gestión del riesgo. Porque lejos de evitar reacciones de "alarma social", la falta de transparencia puede aumentar la posibilidad de reacciones extremas en el momento en el que aparecen nuevos datos (como ocurrió en el caso del BSE, cuando se estableció científicamente una relación relativamente clara entre BSE y CJD).

186

3. La seguridad alimentaria en el mundo

A pesar de tener mucho en común, los criterios de regulación de las autoridades nacionales existentes en el mundo en materia de alimentación difieren (OECD, 2000). Como ya he aludido anteriormente, en las últimas dos décadas surgieron dos aproximaciones distintas, una "norteamericana" (Estados Unidos, Canadá, México, también aplicada en Australia, Nueva Zelanda y Japón), basada en los análisis científicos "objetivos" y orientada principalmente hacia los intereses de los productores, y otra "europea", basada en la aplicación del principio de precaución y orientada hacia la solución de las preocupaciones ciudadanas y políticas.

En Estados Unidos, dado que las decisiones se presentan como derivadas estricta-

mente de evidencia científica objetiva, se pueden recurrir en los tribunales. En otros países, como por ejemplo de la UE, las evaluaciones de riesgo, los criterios subyacentes, los análisis científicos y las estimaciones de riesgo hechas por los reguladores son generalmente similares a los que se utilizan en Estados Unidos. La diferencia está en la utilización de otros criterios más "subjetivos", por ejemplo, socioeconómicos, en la toma de decisiones políticas en muchos países que siguen el "modelo europeo".

La lista de tales "otros" criterios es potencialmente larga: (percepción pública de) riesgos e incertidumbres ambientales (biodiversidad, impacto de productos químicos, etc.), (in)dependencia de la alimentación a nivel regional o nacional, papel e influencia de las empresas multinacionales, circunstancias especiales de países en vía de desarrollo, papel de los agricultores en la sociedad, subsidios agrícolas, tratamiento de los animales, transmisión internacional de enfermedades de plantas y animales, principios de libre comercio, valor nutricional de la dieta, etc.

La tendencia a nivel internacional es hacia la creación de agencias nacionales de seguridad alimentaria que asuman responsabilidad completa para todos los aspectos del control de los alimentos. Eso implica que esas agencias asumen competencias de muchos otros órganos nacionales, como por ejemplo ministerios, que hasta entonces tenían responsabilidades parciales para el control de los alimentos o para diferentes partes de la cadena de producción o distribución. Junto con la concentración de las competencias en órganos unificados, en la mayoría de los países se está consolidando la legislación correspondiente. Otro elemento común es que la labor de todas esas agencias depende de la colaboración de otros actores sociales relevantes, especialmente los productores y sus asociaciones. Esa colaboración es clave, por ejemplo, para que las agencias obtengan información sobre la utilización de nuevas tecnologías y procesos, dada la dificultad de mantener el sistema de control y autorización al tanto de los cambios tecnológicos en la producción de alimentos. Para el control continuo de la calidad de los alimentos a lo largo de la cadena, los sistemas utilizados actualmente suelen ser extremadamente descentralizados y dependen directamente de la colaboración de los productores. De hecho, en muchos países se están imponiendo sistemas que involucran la industria productora completamente en los sistemas de control (Hazard Analysis Critical Control Points - HACCP).

Además, en muchos países (generalmente los adherentes al sistema "europeo", véase arriba) en los últimos años se percibe un cambio importante en el control de la seguridad alimentaria, de estar "orientada hacia la producción" a estar "orientada hacia los consumidores". Esto se refleja, por ejemplo, en el traslado de responsabilidades que durante mucho tiempo estuvieron ubicadas en los ministerios de agricultura hacia las autoridades sanitarias. También se muestra en las orientaciones (misiones, nivel de independencia) que se otorgan a las nuevas autoridades (agencias) en la materia.

En este movimiento hacia la centralización del control de los alimentos ha jugado un papel importante la aparición de la ingeniería genética y de los debates sociales concomitantes. Los productos alimenticios transgénicos han obligado a la mayoría de los países (cuyos sistemas de control de los alimentos se basaban generalmente en

estructuras anteriores al desarrollo de esta tecnología) de introducir cambios fundamentales en los análisis de riesgo y los procesos de autorización (Todt, 2004).

El nivel de transparencia del sistema es distinto en los diferentes países. Mientras en Estados Unidos las autoridades reguladoras están obligadas a publicar incluso decisiones reguladoras preliminares, en otros países no se da información hasta que se haya tomado una decisión. E incluso en este caso no se publican necesariamente todos los detalles relevantes de la decisión tomada por las autoridades.

Existen importantes diferencias en los requerimientos para dar información a los consumidores mediante etiquetado de los alimentos. En algunos países es obligatorio el etiquetado respecto de los elementos nutricionales, el método de producción (ingeniería genética, producción orgánica, etc.), o el origen, pero en otros no. Actualmente, uno de los casos más importantes es el del etiquetado de los alimentos transgénicos. En la UE (y muchos otros países importadores de alimentos) ese etiquetado es preceptivo. Pero, por ejemplo, en Estados Unidos (productor y exportador más importante de esos alimentos en el mundo) no existe necesidad de identificar los productos transgénicos como tales. De cualquier manera, en muchos casos la industria etiqueta voluntariamente los productos, incluyendo información socioeconómica o ética (tratamiento de animales en la producción, alimentos aptos para determinadas prácticas religiosas, etc.).

Los conflictos surgidos entre diferentes sistemas nacionales de regulación han dado más relevancia a los órganos internacionales pero también a los sistemas de control voluntario desarrollados por las propias industrias (incluyendo, a veces, criterios mucho más estrictos que los impuestos por las legislaciones nacionales) para garantizar su acceso a los mercados internacionales. De hecho, los conflictos sin resolver entre diferentes autoridades nacionales y en el interior de organizaciones internacionales (por ejemplo, respecto de la ingeniería genética), así como la presión creada por la rápida innovación tecnológica y por los mercados al nivel planetario han llevado a una re-nacionalización e, incluso, parcialmente a una privatización de los sistemas de regulación y seguridad alimentaria.

188

4. Una comparación entre la UE y los Estados Unidos

A raíz de las crisis alimentarias y de muchos de los cambios socioeconómicos, técnicos y de valores especificados anteriormente, se está replanteando el sistema de seguridad de los alimentos tanto en la UE como en los Estados Unidos (con evidentes repercusiones para toda América del Norte, la zona NAFTA).

4.1. La Unión Europea

En la Unión Europea, es el Papel Blanco de Seguridad Alimentaria (EC, 2000) el que indica las pautas clave de la nueva política en esta materia y que sirve de base para la nueva *food law* (European Parliament and Council, 2002). Tiene un enfoque marcadamente dirigido hacia las preocupaciones de los consumidores de alimentos, explicando de que uno de sus motivaciones más importantes sería el de "re-establecer la confianza pública en la provisión de alimentos [*food supply*], la ciencia de los alimen-

tos [*food science*] y los controles de los alimentos" (EC, 2000: 7). También, hace hincapié en las consecuencias socio-ambientales más amplias del sistema alimentario.

La política en materia de seguridad alimentaria se basará sobre tres principios fundamentales: la independencia (de los reguladores), la excelencia (del conocimiento científico manejado dentro del sistema) y la transparencia. Las propuestas concretas del Papel Blanco inciden especialmente sobre la importancia de la participación y colaboración de todos los afectados, no sólo de los productores y agricultores o de las diferentes autoridades competentes sino también de los consumidores a los que se otorga explícitamente una parte de la responsabilidad en vigilar que se cumplan los reglamentos y políticas sobre seguridad alimentaria. Asume importancia también abarcar toda la cadena de producción, distribución y consumo en una única estructura legislativa y reguladora.

Con este fin se crea (en 2002) una agencia europea, la European Food Safety Authority (EFSA), que centraliza todo el sistema de seguridad alimentaria a nivel europeo y sirve como punto de conexión con similares agencias a nivel de los estados miembros. La EFSA lleva a cabo los estudios científicos necesarios para la toma de decisiones (por ejemplo, sobre la autorización de poner en el mercado un nuevo producto) y coordina la colección de datos relevantes a nivel europeo. De hecho, a esa colección de datos (mediante una red europea de Laboratorios de Referencia) se otorga mucha importancia ya que se espera que permita crear una capacidad de alerta rápida en caso de crisis alimentaria, así como la identificación temprana de riesgos y peligros.

189

Otro punto clave es la transparencia del sistema. Los ciudadanos y partes implicadas deben tener fácil acceso a toda la información relevante. Eso incluye un sistema de trazabilidad a lo largo de toda la cadena que permite seguir los alimentos "desde la granja hasta la mesa", facilitando la identificación de puntos problemáticos en caso de crisis o dudas sobre la seguridad de un alimento. Parte de eso será un diálogo permanente con los consumidores y su participación en la toma de decisiones.

4.2. Los Estados Unidos

La misión integral de un sistema de seguridad alimentaria se define de la siguiente manera: "La misión de un sistema efectivo de seguridad alimentaria es proteger y mejorar la salud pública asegurando que los alimentos cumplan estándares de seguridad fundados científicamente, a través de actividades integradas de los sectores público y privado" (CESFPC, 1998: 4). Las recomendaciones para la implementación se centran en "basar el sistema en la ciencia" y en la aplicación generalizada de "filosofías de regulación racionales y basadas en la ciencia" ("rational, science-based regulatory philosophies"), de las cuales muchas se basan, a su vez, en una evaluación de riesgo cuantitativa.

Para todas las actividades relacionadas con la seguridad alimentaria deberían conocerse -con la "mayor precisión posible"- los costes, riesgos y beneficios. Con ese fin, se propone crear, para todo tipo de alimentos, un grupo unificado de regulaciones en materia de inspección de alimentos basadas en la ciencia. La asignación de recursos se debe hacer de acuerdo con la evaluación científica de riesgos y beneficios potenciales.

Los componentes principales de la propuesta de un sistema ideal de seguridad alimentaria del estadounidense Committee to Ensure Safe Food from Production to Consumption son, en orden decreciente de prioridad:

1) Basado en la ciencia y el análisis de riesgo, con el fin de poder medir o estimar exposiciones así como estimar probabilidades de diferentes incidencias y concentrar los recursos limitados en los riesgos con el impacto potencialmente mayor. El análisis de riesgo garantiza una "aproximación basada en la ciencia" (*science-based approach*, CESFPC, 1998: 5) a la seguridad alimentaria.

2) Una legislación nacional sobre seguridad alimentaria que sea "clara, racional y completa", así como basada "científicamente" en el concepto del riesgo. La implantación de los programas HACCP se ve como un paso importante hacia establecer la seguridad alimentaria en base a la ciencia. El sistema tiene que tener capacidad preventiva y anticipadora. Necesita un sistema integrado nacional de monitoreado y supervisión que garantice una colección, procesamiento y análisis fiable de datos como base para el análisis científico del riesgo.

3) Una misión unificada representada por un único responsable al nivel federal (por ejemplo, mediante una estructura administrativa de nueva creación) para la seguridad alimentaria que tenga la autoridad y capacidad de implementar políticas públicas basadas en la ciencia en todas las actividades federales relacionadas con la seguridad alimentaria.

190 4) Una colaboración con todos los actores sociales implicados a todos los niveles: los gobiernos estatales y locales, la industria de alimentos, los consumidores. El sistema tiene que ser "transparente", teniendo cada actor una responsabilidad (*accountability*) bien definida. Además, el sistema tiene que reconocer tanto la importancia de la percepción pública del riesgo como de las evaluaciones hechas por expertos en la gestión del riesgo.

5) Necesita un apoyo financiero suficiente a largo plazo.

4.3. Comparación: Unión Europea - Estados Unidos

Se puede ver que las propuestas coinciden en el intento de unificar todo el sistema, mediante una autoridad y legislación única, basándolo en la colaboración de otros actores sociales que asumen parte de la responsabilidad de control. Los dos destacan la necesidad de transparencia.

Aunque las dos propuestas inciden sobre el papel de la ciencia, la diferencia más notable es precisamente en cómo se operacionaliza la ciencia en la toma de decisiones. La propuesta estadounidense destaca la necesidad suprema de "basar en la ciencia" todo el sistema, incluyendo las decisiones. La propuesta europea destaca la importancia de un asesoramiento científico independiente y de excelencia pero resalta la separación de la toma de decisiones de los resultados científicos, así como la importancia de "otros factores" (no científicos) y del principio de precaución para las decisiones. En comparación con el Papel Blanco europeo, los criterios para el sistema

estadounidense no mencionan ninguno de esos "otros" factores, y hacen muy poca referencia a la relación del órgano regulador con los consumidores y ciudadanos. En la práctica, la propuesta europea también pretende basar el sistema sobre el análisis científico pero evita, tanto en el lenguaje como en los mecanismos propuestos, darle a la ciencia un peso dominante en las decisiones. La insistencia en la base científica en Estados Unidos choca con los mecanismos de toma de decisión que rigen en la propuesta europea.

En otras palabras, las diferencias surgidas entre los sistemas de regulación en Estados Unidos y la UE en los últimos veinte años no desaparecen en las propuestas de reforma del sistema, aunque su operacionalización práctica parece ser similar (una agencia unificada, etc.). Hay que tomar en cuenta que uno de los problemas fundamentales del actual sistema europeo es la falta de confianza de los ciudadanos en las autoridades, problema que en Estados Unidos de esta forma no existe (sí existe una falta de confianza en la industria). De hecho, el Papel Blanco hace alusión al tema de la confianza y define como uno de los objetivos principales de un nuevo sistema de gobernanza el re-establecimiento de la confianza pública (Luján y Todt, 2007).

Aun así, hay muchos aspectos (e implicaciones) comunes. Por ejemplo, el modelo de un órgano único regulador que coopera y comunica estrechamente con otros actores sociales (no sólo de la industria, sino también de la sociedad civil, etc.) implica no sólo la creación de redes, sino también nuevas formas de interdependencia.

Todos estos actores muy distintos y, de entrada, relativamente independientes unos de otros son necesarios para que, por un lado, los procesos de inspección, control y regulación de los alimentos puedan funcionar. Tanto la aproximación europea como la estadounidense dan mucha importancia a la colaboración con los actores económicos y técnicos del sector alimentos (confiriéndoles la responsabilidad primaria para la ejecución de los controles) y a la comunicación con los ciudadanos. Pero, por otro lado, todos esos actores también son precisos para que el sistema de seguridad alimentaria adquiera legitimidad social y esté sujeto, a su vez, a controles.

En otras palabras, algunos de los actores de la red (especialmente las organizaciones de la sociedad civil, las personas como ciudadanos y consumidores, los medios de comunicación, etc.) son necesarios para "controlar a los controladores", dado que los órganos reguladores se constituyen en instituciones "independientes". La legitimidad se crea como resultado del "buen funcionamiento" (en la percepción de los distintos actores) del sistema que se encuentra constantemente vigilado y evaluado por los ciudadanos, consumidores y organizaciones de la sociedad civil. Además, esto significa que la responsabilidad para la seguridad estará más repartida, y que los distintos actores (pero especialmente los reguladores independientes) han de rendir cuentas ante una multitud de otros actores.

Al mismo tiempo, se observan diferencias importantes en las distintas aproximaciones a la toma de decisiones. Mientras la discusión anterior es, en principio, igualmente válida para el caso estadounidense, hay que recordar que en Estados Unidos las administraciones y órganos de regulación, así como las decisiones justificadas en base a la "ciencia objetiva e independiente" gozan, en general, de mayor aceptación

social que en la UE. Eso tiene repercusiones importantes para el papel de la ciencia. Como se ha expuesto anteriormente, la toma de decisiones sobre seguridad alimentaria en Estados Unidos está en manos de órganos independientes cuyas decisiones se suponen estar derivadas directamente de análisis científicos. La ciencia para la regulación se convierte, por lo menos en la teoría, en fuente única, objetiva e independiente de las decisiones. De allí la insistencia en las propuestas de mejora estadounidenses de basar todo el sistema de seguridad alimentaria y su gobernanza en la ciencia.

En la UE, en cambio, el papel de la ciencia en el nuevo sistema de seguridad alimentaria es distinto (por lo menos en la legislación y regulación, véase la anterior comparación entre UE y Estados Unidos). En la toma de decisiones, que depende de instituciones políticas legitimadas por elecciones, pueden intervenir otros factores. En la UE se define, así, la gestión de la seguridad alimentaria como un proceso apoyado por evaluaciones y metodologías científicas pero no basado (exclusivamente) en ellas.

Se podría observar que la regulación europea tal como existe hoy en día cimienta - por primera vez de esa forma tan clara- una diferencia fundamental en el papel de la ciencia para la toma de decisiones políticas. En Estados Unidos, el sistema sigue utilizando las metodologías, aproximaciones y resultados científicos como fuente de información y base única para las decisiones. Esa situación refleja en el fondo el consenso social sobre la ciencia desde los inicios de la industrialización. Pero para garantizar la calidad de las decisiones basadas en la ciencia, el sistema se preocupa por la independencia de los órganos administrativos y permite el recurso de las decisiones en los tribunales. En la UE, el papel de la ciencia ha cambiado, por lo menos a nivel del discurso público: la ciencia se convierte en una fuente de información entre varias, sin ser ni la única ni necesariamente la principal.

En Estados Unidos la ciencia sigue siendo base de la toma de decisiones, mientras en la UE, como consecuencia de la crítica pública (experiencia de crisis alimentarias, pérdida de confianza, etc.), la ciencia es fuente ya sólo de información relevante pero no base de decisiones (en las que compite con el principio de precaución, los "otros factores", etc.), lo que no impide que las decisiones políticas se sigan apoyando en una "justificación científica". Esta situación es consecuencia directa del conflicto social en Europa en relación con la seguridad alimentaria.

En la UE, los problemas de seguridad alimentaria, incluyendo las "crisis alimentarias", de los últimos años han convertido el sistema alimentario y su industrialización a todos los niveles (producción industrial a gran escala, aplicación de nuevas tecnologías en todos los eslabones de la cadena, utilización masiva de productos químicos o de modificación genética en la producción, control económico y tecnológico en manos de pocas multinacionales al nivel mundial, producción alejada geográficamente de los mercados de consumo, etc.) en tema público. Los "efectos secundarios" de ese proceso de industrialización (contaminación ambiental, peligros para la salud humana, percepción y/o existencia de nuevos riesgos e incertidumbres, efectos sobre la biodiversidad, uniformización de los modos de producción y de vida, etc.) están sujetos a crítica, lo que tiene su reflejo en el rediseño de la regulación.

5. Cuestiones abiertas sobre la gestión de la seguridad alimentaria

Dado que los referidos cambios en los sistemas de seguridad alimentarios son recientes, no se puede ofrecer aquí una valoración. En vez de eso, se presentarán una serie de cuestiones clave que esos cambios suscitan y que van a ser determinantes para la trayectoria futura, por lo menos a corto y medio plazo, de la gestión de la seguridad alimentaria a nivel mundial.

- ¿Existe el riesgo de que la regulación espere demasiado de la "buena" ciencia (intendiendo apoyar las decisiones exclusivamente en ella), sin examinar críticamente el papel, las capacidades y los límites de esa misma ciencia (especialmente en su papel como fuente de información para la toma de decisiones con consecuencias sociales y otras)? ¿Existen diferentes construcciones legítimas de "ciencia" (ciencia como "conocimiento cierto" vs. ciencia como "conocimiento provisional y sujeto a incertidumbre")? La precaución y el principio de precaución son ¿una manera distinta de hacer ciencia para la regulación, una alternativa a la toma de decisiones (gestión de riesgos) basada en la ciencia o la expresión de valores fundamentalmente distintas en sociedades diferentes (Luján y Todt, 2000)? ¿Es la invocación de la precaución en la UE un sustituto para los "otros factores" (tomando en cuenta que la aproximación basada en la evaluación científica de riesgos sólo puede manejar riesgos bien definidos y cuantificables, pero no otros que, según diferentes actores sociales, también se considerarían importantes)?

- Existe una tensión entre, por un lado, la regulación basada en la "buena ciencia" y las decisiones tomadas en base a ciencia "objetiva" y, por otro, la libertad de decisión y la soberanía de los consumidores. Igualmente hay tensión entre la evaluación científica de riesgos y los "otros factores" (subjetivos, socioeconómicos, políticos, etc.) en la toma de decisiones: ¿Cómo podría unificarse la aproximación basada en la ciencia con los "otros factores/criterios" en un proceso de decisión armónico? La importancia de esa cuestión se entiende si se toma en cuenta que el concepto de la regulación basada en la ciencia hace referencia a la idea de que serían las conclusiones de los análisis científicos que determinen la definición del problema (qué amenazas potenciales para la seguridad debemos considerar y cuáles son las más importantes). En cambio, el concepto de la soberanía de los consumidores hace referencia al hecho documentado del fracaso de las autoridades públicas (no sólo europeas) en los últimos treinta años de convencer a los ciudadanos de la validez (especialmente la validez exclusiva) de las decisiones basadas en estándares científicos. El caso de los alimentos transgénicos (Todt y Luján, 2000) demuestra claramente que la insistencia de las autoridades y de la industria en toda la UE desde mitad de los años noventa en el sentido de que esos productos habían sido analizados mediante metodologías científicas, concienzudamente y con mucho más detalle que productos similares no transgénicos, no caló en la opinión pública. Al contrario, la puesta en el mercado europeo de la práctica totalidad de los productos transgénicos tuvo que ser paralizada.

- Hay una discusión sobre la importancia del derecho a saber. Por un lado, está la posición que defiende el derecho de los consumidores a la información (etiquetado) en cualquier caso, incluso si los estudios científicos no encuentren diferencia alguna entre el producto cuestionado y otros productos similares (hormonas en la carne, transgé-

nicos). El derecho a saber prevalecería sobre el *rationale* científico. La posición contraria cuestiona el derecho de los consumidores a la información en todo caso y defiende, en último término, la "cientización de la política" (Leiss, 2001: 168), quiere decir, la imposición obligatoria de un criterio derivado de resultados de análisis científicos sobre las peticiones de los consumidores o su percepción (para percibir la importancia de esa cuestión en la práctica reguladora, véase, por ejemplo, un estudio reciente sobre la implantación del nuevo sistema de seguridad alimentaria en España: Todt, Muñoz y Plaza, 2007).

- ¿Está surgiendo una nueva estructura (o por lo menos un nuevo contexto) multi-nivel, multi-actor, multi-céntrica y multi-dimensional para la regulación de la seguridad alimentaria a nivel planetario? Aquí hay que tomar en cuenta que efectivamente existen, a nivel mundial, regional y local, diferentes actores con preocupaciones distintas, como la Organización Mundial del Comercio, el Protocolo de Biodiversidad, las autoridades reguladoras (EFSA, FDA, etc.), la industria, etc. Además, hay un abanico amplio de otros stakeholders (órganos reguladores independientes, "los consumidores", gobiernos, industria, diferentes tipos de ONGs, organizaciones internacionales, etc.). Pero, actualmente, ninguno de ellos es dominante. En su conjunto, todos estos elementos forman un portfolio de respuestas, incluyendo algunas basadas en ciencia y evaluación de riesgo y otras basadas en el "consenso".

- Como último punto, pero tal vez más importante: los recientes cambios introducidos por la Comisión Europea ¿serán suficientes para restaurar la confianza de los consumidores (Todt, 2003)? En la actualidad, no hay respuesta clara, dada la entremezcla de la falta de confianza de muchos ciudadanos en las autoridades (junto a una mayor confianza en organizaciones de la sociedad civil), la crítica pública hacia las autoridades y los movimientos sociales críticos hacia la "globalización" en general. Hay indicios de que la transparencia en los procedimientos puede ser el elemento más importante para obtener la confianza (e incluso la aceptabilidad de productos contestados, como los productos transgénicos), independiente de la estructura reguladora y de los criterios de decisión adoptados.

194

Bibliografía

BECK, U. (1986): *Risikogesellschaft: Auf dem Weg in eine andere Moderne*, Frankfurt, Suhrkamp.

BECK, U. (1997): *The reinvention of politics*, Cambridge, Polity Press.

BELTON, P. S. Y T. BELTON (eds.) (2003): *Food, Science and Society*, Heidelberg, Springer.

CESFPC (1998): *Ensuring Safe Food from Production to Consumption - Report of the Committee to Ensure Safe Food from Production to Consumption*, Washington D.C., National Academy Press.

EUROPEAN COMMISSION (2000): *White Paper on Food Safety, COM(1999) 719 final*, Brussels, European Commission.

EUROPEAN PARLIAMENT AND COUNCIL (2002): "Regulation (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28/1/2002, laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety", *Official Journal of the European Communities*, L 31, 1/2/2002.

LEISS, W. (2001): "Governing Food: Closing Remarks", en P. Phillips y R. Wolfe (eds.): *Governing Food*, Montreal, McGill-Queen's Univ. Press.

LUJÁN, J. L. y O. TODT (2000): "Perceptions, attitudes and ethical valuations: the ambivalences of the public image of biotechnology in Spain", *Public Understanding of Science*, 9, pp. 383-392.

LUJÁN, J. L. y O. TODT (2007): "Precaution in public", *Public Understanding of Science*, 16, pp. 97-109.

MAJONE, G. (1990): *Deregulation or Regulation?*, London, Pinter.

OECD (2000): *Compendium of National Food Safety Systems and Activities, 7/6/2000, SG/ADHOC/FS(2000)5/ANN/FINAL*, OECD.

PHILLIPS, P. y R. WOLFE (eds.) (2001): *Governing Food*, Montreal, McGill-Queen's Univ. Press.

195

RAVETZ, J. R. (2002): "Food Safety, Quality, and Ethics - A Post-Normal Perspective", *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 15, pp. 255-265.

TODT, O. (2003): "Designing trust", *Futures*, 35, pp. 239-251.

TODT, O. (2004): "Regulating agricultural biotechnology under uncertainty", *Safety Science*, 42, pp. 143-158.

TODT, O. y M. GONZÁLEZ (2006): "Del gobierno a la gobernanza", *ISEGORIA*, No. 34, pp. 209-224.

TODT, O. y J. L. LUJÁN (2000): "Spain: commercialization drives public debate and precaution", *Journal of Risk Research*, 3 (3), pp. 237-245.

TODT, O., E. MUÑOZ y M. PLAZA (2007): "Food safety governance and social learning", *Food Control* 18, pp. 834-841.

TODT, O., E. MUÑOZ, M. GONZÁLEZ, G. PONCE y B. ESTÉVEZ (2007): "Consumer attitudes and the governance of food safety", *Public Understanding of Science*, en prensa.

Los usos sociales del periodismo científico y de la divulgación. El caso de la controversia sobre el riesgo o la inocuidad de las antenas de telefonía móvil*

Carolina Moreno Castro (Carolina.Moreno@uv.es)
Universitat de València, España

El presente artículo realiza una reflexión sobre la cobertura informativa de los medios de comunicación respecto a temas controversiales relacionados con la ciencia y la tecnología, y la forma en que ésta se vincula con los procesos de participación ciudadana. Para ello se vale del debate en torno a la inocuidad o los riesgos de la implantación de antenas de telefonía móvil en una pequeña población del sur de España. Se concluye que unos de los problemas que se detectan al analizar el contenido de los medios es la falta de profundidad en el tratamiento de la información sobre ciencia y tecnología.

197

Palabras clave: medios masivos, controversia científica, telefonía celular, riesgos, participación ciudadana.

This paper reflects on the mass media coverage of controversial issues related to science and technology, in order to identify its connection with citizen participation processes. It focuses, particularly, on a debate held in a small town in southern Spanish, about the risks of the installation of mobile phones aerials. It concludes that one of the problems detected when analyzing the media contents is the lack of a deeper coverage of science and technology.

Keywords: mass media, scientific controversy, mobile phone, risks, citizen participation.

* Trabajo realizado en el marco del proyecto "Nuevos escenarios en la investigación aplicada al estudio del sistema de medios" (SEJ2006-14561), financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia de España.

1. Introducción

Antes de abordar cómo los ciudadanos utilizan la información científica y técnica que reciben a través de los medios de comunicación para su vida cotidiana, vamos a exponer las diferencias conceptuales que existen entre periodismo científico y divulgación. Ambos términos se utilizan indistintamente desde diferentes ámbitos (sociales y académicos). Pero es importante exponer la distinción de las funciones de la figura del periodista científico y de la del divulgador. El periodista científico trabaja con informes y datos que le proporcionan distintas fuentes de información. Su actividad profesional consiste en seleccionar, clasificar y elaborar textos sobre ciencia y tecnología que se transmitan a través de los medios de comunicación. Le corresponde al periodista científico informar de acontecimientos de actualidad: a) crisis alimentarias; b) crisis sanitarias; c) desarrollo de nuevos fármacos; d) nuevas innovaciones tecnológicas; e) política científica, etc.); y suele hacerlo a través de géneros informativos (básicamente, noticia y reportaje). El periodista, en principio, no opina sobre si el uso de una tecnología comporta riesgo o no para una sociedad. Su trabajo consiste en informar a los ciudadanos sobre los estudios e informes científicos, sobre las evidencias y pruebas científicas, sobre las controversias científicas, sobre las leyes reguladoras, y sobre las controversias sociales, entre otras cuestiones. El divulgador trata de publicitar, propagar o difundir a un público amplio un determinado corpus de conocimiento. Esta figura se posiciona ante los hechos y opina. Ofrece la información en un sentido o en otro (el riesgo o la inocuidad de una tecnología). No tienen por qué ser periodistas. De hecho, los divulgadores suelen ser científicos. Los mensajes que difunden a través de los medios se conciben como géneros puramente de opinión (columnas, tribunas o artículos, en el caso de los medios impresos) y con una marcada presencia del emisor (la figura del divulgador, en el caso de los programas audiovisuales). Así, pues, la figura del periodista y la del divulgador pueden considerarse esencialmente antagónicas. El periodista informa; el protagonismo de su mensaje está en el texto que elabora, en la noticia; y los acontecimientos que difunde suelen ser de actualidad. El divulgador opina; el protagonismo no está tanto en el mensaje que ofrece sino en cómo lo cuenta y qué cuenta. En televisión es muy importante su imagen y la forma en la que representa su discurso. Las historias que cuenta están muy personificadas y no tienen por qué ser de actualidad.

198

Es importante matizar estas cuestiones relativas al ejercicio profesional porque está demostrado desde distintos ámbitos analíticos que el tratamiento periodístico de la ciencia en temas como la biotecnología influye directamente en la posición que adopta la opinión pública (Bauer, 2002). Asimismo, la comunicación científica contribuye en la construcción social del conocimiento científico (Lewenstein, 1994: 343-60).

Una vez definida la labor de ambas figuras, hay que señalar que en España la información científica y técnica que llega actualmente a los ciudadanos a través de los medios es básicamente televisiva (en gran medida sobre salud, y está insertada en los magazines de la mañana). En los noticiarios, las noticias científicas son escasas. En principio, parece que hay que centrar el objeto de estudio en televisión para saber cómo se transmiten las noticias sobre ciencia y tecnología. Sin embargo, el tratamiento periodístico de la ciencia en televisión es marginal y es un fenómeno que trasciende a nuestras fronteras. Según afirma León (2006: 103) la ciencia no es muy popular

en Europa. En 2007, se cumplieron catorce años de la publicación del estudio de Heinderyckx (1993). Éste es uno de los trabajos de mayor envergadura de las últimas décadas (por el número de informativos de televisión europeos que analiza). En este trabajo se analizaron las temáticas de 362 noticiarios, de 17 cadenas de televisión, de 10 países europeos, durante cuatro semanas consecutivas (del 15 de noviembre al 12 de diciembre de 1991). Según los resultados de Heinderyckx, los informativos de televisión trataban temas de ciencia en contadas ocasiones. El porcentaje de tiempo que se dedicaba a los temas de ciencia y salud era del 0,1%. La revista *Consumer* del Grupo Eroski ha publicado dos análisis de contenido de los informativos de las distintas cadenas de televisión españolas. El primero lo hizo público en septiembre de 2002,² y el segundo se publicó en abril de 2006.³ Estos trabajos corroboran que los informativos de televisión en España dedican sólo un 1% de su tiempo a noticias científicas.

2. Los medios y las controversias científicas y sociales

¿Qué uso pueden hacer los ciudadanos de unos contenidos científicos y técnicos que reciben básicamente a través de la televisión y más concretamente de los espacios informativos donde el desarrollo de una noticia es breve y la visión que se puede ofrecer casi siempre es parcial? Por otra parte, los espacios de divulgación son escasos en las parrillas de programación y los índices de audiencia indican que el público receptor es mínimo.⁴ Algunos autores aducen que, además de la falta de tratamiento de la ciencia y de la tecnología en los medios de comunicación, la profesionalización de los periodistas científicos debería mejorar para otorgarle mayor rigor a los mensajes que se transmiten. Según López y Díaz (2007: 67) entre las medidas que se deberían adoptar para incrementar el conocimiento de la ciudadanía en ciencia y tecnología estaría mejorar la formación de los periodistas científicos. También mejorar la presentación de las noticias científicas y que éstas incluyeran los posibles impactos sociales.

Con una radiografía de nuestro panorama audiovisual debemos formularnos otra pregunta: ¿dónde y cómo están ubicados los contenidos científicos que llegan a la ciudadanía y que hacen que tome decisiones en un sentido u otro a la hora de implan-

² El primer estudio fue realizado entre mayo y junio de 2001. Se grabaron los informativos de 15 cadenas de televisión, nacionales y autonómicas, de la primera y de la segunda edición (mediodía y primer informativo de la tarde-noche). Se grabaron alrededor de 500 horas de informativos y se analizaron 15.700 noticias. Las conclusiones más interesantes de aquel estudio fueron que los telediarios españoles dedicaban en 2001 un 2,1% a la ciencia y un 45% de su tiempo a deportes y a política, casi a partes iguales. El trabajo se puede consultar en: [//revista.consumer.es/web/es/20020901/actualidad/tema_de_portada/50458.php](http://revista.consumer.es/web/es/20020901/actualidad/tema_de_portada/50458.php).

³ Se puede consultar en: [//revista.consumer.es/web/es/20060401/actualidad/tema_de_portada/](http://revista.consumer.es/web/es/20060401/actualidad/tema_de_portada/)

⁴ Se pueden consultar los datos del resumen del Estudio General de Medios de febrero a noviembre de 2006 en: www.aimc.es. Asimismo, se puede acceder al ranking de audiencia por cadenas en la página: www.sofresam.com. En España, SOFRES se encarga de recoger los datos de los audímetros y ofrecer minuto a minuto la audiencia de cada cadena. En los hogares de la muestra seleccionada se instalan los audímetros, que controlan la actividad del televisor, vídeo u otras fuentes de señal en el televisor (sintonizador de satélite, descodificador analógico o digital, sintonizador de cable, etc.). Actualmente el panel está compuesto por más de 3.840 hogares con audímetros instalados en cada uno de los espacios donde se halle una televisión en el hogar.

tar una tecnología? Por los datos de audiencia de radio y televisión y por los índices de lectura de medios impresos, parece razonable deducir que estos conocimientos llegan a través de espacios supuestamente divulgativos o de divulgación que están insertados en los programas de radio y/o de televisión, así como en las páginas de revistas de la prensa rosa o del corazón, que en efecto llegan a gran parte de la ciudadanía.⁵ Buscamos la visibilidad de la ciencia a través de los medios que consideramos de prestigio y de referencia; sin embargo, la ciencia mediática se halla sumergida en los espacios que no analizamos pero que son leídos y vistos masivamente.

Además de los medios de elevada audiencia, una variable con la que se empieza a contar en los últimos estudios sobre percepción pública de la ciencia es la de "los amigos", "los vecinos", y "la familia" a la hora de adoptar una posición ante la implantación de una tecnología.⁶ Los ciudadanos vinculan sus opiniones respecto a un tema científico en función de las conversaciones mantenidas con otros amigos, vecinos o familiares respecto a ese tema, y por la información reinterpretada que les llega de los medios (aunque las fuentes de información no sean expertas). Esta es la situación que se produjo en un pueblo de Granada, en el que el día 23 de agosto de 2007 se celebró un referéndum entre los ciudadanos que habitan en la pedanía de Los Villares para decidir si estaban de acuerdo o no con la instalación de una antena de telefonía móvil. Los argumentos de los vecinos, que por un solo voto decidieron que no se instalara la antena de telefonía móvil, tenían que ver con las conversaciones mantenidas con otros vecinos de otras pedanías cercanas donde se habían instalado antenas y cuyos habitantes consideraban que había empeorado el entorno ambiental. En todos los textos recogidos por los medios de comunicación, tal y como veremos más adelante, se reitera como cita textual: "hasta el sabor del agua ha empeorado", además de introducir el principio de precaución como argumento en las declaraciones de los miembros de la corporativa municipal para prologar la consulta popular.

En algunos casos, las controversias se originan en la comunidad científica, como sucedió con las antenas de telefonía móvil. En otros, como en los alimentos transgénicos, la controversia es social. En ambas casuísticas, científica o social, los medios de comunicación trasladan a la opinión pública las incertidumbres generadas por una problemática que representa una controversia. Algunos ejemplos de controversias recogidas por los medios en los últimos años son los siguientes: ¿Los alimentos transgénicos son inocuos para la salud? ¿Se hereda la inteligencia? ¿Las antenas de telefonía móvil instaladas cerca de un núcleo de población son nocivas para la salud? ¿Los transformadores de electricidad cercanos a un núcleo de población son nocivos

⁵ Se pueden consultar los datos de la audiencia de las revistas del corazón (o prensa rosa) en la siguiente página: www.aimc.es.

⁶ Vid. el estudio *Science and the Media*. The Royal Institution of Great Britain (2002) en el que se realiza la siguiente pregunta: ¿A través de que fuentes de información obtiene usted la mayor parte de la información sobre asuntos relacionados con la ciencia y la investigación científica y sus impactos éticos y sociales de los que aparecen en la tabla? 1. Informativos de TV; 2. Documentales de TV; 3. Periódicos locales; 4. Informativos de radio; 5. Principales periódicos tabloides; 6. Documentales en la radio; 7. Familiares y amigos; 8. Principales periódicos sábana; 9. Revistas de información general; 10. Internet.

para la salud? ¿La sacarina es un agente cancerígeno? ¿Implica algún riesgo para la salud vivir en poblaciones cercanas a complejos petroquímicos? ¿Los asbestos y las dioxinas provocan cáncer?⁷

La ciudadanía ante las controversias se suele posicionar con escepticismo. Cuando la información recibida es poco precisa y escasa, los ciudadanos responden de forma escéptica. Por ejemplo, ante los alimentos transgénicos o ante las antenas de telefonía móvil. El público reinterpreta los mensajes periodísticos, no los científicos, porque no accede directamente a ellos, y los recontextualiza en su mundo. ¿Cómo se perciben las controversias? El público las percibe según la posición (positiva o negativa) que adoptan los medios de comunicación.

Hay dos ejemplos muy evidentes de la reacción de la ciudadanía ante los alimentos transgénicos y ante los repetidores de telefonía móvil. En ambos casos, por estudios realizados de contenido en prensa sabemos que el número de textos difundidos con sesgos negativos era mayor que el número de textos favorables. Si además utilizamos para el análisis en la prensa de la controversia el marco teórico del *framing* (Scheufele, 1999) podemos cotejar los efectos que producen en la audiencia un determinado enfoque o encuadre de una controversia.

3. Antecedentes sobre la controversia de las antenas de telefonía móvil

Desde que el mercado de la telefonía móvil comenzó a implantarse en todos los países, los medios de comunicación españoles han recogido noticias en torno al peligro y/o a la inocuidad que producen las ondas emitidas por las antenas o por los aparatos de telefonía móvil. Por ejemplo, el diario *La Vanguardia* publicaba el 25 de marzo de 1995 una noticia que afirmaba lo siguiente: "La sanidad alemana advierte del peligro para la salud de las ondas de los teléfonos móviles". Una década después la controversia sobre la inocuidad o el riesgo sobre la salud de las ondas emitidas por la telefonía móvil sigue debatiéndose en la comunidad científica y en los medios de comunicación. Los textos sobre la controversia se centran en torno a la instalación de las antenas y a los riesgos que puede ocasionar en la salud pública. No se debate sobre el teléfono (aparato/dispositivo). En noviembre de 2002, encontramos una serie de textos encadenados publicados por el diario *El País* en torno a la controversia.

Título: "Un experto dice que la telefonía móvil puede provocar irritabilidad"

Subtítulo: "Numerosos informes respaldan la inocuidad de esta tecnología"

(*El País*, 19 de noviembre de 2002)

Título: "La fobia a las antenas de móviles merma ya la cobertura telefónica"

⁷ Algunos autores han trabajado estas controversias recogidas en la prensa incluyendo la dimensión comunicativa. Vid. Bauer (2002); Burgess (2007); Grice, Lawrence (2004); Lean, Hankey (2004); Moreno, Camaño (2005); y Vallverdú (2002).

Subtítulo: "Los usuarios empiezan a notar la falta de servicios en algunas zonas"

(*El País*, 27 de octubre de 2002)

Antetítulo: Benedetto Terracini. Asesor de la CE en campos electromagnéticos

Título: "No está demostrado que la telefonía móvil perjudique la salud"

(*El País*, 30 de noviembre de 2002)

Los tres mensajes de los titulares provocan más incertidumbre que certeza de información. El primero de ellos es el caso de un titular anti-antena o anti-telefonía móvil, aunque el subtítulo avale lo contrario. Cuando el titular y el subtítulo son antagónicos el mensaje no es creíble. Sin embargo, en el segundo titular se expone una situación problemática para las operadoras de telefonía móvil, como es la falta de cobertura por la escasez de antenas. El problema de este titular es la utilización del término "fobia", que sugiere una actitud muy negativa. "Fobia" significa temor angustioso y obsesivo a algo. Así pues, el titular califica la actitud de la ciudadanía con un concepto casi patológico. Se podían haber elegido otros términos para titular como "rechazo" u "oposición", que hubieran reflejado la actitud de los ciudadanos ante las antenas, pero sin calificar su estado anímico.

202

El tercer titular responde a las declaraciones de un entrevistado. Afirmar que la existencia de algo negativo no está demostrada no implica que en un futuro no se pueda demostrar. El hecho de no haber realizado estudios empíricos y que, por lo tanto, no exista evidencia científica de que hay riesgo o inocuidad no significa que no exista ese riesgo. Estos tres titulares de 2002 recogen la situación actual en España en torno al debate sobre las antenas de telefonía móvil. En numerosas ciudades las comunidades de vecinos se niegan a colocar antenas de telefonía en sus azoteas por temor a los riesgos posibles que pudieran ocasionar. Las compañías telefónicas ofrecen en algunas ciudades españolas una cantidad en torno a los 12.000 euros al año por instalar las antenas en edificios altos y con posibilidad de aumentar la cobertura de un área amplia. Sin embargo, en los libros de actas de las comunidades de propietarios se recogen las oposiciones de los vecinos ante la instalación de las antenas de telefonía móvil en sus azoteas comunitarias por las incertidumbres que les generan los posibles riesgos sobre la salud que puedan comportar estos repetidores de señal. Por otra parte, en los medios se alude frecuentemente a informes técnicos sobre la inocuidad y también a estudios clínicos que evalúan los impactos sobre la salud de los campos electromagnéticos.

Durante 2006, los textos publicados por la prensa española anti-antena fueron más numerosos que los textos pro-antena, además de más extensos. A continuación vamos a recoger los datos obtenidos de un sondeo en prensa.

3.1. Algunos datos en torno a los textos publicados sobre las antenas de telefonía móvil

Entre el 1 de mayo de 2006 y el 31 de octubre de 2006 (seis meses) se publicaron ochenta y siete textos relacionados con las antenas de telefonía móvil en cincuenta y tres medios impresos distintos de un total de 386 seleccionados (diarios de infor-

mación general, diarios especializados, diarios electrónicos, diarios gratuitos, recogidos de la base de datos de medios de comunicación de la Universidad de Valencia).⁸ En total se encontraron doscientas seis fuentes de información en el conjunto de los textos. Esto supone un promedio de 2,37 fuentes por texto. Se encontraron ciento setenta y cuatro citas textuales en contra de las instalaciones de telefonía móvil y ciento cuarenta y siete a favor. Los argumentos a favor y en contra de la instalación de antenas de telefonía móvil correspondieron a los siguientes actores sociales: a) expertos; b) asociaciones de ciudadanos; c) gobierno; d) Organización Mundial de la Salud; e) organismos no gubernamentales; f) empresas de telefonía; g) organismos internacionales; h) organismos públicos de investigación; i) centros de investigación; j) Unión Europea.

Cuando los textos nacen de las manifestaciones y de las protestas ciudadanas se recurre a argumentos de expertos para expresar su disconformidad. Las empresas hacen exactamente lo mismo: seleccionar estudios científicos para avalar la inocuidad de las antenas de telefonía móvil.

4. Un caso de estudio. La participación ciudadana en la instalación de una antena de telefonía móvil

La información que se está difundiendo a través de los medios de comunicación sobre las antenas de telefonía móvil es controvertida. En los medios se recogen informes sobre la inocuidad de las antenas de telefonía móvil de organismos como la Organización Mundial de la Salud o la Asociación Española Contra el Cáncer. Y, por otra parte, las asociaciones de consumidores y algunos estudios clínicos establecen algunos mecanismos de prevención ante la implantación de las antenas de telefonía cercanas a los cascos urbanos. Los argumentos en contra de las antenas otorgan una duda razonable ante la inocuidad de los artefactos que es la que asumen los ciudadanos a la hora de tomar decisiones. En este contexto, el 23 de agosto de 2007, los habitantes de la pedanía de Los Villares, que pertenece al municipio de La Peza (provincia de Granada, en el sur de España) votaron en un referéndum que no querían que en el casco urbano se instalara una antena de telefonía móvil. El referéndum se ganó por un solo voto de diferencia, con el que los ciudadanos pudieron decidir sobre el destino de la cobertura de telefonía móvil en su pueblo.

203

⁸ El servicio de bibliotecas de la Universidad de Valencia permite a los miembros de su comunidad universitaria acceder al siguiente catálogo de publicaciones: 1. Prensa electrónica: *ABC*; *AVUI*; *Cinco Días*; *El Mundo*, *El País Plus* (hemeroteca desde 1976, archivo, anuario, y versión PDF); *El Periódico de Catalunya*; *Expansión*; *Gaceta de los Negocios*; *La Estrella Digital*; *La Razón*; *La Vanguardia* (archivo histórico desde 1881); *La Voz Digital*; *Las Provincias*; *Levante*; *Panorama Actual y Periodista Digital*; 2. Prensa electrónica internacional: *BBC News*; *Le Monde* (archivo histórico desde 1987); *Le Monde Diplomatique*; 3. Agencias de noticias: *Agencia EFE* (acceso al archivo y a los teletipos en tiempo real); 4. directorios de prensa: *Online Newspapers* (directorio internacional de prensa online); y 5. Bases de datos de prensa: *Baratz* (base de datos de prensa desde 1981 hasta 2002); *Biblioteca Virtual de prensa histórica*; *Factiva*; e *Iconoce* (base de datos de prensa desde 2001 hasta la actualidad).

Tal y como hemos comprobado en el sondeo de prensa del apartado anterior, los textos publicados en contra de la telefonía móvil o que tienen un sesgo negativo son más numerosos en la prensa española. Sin embargo, los ciudadanos de esta pedanía valoraron la información que recibieron, la contrastaron con las personas de su entorno más cotidiano y han tomado una decisión al respecto. La información que está llegando a los ciudadanos a través de su espacio más cercano de sociabilidad y a través de los medios de comunicación, les ha permitido participar en un asunto de la esfera pública. Han participado democráticamente en la toma de una decisión sobre un desarrollo tecnológico, promoviendo una acción ciudadana que les ha permitido resolver un problema relacionado con el desarrollo de las sociedades contemporáneas (Waks, 1990; López Cerezo y Cámara, 2007: 70).

A continuación vamos a reproducir textualmente lo que recogían cuatro diarios españoles en torno a esta noticia.⁹ Dos diarios son nacionales y de información general (*El País* y *El Mundo*), otro diario es gratuito (*Metro*) y el último es un diario local, perteneciente al grupo Vocento de Comunicación (*Ideal* de Granada).

El País (www.elpais.com)

23/08/2007

**Los Villares dice 'no' a las antenas para la telefonía móvil
Los vecinos deciden, por un solo voto de diferencia en un referéndum, que en la localidad granadina no se instale un repetidor**
EFE - Los Villares (Granada) - 23/08/2007

Un solo voto de diferencia, 38 noes frente a 37 síes, impedirá que los vecinos de Los Villares puedan tener suficiente cobertura en sus teléfonos móviles, según el resultado del curioso referéndum celebrado en este pequeño anejo granadino de algo más de cien habitantes.

Al final, el temor a las consecuencias de la instalación de una antena de telefonía móvil, que ha levantado no pocas suspicacias entre los lugareños, se impuso a los prometidos beneficios de esta tecnología, pese a lo reñido del resultado.

Fue el propio Ayuntamiento de La Peza, municipio al que pertenece Los Villares, quien decidió promover la consulta popular y que, de esta forma, pudieran ser los propios vecinos del pueblo quienes decidieran. El ajustado resultado, que se conoció pasadas las 20.00 y después de que se cerrara la votación en la Casa de la Cultura que comenzó a las 10.00, no dejó indiferentes a los presentes.

"Nos ha faltado el champán, pero hemos aplaudido todo lo que hemos podido", ha declarado tras conocer el resultado Rosa María Amador, una "contentísima" vecina, partidaria, al igual que muchos otros lugareños consultados, de que la controvertida antena se instale pero fuera del casco urbano.

Un pueblo dividido

Desde que fuera convocado, el referéndum ha dividido a los vecinos de este pequeño pueblo, entre los partidarios de autorizar la instala-

⁹ Al final del artículo se recogen los titulares de la prensa nacional e internacional en torno a esta consulta popular.

ción y los detractores de esta tecnología, y ha revolucionado durante todo el día la tranquilidad habitual de la zona, donde han acudido más de una decena de medios de comunicación.

"Queremos que la antena se ponga pero fuera del pueblo, porque aquí traería mucha radiactividad y es peligroso para la salud", comenta Felisa Gómez, una vecina que ha recogido firmas a las puertas de la Casa de la Cultura para pedir que la antena se instale en un cerro próximo que "un señor" ha ofrecido.

"Vivimos en un sitio que no lo habrá en toda España, sanísimo, sin infecciones y no podemos decir que nos negamos a que la pongan, porque todos tenemos móviles, pero no queremos que sea dentro del casco urbano", añade.

Estas discrepancias surgen después de que el Consistorio anunciara que, en caso de que los vecinos aprobaran la antena, facilitaría a la compañía telefónica un terreno municipal junto al salón de festejos de la localidad.

Pérdida de empleos

No obstante, el alcalde pedáneo de Los Villares, José González, que fue el primero en votar, aseguró que la alcaldesa y él mismo estarán dispuestos a reunirse con la compañía para que la antena pudiera instalarse "más lejos".

Este responsable municipal temía que, ante la posible negativa de los residentes, la compañía interesada en colocarla condenara "a los cuatro vecinos que hay en el pueblo a que no hablen con el móvil en la vida", al no interesarle económicamente la propuesta.

A algunos, como a José Ramagosa, carecer de cobertura en su móvil les ha llevado a perder trabajos, al no poder un empresario contactar adecuadamente con ellos, mientras que otra señora muestra curiosas suspicacias sobre la antena: "En Diezma (un pueblo cercano), hasta el agua está 'más mala' desde que pusieron una".

205

Diario El Mundo (www.elmundo.es)
Actualizado viernes 24/08/2007 09:24

REFERÉNDUM EN UNA LOCALIDAD GRANADINA

El pueblo de Los Villares se queda sin antena de móvil por un solo voto

ROBERTO RUIZ OLIVA (EFE)

LA PEZA (GRANADA).- Un solo voto de diferencia, 38 noes frente a 37 síes, impedirá que los vecinos de Los Villares puedan tener suficiente cobertura en sus teléfonos móviles, según el resultado del curioso referéndum celebrado en este pequeño anejo granadino de algo más de 100 habitantes.

Al final, el temor a las consecuencias de la instalación de una antena de telefonía móvil, que ha levantado no pocas suspicacias entre los lugareños, se impuso a los prometidos beneficios de esta tecnología, pese a lo reñido del resultado.

Fue el propio Ayuntamiento de La Peza, municipio al que pertenece Los Villares, quien decidió promover la consulta popular y que, de esta forma, pudieran ser los propios vecinos del pueblo quienes decidieran, explicó la alcaldesa, Celia Santiago (PP).

El ajustado resultado, que se conoció pasadas las 20.00 horas del jue-

ves y después de que se cerrara la votación en la Casa de la Cultura que comenzó a las 10.00 horas, no dejó indiferentes a los presentes. "Nos ha faltado el champán, pero hemos aplaudido todo lo que hemos podido", comentó tras conocer el resultado Rosa María Amador, una "contentísima" vecina, partidaria, al igual que otros lugareños consultados, de que la controvertida antena se instale pero fuera del casco urbano.

Desde que éste fuera convocado, el referéndum ha dividido a los vecinos de este pequeño pueblo, entre los partidarios de autorizar la instalación y los detractores de esta tecnología, y ha revolucionado durante todo el día la tranquilidad habitual de la zona, donde han acudido más de una decena de medios de comunicación.

"Queremos que la antena se ponga pero fuera del pueblo, porque aquí traería mucha radiactividad y es peligroso para la salud", comentó Felisa Gómez, una vecina que ha recogido firmas a las puertas de la Casa de la Cultura para pedir que la antena se instale en un cerro próximo que "un señor" ha ofrecido.

"Vivimos en un sitio que no lo habrá en toda España, sanísimo, sin infecciones y no podemos decir que nos negamos a que la pongan, porque todos tenemos móviles, pero no queremos que sea dentro del casco urbano", añadió.

Estas discrepancias surgen después de que el Consistorio anunciara que, en caso de que los vecinos aprobaran la antena, facilitaría a la compañía telefónica un terreno municipal junto al salón de festejos de la localidad.

No obstante, el alcalde pedáneo de Los Villares, José González, que fue el primero en votar, aseguró que la alcaldesa y él mismo estarían dispuestos a reunirse con la compañía para que la antena pudiera instalarse "más lejos".

Este responsable municipal temía que, ante la posible negativa de los residentes, la compañía interesada en colocarla condenara "a los cuatro vecinos que hay en el pueblo a que no hablen con el móvil en la vida", al no interesarle económicamente la propuesta.

A algunos, como explicó José Ramagosa, carecer de cobertura en su móvil les ha llevado a perder trabajos, al no poder un empresario contactar adecuadamente con ellos, mientras que otra señora muestra curiosas suspicacias sobre la antena: "En Diezma (un pueblo cercano), hasta el agua está 'más mala' desde que pusieron una".

206

Diario Metro (www.diariometro.es)

Actualizado 23-08-2007 21:45

Un solo voto priva a los vecinos de un pueblo de Granada de cobertura para sus móviles

La Peza (Granada), 23 ago (EFE).- Un solo voto de diferencia, 38 noes frente a 37 síes, impedirá que los vecinos de Los Villares puedan tener suficiente cobertura en sus teléfonos móviles, según el resultado del curioso referéndum celebrado hoy en este pequeño anejo granadino de algo más de cien habitantes. Al final, el temor a las consecuencias de la instalación de una antena de telefonía móvil, que ha levantado no pocas suspicacias entre los lugareños, se

impuso a los prometidos beneficios de esta tecnología, pese a lo reñido del resultado.

Fue el propio Ayuntamiento de La Peza, municipio al que pertenece Los Villares, quien decidió promover la consulta popular y que, de esta forma, pudieran ser los propios vecinos del pueblo quienes decidieran, explicó a Efe la alcaldesa, Celia Santiago (PP).

El ajustado resultado, que se conoció pasadas las 20:00 horas y después de que se cerrara la votación en la Casa de la Cultura que comenzó a las 10:00 horas, no dejó indiferentes a los presentes.

"Nos ha faltado el champán, pero hemos aplaudido todo lo que hemos podido", comentó a Efe tras conocer el resultado Rosa María Amador, una "contentísima" vecina, partidaria, al igual que muchos otros lugareños consultados, de que la controvertida antena se instale pero fuera del casco urbano.

Desde que éste fuera convocado, el referéndum ha dividido a los vecinos de este pequeño pueblo, entre los partidarios de autorizar la instalación y los detractores de esta tecnología, y ha revolucionado durante todo el día la tranquilidad habitual de la zona, donde han acudido más de una decena de medios de comunicación. **"Queremos que la antena se ponga pero fuera del pueblo, porque aquí traería mucha radiactividad y es peligroso para la salud"**, comentó Felisa Gómez, una vecina que ha recogido firmas a las puertas de la Casa de la Cultura para pedir que la antena se instale en un cerro próximo que "un señor" ha ofrecido. "Vivimos en un sitio que no lo habrá en toda España, sanísimo, sin infecciones y no podemos decir que nos negamos a que la pongan, porque todos tenemos móviles, pero no queremos que sea dentro del casco urbano", añadió.

207

Diario Ideal (www.ideal.es)

Local Publicado: 20:26

Los Villares

Nos quedamos sin móvil

Gana el "No" por una ajustada ventaja de un voto

J. F. BARRERA - F HIDALGO | LOS VILLARES

La A-92 fue inaugurada hace trepoientos años para vertebrar Andalucía. En cuanto dejas esta principal arteria andaluza, puede pasar cualquier cosa. Es lo que está sucediendo en el pequeño núcleo de Los Villares, del término municipal accitano de La Peza (Granada). Dejas la A-92, llegas a la localidad de Darro, cruzas a la izquierda del mítico restaurante Ecuador, subes hacia arriba, doblas a la izquierda a la altura de la farmacia y tiras 2,7 kilómetros entre curvas hasta Los Villares. Donde están pasando cosas.

El resultado de las cosas que pasan es que por un solo voto, el referéndum convocado para saber si los vecinos quieren o no una antena para tener una cobertura eficaz para sus móviles ha salido que no. Que nones, que para qué. Como ocurre en estas circunstancias, la expectación ha merecido la pena. El no ha ganado por un solo voto. Las dos mujeres que los contaban ante el secretario municipal, el cabo de la Policía Local y la pareja de la Guardia Civil se han quedado a cuadros.

-Yo tengo 37 que sí.

-Pues yo tengo 38 que no.

-Pues que no. Que nones.

La noticia ha saltado y, lógicamente, medio pueblo más uno han empezado a dar palmas y a gritar a la voz de "nos quedamos sin móvil". Calle arriba, la otra mitad del pueblo, menos uno, se cruzaba de brazos con resignación. Son las cosas que pasan.

Proximidad incómoda

EL referéndum, que comenzó a las 10.00 horas, concluyó a las 20.00 horas tras finalizar el recuento de los votos emitidos en una urna habilitada en la Casa de la Cultura de los Villares, que controlan el secretario del Consistorio y otros tres funcionarios más. Por la seguridad de la misma velaron además agentes de la Policía Local de La Peza y Darro.

Según Santiago, la antena se tendría que haber instalado cercana al casco urbano, al lado de un salón de festejos, por lo que decidió consultar a los vecinos, "**puesto que no hay informes concluyentes acerca del daño para la salud que podría suponer su instalación**". El anejo de Los Villares, un núcleo rural de la comarca de Guadix, tiene en su mayoría una población mayor de 60 años que, sin embargo, sí que le han expresado a su alcaldesa su deseo de comunicarse vía móvil "ya que muchos se preocupan por si les pasa algo y otros trabajan en el campo y querrían estar localizables".

208

Los textos de los diarios *El País*, *El Mundo* y *Metro* son muy similares. Elaboran la noticia a partir de los datos recogidos por la agencia *EFE* y publican unos textos muy parejos. El diario local, *Ideal*, ofrece una crónica de cómo transcurrió la jornada del referéndum. Sin embargo, este periódico fue publicando los pormenores del acontecimiento en las semanas previas, con todo tipo de detalles y con información de proximidad.

En la revisión del contenido de los textos, hay que destacar dos argumentos muy interesantes que se manifiestan en esta consulta popular. El primero de ellos está recogido en los tres primeros textos que reproducidos anteriormente: "Queremos que la antena se ponga pero fuera del pueblo, porque aquí traería mucha radiactividad y es peligroso para la salud", comentó Felisa Gómez (vecina de Los Villares). Este argumento es interesante porque introduce un elemento en escena como es el de la contaminación ambiental. Esta contaminación fue definida por Costa (1996: 90-91) como:

La aportación de algo extraño, no natural -sean partículas, gases, ondas sonoras o radiaciones-, en el medio ambiente en el que se desenvuelven los seres vivos (...) Nos encontramos ante una situación medioambiental nueva, en la que las radiaciones electromagnéticas ocupan crecientemente, y con toda libertad, el espacio libre el que se mueve el hombre, introduciendo en su medio ambiente una energía de origen artificial que forzosamente ha de ser perturbadora.

Y el segundo argumento relevante es el recogido por el diario *Ideal*: "*Según Santiago* (Celia Santiago es alcaldesa del Partido Popular del Ayuntamiento de La Peza, municipio al que pertenece la pedanía de Los Villares), *la antena se tendría que haber instalado cercana al casco urbano, al lado de un salón de festejos, por lo que decidió consultar a los vecinos, puesto que no hay informes concluyentes acerca del daño para la*

salud que podría suponer su instalación". Este segundo argumento introduce el principio de precaución. Según Luján y López Cerezo (2003: 58), la mayor parte de las formulaciones del principio de precaución coinciden en definirlo como una demanda de acción protectora hacia el entorno o hacia la salud pública, incluso cuando haya evidencia científica firme para establecer una relación entre causas y efectos. En la declaración de Wingspread, el principio de precaución se definió del siguiente modo (Raffensperger y Tickner, 1999; Riechmann y Tickner, 2002): "Cuando una actividad se plantea como una amenaza para la salud humana o el medio ambiente, deben tomarse medidas precautorias aun cuando algunas relaciones de causa y efecto no se hayan establecido de manera científica en su totalidad". La existencia de dudas respecto al impacto que puede provocar una tecnología sobre el medio ambiente o la salud humana no es excusa para no regularla. No hay evidencias científicas concluyentes sobre la relación causas y efectos (Luján y Todt, 2007: 102). Asimismo, los miembros de la corporación municipal interpretan la incertidumbre sobre los impactos que puede provocar la instalación de la antena de telefonía móvil como falta de conocimiento científico fiable. Estos argumentos expresados por los habitantes del pueblo y por sus representantes en las instituciones locales son muy interesantes, pero el hecho noticioso fue el referéndum y el resultado del mismo. Sólo algunos medios, en sus ediciones digitales, completaron esta información con hipertextos en los que incorporaron otros datos sobre los riesgos o la inocuidad de las antenas de telefonía móvil.

5. Consideraciones finales

209

Para garantizar que el uso del conocimiento científico y tecnológico contribuya a la mejora de la calidad de vida y que permita la participación de los ciudadanos en la toma de decisiones en políticas públicas, es necesario invertir en comunicación científica. El público no especializado recibe los resultados finales de las actividades de la comunidad científica, pero desconoce el contexto, los procesos y las formas de producción de conocimiento, o de la innovación tecnológica. Una información en ciencia, tecnología e innovación que sea pertinente, precisa, accesible y oportuna debería presentar distintas alternativas de solución ante los conflictos, basadas en el conocimiento.

Los medios de comunicación construyen una realidad científica que recoge diferentes aspectos o enfoques de las controversias que suelen centrarse en los efectos perjudiciales de una aplicación tecnológica sobre la salud o sobre el medio ambiente. Los medios deberían tener acceso a las fuentes de información expertas que evalúan los riesgos para ser asesorados científicamente. En las noticias publicadas sobre el referéndum de Los Villares (Granada) no aparece ningún texto en el que se mencionen los protocolos existentes sobre los metros de distancia que debe haber entre una antena y una comunidad de vecinos. Los textos adolecen de un estudio reflexivo con datos sobre los posibles efectos que pudieran derivarse de la cercanía de una vivienda a una antena. Uno de los problemas que emergen del análisis de titulares y de contenido es la falta de profundidad con la que se tratan los temas relacionados con ciencia y tecnología.

Los desarrollos e innovaciones científicas dejan de ser objetivos y se convierten en

conflicto cuando trascienden a la esfera pública. Los medios de comunicación deben exponer estos desarrollos e innovaciones con nuevas interpretaciones y con la participación de distintos actantes. En el caso de estudio que se ha expuesto, en ninguno de los textos seleccionados aparece una cita de la empresa de telefonía móvil. Ni tampoco sabemos por las informaciones que leemos en la prensa si se ha realizado algún estudio de campo previo a la propuesta de implantación de la antena y cuáles son los resultados. Los actantes que se citan en los textos son los ciudadanos y los miembros de la corporación local.

A pesar de todas las valoraciones tenidas en cuenta sobre la construcción de los discursos periodísticos y sobre el rol que desempeñan los comunicadores de la ciencia, los ciudadanos de una pedanía de no más de 100 habitantes decidieron, ante la falta de evidencias científicas que demuestre la inocuidad de las antenas de telefonía móvil, no permitir su instalación en el casco urbano a través de una consulta popular.

Bibliografía

- 210 BAUER, M. (2002): "Controversial medical and agri-food biotechnology", *Public Understanding of Science*, 11, pp. 93-111.
- BUCCHI, M. (1998): *Science and the Media*, Londres-Nueva York, Routledge.
- BURGESS, A. (2007): "Real and phantom risks at the petrol station: The curious case of mobile phones, fires and body static", *Health, Risk & Society*, 9 (1), pp. 53-66.
- COSTA MORATA, P. (1996): *Electromagnetismo (silencioso, ubicuo e inquietante)*, Madrid, Troya Editorial.
- GRICE, J. y G. LAWRENCE (2004): "Encuestas a consumidores sobre Biotecnología ¿Formular preguntas hasta obtener respuestas deseadas, o facultar al público para expresar su opinión", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 3 (1), pp. 157-182.
- LEAN, M. y C. HANKEY (2004): "Aspartamo and its effects on health", *British Medical Journal*, 329, pp. 755-6.
- LEÓN, B. (2006): "Science news as marginal Topic. European television channels compared", en J. Willems y W. Göpfert (eds.): *Science and the Power of TV*, Amsterdam, University Press & Da Vinci Institute.
- LEWENSTEIN, B. (1994): "Science and the media", en S. Jasanoff (ed.): *Handbook of Science and Technology Studies*, Londres, Sage Publications.
- LÓPEZ CERREZO, J. A. y M. CÁMARA HURTADO (2007): "Scientific Culture and Social Appropriation of the Science", *Social Epistemology*, 21(1), pp. 69-81.

LÓPEZ PELÁEZ, A. y J. A. DÍAZ (2007): "Science, Technology and Democracy: Perspectives About the Complex Relation Between the Scientific Community, the Scientific Journalist and Public Opinion", *Social Epistemology*, 21(1), pp. 55-68.

LUJÁN, J. L. y J. A. LÓPEZ CERREZO (2003): "La dimensión social de la tecnología y el principio de precaución", *Política y Sociedad*, 40 (3), pp. 53-60.

LUJÁN, J. L. y O. TODT, O. (2007): "Precaution in public: the social perception of the role of science and values in policy making", *Public Understanding of Science*, 16, pp. 97-109.

MORENO, C. y CAMAÑO, R. (2005): "La comunicación de riesgo del contagio de *Legionellosis* en la Comunidad Valenciana. Un análisis mediático, en *Enfermería Integral* 72: 34-40.

RAFFENSPERGER, C. y J. TICKNER (eds.) (1999): *Protecting Public Health and the Environment. Implementing the Precautionary Principle*, Washington, Island Press.

RIECHMANN, J. y J. TICKNER (eds.) (1999): *El principio de precaución*, Barcelona, Icaria.

ROYAL INSTITUTION (2002): *Science and the Media*, Londres.

SCHEUFELE, D. A. (1999): "Framing as a Theory of Media Effects", *Journal of communication*, 103-122.

ÚBEDA, A. y M. A. TRILLO (1999): "Radiaciones RF de antenas de telefonía móvil y salud pública: El estado actual de la cuestión", *Radioprotección*, 20 (II), pp. 24-36.

VALLVERDÚ, J. (2002): *Marc teóric de les controvèrsies científiques: el cas de la sacarina*, tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona.

WAKS, L. (1990): "Educación en ciencia, tecnología y sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos intelectuales", en M. Medina y J. Sanmartín (eds.): *Ciencia, tecnología y sociedad. Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*, Barcelona, Anthropos.

Anexo. Selección de medios que publicaron la noticia del referéndum de Los Villares (Granada)

- ABC (18/08/07) Una aldea granadina decidirá en las urnas si desea cobertura para en móvil en: www.abc.es

- AFP (24/08/07) Un pueblo español rechaza por referéndum el teléfono móvil en: <http://afp.google.com>

- *Diario de León* (18/08/07) Un pueblo de Granada decidirá en referéndum si quiere cobertura para el móvil en: www.diariodeleon.es

- *El País de Cali* de Colombia (25/08/07) Casos insólitos del mundo en: www.elpais.com.co
- *El Periódico* (18/08/07) Los vecinos de una aldea granadina decidirán en referéndum si en: www.elperiodico.com
- *EMA RTV* (23/08/07) Los cien habitantes de Los Villares (Granada) deciden por referéndum si quieren cobertura de móviles en: <http://www.emartv.com>
- *Ideal* de Granada (24/08/07) Politonos 37, siesta 38 en: <http://www.ideal.es>
- *La Nueva Provincia* de Argentina (25/08/07) Un pueblo español rechazó por referéndum el teléfono móvil en: www.lanuevaprovincia.com.ar
- *La Razón* (26/08/07) Un pueblo partido por el móvil en: <http://www.larazon.es>
- *News from Spain* (23/08/07) Village in Granada to hold a referendum on mobile telephone coverage en: <http://www.euroresidentes.com>
- *Radio Granada Cadena SER* (22/08/07) Los Villares decide mañana en referéndum si quiere cobertura para el móvil en: <http://radiogranada.es>
- *Swiss Info* (23/98/08) Un pequeño pueblo vota en referéndum seguir sin cobertura en el móvil en: www.swissinfo.org
- *Telecinco* (23/08/07) Los vecinos de un pueblo de Granada deciden por referéndum si quieren cobertura para el móvil en: www.telecinco.es
- *Terra* (23/08/07) Un pueblo de Granada decide hoy en referéndum si quiere cobertura para el móvil en: <http://actualidad.terra.es>

La apropiación social de la ciencia: nuevas formas*

Cipriano Barrio Alonso (pano@uniovi.es)
Departamento de Filosofía, Universidad de Oviedo, España

213

La aparición de nuevas formas de generación de conocimiento científico y tecnológico, denominadas desarrollo cooperativo, permite redefinir el papel de los ciudadanos respecto al sistema de ciencia y tecnología y considerar la apropiación social de la ciencia como un problema de redistribución del conocimiento.

Palabras clave: apropiación social de la ciencia, redistribución del conocimiento, desarrollo cooperativo.

The appearance of new forms of generation of scientific and technological knowledge, named cooperative development, allows to redefine the role of citizens with reference to the science and technology system, and to think about the social appropriation of science as a problem of redistribution of knowledge.

Keywords: social appropriation of science, knowledge redistribution, cooperative development.

* Este trabajo ha sido elaborado en el marco del proyecto de investigación HUM2005/06760 financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia de España.

1. La apropiación social del conocimiento

El término "apropiación social", referido al conocimiento en general y en particular a la ciencia y la tecnología, tiene un amplio uso y parece consolidado firmemente tanto en el ámbito académico como en el de la política (López Cerezo y Cámara Hurtado, 2004: 31; CAB, s/f). No obstante sería conveniente, tal como entendemos y pretendemos exponer en este trabajo, revisar su significado y replantear su sentido a la vista de las nuevas vías que se abren y de los nuevos modos de relación entre los generadores del conocimiento científico y tecnológico y la sociedad en que éstos se insertan.

Si recurrimos a explorar desde la base el significado del término "apropiación", encontramos que el diccionario lo define como "acción y afecto de apropiar". Ello nos conduce al significado de "apropiar", cuyas acepciones pueden encuadrarse básicamente en dos: una asociada a un cambio de propietario y otra asociada a adecuar algo a una cosa.

Tomaremos como base para nuestra discusión estas dos acepciones. La primera implica claramente el que alguno pase a tener como propia alguna cosa, pero que no era suya inicialmente. Por tanto, este sentido se asocia a un cambio de dueño que incluso puede, como se remarca en alguna acepción de las que reseña el diccionario, introducir una cierta noción de forzamiento.

214

Los planteamientos asociados en la práctica académica y de políticas públicas parecen estar encuadrados en una concepción de las relaciones entre conocimiento y sociedad que se superponen en gran medida con el sentido contenido en esta acepción. En consecuencia, la acción política pública y los análisis teóricos asociados a ella comparten la presuposición de la conveniencia o necesidad de hacer a la sociedad dueña de un conocimiento que hasta el momento no es suyo; tal planteamiento se cristaliza en la hipótesis del *déficit cognitivo* y en las correspondientes acciones que se planifican y realizan para eliminar o reducir tal déficit.

La segunda de las acepciones apunta hacia la adecuación de lo aplicado al soporte que lo recibe, pero sin que aparezca explicitada ya la connotación de ser ajeno. Si probamos utilizar "apropiación social de la ciencia" con esta acepción veremos que el sentido inicial se transforma en otro mucho más potente, en el que el conocimiento científico ya no se plantea como una construcción al margen de la sociedad ni en su génesis ni en su uso.

Mientras que la primera acepción conduce a plantear e intentar resolver el problema de la transmisión del conocimiento científico y técnico de quienes lo poseen a los que no, la segunda conduce a replantearlo como un problema de redistribución del conocimiento, redefiniendo el papel de los actores implicados y disolviendo la brecha aparente entre el sistema de ciencia y tecnología y el resto de la sociedad. Este sentido de redistribución del conocimiento, así como el papel de las políticas públicas en ciencia y tecnología, pueden analogarse con el de la redistribución de la renta y el papel de las políticas fiscales, de profunda raigambre en los sistemas democráticos avanzados y con una fundamentación radicada en los principios de equidad, justicia social y solidaridad.

2. La dinámica del conocimiento en ciencia y tecnología

Desde la perspectiva usual, la dinámica del conocimiento científico y tecnológico puede plantearse como un problema que abarca dos dimensiones, las cuales diferenciaremos como horizontal y vertical.

La dimensión horizontal comprende la conexión entre generadores y usuarios primarios de conocimiento (científicos y tecnólogos) y presenta a su vez dos modalidades básicas de transmisión o comunicación:

- Conocimiento sin valor de mercado directo: libre (publicaciones, artículos en revistas, comunicaciones en congresos, reuniones, etc.).
- Conocimiento con valor de mercado potencial: restringido (patentes, secreto industrial, etc.).

La dimensión vertical reúne las conexiones entre generadores y público, el cual puede también ser visto como un conjunto de consumidores finales indirectos. Esta dimensión presenta también dos modalidades básicas, las cuales admiten a su vez subdivisiones:

- Formal o reglada: corresponde al sistema educativo como encargado de transmitir el conocimiento a los distintos estratos sociales, con dos ramificaciones: la de la formación general, o alfabetización científica, y la de la formación específica de nuevos científicos y tecnólogos.
- No reglada: comprende todos los diversos modos que se agrupan bajo el término paraguas de divulgación, tanto la directa (museos de la ciencia, prensa diaria, revistas, cine, televisión u otros medios de comunicación auto identificados como tal divulgación) o indirecta (ciencia-ficción, deportes o aficiones asociados a determinados medios tecnológicos, etc.).

215

Esta dinámica, tal como la hemos expuesto, recoge la visión clásica y está sustentada en la concepción de la apropiación social del conocimiento según la primera de las acepciones vistas arriba. Sin embargo, la aparición de nuevas formas no contempladas en este esquema, y que analizaremos a continuación, obligan a replantearlo y permitirán una reformulación de la concepción de la apropiación social, más de acuerdo con la segunda de las acepciones. Estas nuevas formas se presentan muy fuertemente asociadas a la aparición de las llamadas nuevas tecnologías de la información y la comunicación, ya que en los casos más significativos surgen y operan en ese ámbito y en otros, aunque fuesen modalidades presentes con anterioridad, se potencian de forma determinante con la aparición de tales tecnologías.

3. El camino hacia la Gran Ciencia

Cuando en el siglo dieciocho comienza el desarrollo de la nueva ciencia, ésta está en manos de un reducido número de personas e instituciones; los científicos caben bajo la definición de *sabios* y *amateurs*, pues como tales sabios son considerados por la sociedad y su actividad científica está dentro del ámbito de lo privado en su mayoría, o al menos no forma parte explícitamente de las obligaciones de sus cargos o emple-

os ni reciben beneficios o remuneración directa por ello. Las instituciones que sirven de foro a las contribuciones de los científicos son sociedades científicas y academias, que, aunque en algunos casos cuenten con el patrocinio de reyes o estados y tengan como uno de sus objetivos la difusión, son fundamentalmente sociedades privadas.

Los cambios políticos, sociales y tecnológicos asociados al cambio de siglo hacen que los estados se percaten de las consecuencias económicas y geoestratégicas que tiene el desarrollo en ciencia y tecnología y tomen medidas en ese sentido. Con ellos se llega, finalmente, a que a través de la extensión de la educación, del cambio de modelo universitario y otras acciones paralelas se pueda decir que los procesos de institucionalización de la actividad científica, su difusión y la profesionalización de sus agentes son rasgos distintivos de la ciencia del siglo diecinueve.

La ciencia en el siglo veinte, especialmente a partir de su primer tercio y luego con el estallido de la Segunda Guerra Mundial y la posterior Guerra Fría, evoluciona hacia el crecimiento del tamaño de los equipos de personal y de la importancia de los equipamientos e instalaciones, que se culmina con la aparición de la *Big Science*. La construcción del nuevo conocimiento científico en los campos más avanzados se materializa en grandes proyectos con enormes inversiones materiales y humanas. La construcción de la ciencia y del conocimiento en general deja de estar al alcance, salvo excepciones, de los aficionados.

216

4. La aparición de nuevas formas de hacer ciencia

Simultáneamente con el clímax de la Gran Ciencia aparecen otras formas de construir y desarrollar ciencia y tecnología, que son en cierta medida antitéticas con el modo de operar de ésta. El caso más fácil de identificar y el que de alguna forma se puede tomar como modelo está relacionado con una tecnología nueva y se inicia a partir de los años setenta, paradójicamente dentro de la Gran Ciencia: el software de Internet.

El software de Internet, casi como ella misma, aparece como un subproducto no buscado explícitamente de un típico proyecto *Big Science* en el que las características de su desarrollo y de los sujetos implicados están fuera de los patrones de esta Gran Ciencia. Tanto el diseño de los protocolos de interconexión como de los servicios (correo, grupos de noticias, web, mensajería, videoconferencia, etc.), así como los programas servidores y clientes, se elaborarán y desarrollarán según un nuevo modelo que cristalizará en las ideas bajo las cuales, en 1982, Richard M. Stallman creó la *Free Software Foundation* y la licencia GPL, y que condujo en los años noventa al sistema operativo Linux. Relataremos y comentaremos sucintamente algunos de los pasos más representativos en este proceso.

4.1. De ARPANET a Internet

En el año 1964, la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada del Departamento de Defensa de Estados Unidos (DARPA) subvenciona el estudio de una red de comunicaciones entre computadoras, descentralizada e independiente del diseño particular de las máquinas. El objetivo principal era poder acceder desde una máquina a los recursos de cómputo de otra. En los primeros momentos del diseño de la red ya se

incorporó una característica inicialmente surgida en otro proyecto de la Agencia para el desarrollo de una red telefónica capaz de seguir operando en caso de un ataque nuclear. Esta característica, que no formaba parte de las especificaciones iniciales y que a medio y largo plazo influiría decisivamente en la evolución de la red, era que la información se fragmentaría en paquetes que se enviarían independientemente y que se podrían comprimir y encriptar.

El primer nodo de la red ARPANET entró en funcionamiento en septiembre de 1969 en la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA), y en diciembre se habían sumado otros tres nodos. Con una treintena de nodos enlazados por líneas dedicadas tiene lugar, en 1972, la primera demostración pública de la capacidad de la red, en la International Computer Communication Conference. En ese mismo año, Ray Tomlinson introduce el correo electrónico, que inmediatamente se manifiesta como una herramienta decisiva para el incremento de la productividad en la comunicación humana; el uso del correo electrónico pasa a ser tanto o más interesante desde el punto de vista de los usuarios que la posibilidad de acceso a los propios recursos de cómputo compartidos, llegando en sólo un año a constituir el 75% del tráfico de la red. En 1973 se incorporan a la red Noruega e Inglaterra y se llega a cuarenta nodos y cuarenta y cinco máquinas conectadas.

Los investigadores en computación sin participación en proyectos relacionados con Defensa, conocedores de las ventajas de disfrutar de la red, logran que la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos financie una red análoga, CSNET, abierta a ARPANET, a la que se incorporan progresivamente muchos miembros de la comunidad universitaria. En 1983, con 4.000 computadoras conectadas, se sustituye el protocolo NCP usado hasta entonces por el TCP/IP, desarrollado por V. Cerf y R. Kahn, que será el usado hasta el presente. TCP/IP, en realidad un conjunto de protocolos, es mucho más simple de implementar que el precedente en todo tipo de ordenadores, lo que va a facilitar que se diseñen más tarde versiones incluso para ordenadores personales.¹

Finalmente ARPANET se divide, separándose los intereses estrictamente militares (MILNET) de los de la investigación académica, que queda bajo la NSF (NSFNET). Paralelamente, DARPA había financiado en la Universidad de California en Berkeley (UCB) la revisión del sistema operativo Unix, con la inclusión del protocolo TCP/IP, entre otras mejoras, dando lugar al Unix BSD. La política de distribución gratuita a universidades y centros educativos de este sistema iniciada por AT&T, su creador, y seguida por UCB -y que más adelante comentaremos- hace que se difunda rápidamente en el mundo académico. La interconexión de las redes académicas de otras partes del mundo y el incremento continuado del número de nodos, de usuarios y del tráfico marca la evolución de la red. ARPANET desaparece -muere de éxito, se suele decir- en 1990, con la apertura a las redes comerciales, pero Internet, concebida y estructurada de forma descentralizada como red de redes interconectadas mediante

¹ En la actualidad, incluso asistentes personales, teléfonos móviles o consolas de videojuegos incorporan el protocolo TCP/IP.

TCP/IP, ya está madura.

Las especificaciones del funcionamiento de ARPANET y de su sucesora, Internet, han estado desde su principio abiertas y disponibles públicamente, de forma que cualquiera puede, de acuerdo con ellas, diseñar una máquina o un programa que pueda conectarse a la red al margen de patentes, *royalties* o secretos. Esta filosofía de apertura y disponibilidad pública ha sido, sin duda, uno de los factores decisivos en el crecimiento y difusión de estas redes.²

4.2. Usenet News

El acceso a las redes existentes a finales de los años setenta estaba limitado a las universidades participantes en algún proyecto federal, y no todos los centros universitarios disponían de él. En 1979 dos estudiantes graduados de la Duke University y otro de la cercana de North Carolina crean las Usenet News (Unix User Network), enlazando los computadores de sus respectivas universidades por medio de UUCP, un protocolo que permite conectar ordenadores con el sistema Unix mediante módem sobre líneas telefónicas convencionales, dando lugar a la llamada "*the poor man's ARPANET*", la ARPANET de los pobres. La idea surgió porque siendo este sistema operativo gratuito para las universidades, AT&T no daba asistencia técnica ni mantenimiento, como veremos más adelante. Usenet News consistía inicialmente en la creación de un directorio de noticias y avisos para los usuarios sobre mantenimiento y configuración del sistema Unix, que se actualizaba en ambos ordenadores mediante conexiones periódicas en las que se comparaba el contenido de cada máquina y se intercambiaban las novedades.

218

Una vez que el sistema fue puesto en funcionamiento, los contenidos se ampliaron y se diversificaron rápidamente. La revisión y mejora del programa se presenta en 1980 en la conferencia USEUNIX y se pone en el dominio público. Usenet parece ser el medio ideal para cubrir una necesidad de comunicación no satisfecha hasta entonces y muestra un crecimiento continuado a medida que se conectan más nodos. El espíritu de cooperación y ayuda mutua desinteresada de los grupos iniciales sobre configuración, trucos y recetas para el hardware y software se mantiene en los nuevos que se van creando, definiéndose una comunidad "virtual" de usuarios con esas características identificatorias. En 1981 la Universidad de California en Berkeley, una de cuyas máquinas estaba conectada simultáneamente a ARPANET y a Usenet, comienza a hacer de puente entre ambas. Cuando el tráfico de artículos de Usenet se distribuye a través de ARPANET, un número creciente de personas se incorpora a las discusiones, provocando un espectacular aumento, de modo que en 1982 ya hay cuatrocientos sitios con un promedio de cincuenta nuevos artículos diarios; en 1985 son respectivamente mil trescientos sitios, trescientos setenta y cinco artículos diarios y

² Las especificaciones están descritas en una serie de documentos numerados denominados RFC (Request For Comments), accesibles libremente en la propia red. Quien quiera introducir un nuevo servicio o mejorar alguno de los existentes debe redactar un borrador con la descripción correspondiente y enviarlo a una organización en la red encargada de editarlos; si supera con éxito un proceso riguroso de discusión pública y selección se le asignará un número y podrá pasar a formar parte del corpus establecido.

más de 1Mb de tráfico por día. En 1986 se introduce el protocolo NNTP, que utiliza el protocolo TCP/IP en lugar del inicial UUCP, lo que permite el acceso a las noticias desde otras máquinas que no tienen necesidad de almacenar los artículos localmente y posibilita su lectura desde ordenadores personales.³

4.3. World Wide Web

Basándose en los trabajos de Ted Nelson, creador de la idea de hipertexto, y de Douglas Engelbar, desarrollador del NLS, el primer sistema de hipertexto funcional, Tim Berners-Lee, con la colaboración de Robert Cailliau y otros informáticos del CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire*, un centro europeo de investigación en física de altas energías) desarrollan en 1989 el *Hyper Text Markup Language* (HTML), a fin de facilitar la presentación y difusión del trabajo experimental del centro. Las dos directrices fundamentales de la iniciativa son su arquitectura abierta, capaz de funcionar en cualquier tipo de computadora, y distribución en red. En 1990 entra en funcionamiento en el primer servidor, en el que se incluye, entre otra información, el listín telefónico interno, lo que será uno de los motivos de la difusión inicial en el CERN. En 1991 tiene lugar la presentación pública en Hypertext '91, y en 1993 Berners-Lee consigue que el CERN ponga la tecnología web y el código del programa en el dominio público, lo que sería también decisivo para su difusión generalizada. La aparición en ese mismo año del navegador Mosaic para sistemas Unix, unos meses después para ordenadores McIntosh y algo posteriormente para Windows, y la presentación en 1994 de Netscape, el primer navegador comercial, marca el comienzo del crecimiento explosivo del web

4.4. El sistema Unix y el lenguaje C

En 1969, K. Thompson y D. Ritchie, programadores de los laboratorios Bell de AT&T, tratan de programar en su tiempo libre el juego Space Travel en una gran computadora General Electric 635 con la que trabajaban, que usaba un sistema operativo llamado Multics. Las limitaciones del sistema para este tipo de tareas, las limitaciones de la presentación gráfica y el elevado coste del tiempo de CPU empleado les lleva a utilizar un miniordenador DEC PDP-7 presente en el laboratorio y en la práctica fuera de uso, en el que para poder implementar el juego comienzan a desarrollar por su cuenta el germen de un sistema operativo al que llamarán UNIX, en oposición a Multics. La

219

³ Las Usenet News consiste en una serie de foros de discusión agrupados en jerarquías. Las jerarquías clásicas son comp (computadoras), sci (ciencias en sentido amplio), soc (cuestiones sociales, culturales), news (sobre ellas mismas, mantenimiento) talk (charlas), rec (aficiones y hobbies), misc (miscelanea, temas variados) y alt (alternativos), a la que se añadió humanities en 1996, cada una de las cuales tiene a su vez divisiones y subdivisiones. Hay dos tipos de grupos: moderados y no moderados. En los primeros hay un moderador o moderadores que reciben los artículos y deciden si su contenido se adecua a la temática para ser incluidos o rechazados. En los no moderados se incluyen automáticamente todos los artículos enviados. En cada uno de los grupos los usuarios pueden leer los mensajes almacenados, enviar nuevos mensajes o responder a los existentes ("followup"). Las respuestas a un mensaje dado se presentan unidas secuencialmente a él formando un hilo ("thread"). La creación de nuevos grupos implica la propuesta inicial por parte de algún usuario con el nombre y la finalidad, temática y carácter moderado o no moderado del grupo (RFD, *request for discussion*). Tras un periodo de discusión pública se elabora una propuesta definitiva (CFV, *call for votes*) que se somete a votación durante un periodo definido. Si alcanzan cien votos más a favor que en contra y son los favorables al menos dos tercios del total, se crea el grupo. Estas cifras pueden ser diferentes para grupos de ámbito más reducido.

filosofía que guiará el diseño de este nuevo sistema es la sencillez y eficacia, con la construcción de pequeños módulos de programa que realicen tareas elementales de forma eficiente, pudiendo utilizar de forma estandarizada los resultados de uno como datos de entrada de otro, conduciendo así a la realización de tareas complejas acoplando solamente los módulos necesarios. Esta modularidad permitirá, desde el punto de vista de la programación, optimizar y depurar el código fácilmente y, desde el de la ejecución, necesitar menos recursos físicos, pues sólo se cargarán en la memoria los módulos necesarios para cada programa que corra.

Thompson intenta en 1971 adaptar el FORTRAN, un lenguaje de programación para cálculo científico, al nuevo sistema. Ante las dificultades que encuentra desarrolla un lenguaje interpretado muy simple, que llamó B. Posteriormente, Ritchie amplía el lenguaje y diseña un compilador para él; esta nueva versión pasará finalmente a llamarse C. El lenguaje C, por sus características, llegará con el tiempo a convertirse en el más ampliamente utilizado en el desarrollo de programas de aplicación.⁴ En 1973 el núcleo del sistema UNIX, escrito en ensamblador se reescribe en C, lo que será una decisión trascendental para la posterior difusión del sistema.⁵ Las prestaciones del nuevo sistema, multiusuario y multitarea, y el lenguaje C asociado hacen que se vaya adoptando en algunas secciones de los Bell y en 1974 UNIX funciona ya en una docena de máquinas de diferentes tipos.

220

Las leyes antimonopolio en Estados Unidos no permiten que AT&T, una empresa de telefonía de la que los Laboratorios Bell son una filial, entre en el negocio del software, por lo que no puede explotar comercialmente el UNIX, aunque sí puede ceder la licencia a quien se lo solicite. AT&T sigue la política de distribuirlo a las universidades por un precio simbólico, aunque sin proporcionar servicio de soporte y mantenimiento. Esto, junto con que funcione sobre ordenadores PDP y Vax de la compañía DEC, más baratos que otras marcas y por tanto más asequibles para muchos departamentos universitarios, lleva a que hacia el año 1980 se convierta en el más difundido en ese ámbito. Como hemos relatado más arriba, esta circunstancia será condicionante decisivo en el origen de las Usenet News.

Tras una estancia sabática de Thompson en la Universidad de Berkeley se continuará en ésta el desarrollo de una versión (UNIX BSD) que ya mencionamos más arriba y que representará una línea adicional en el desarrollo del sistema.

⁴ La mayor parte de los programas de uso común actualmente (procesadores de texto, hojas de cálculo, gráficos, navegadores, servidores web, etc., y una gran parte de sistemas operativos como Windows) están escritos total o parcialmente en este lenguaje.

⁵ Los lenguajes ensambladores son de bajo nivel, muy próximos al lenguaje máquina y por ello complejos y tediosos de programar. Asimismo, es prácticamente imposible trasladar de un tipo de máquina a otra los programas escritos en ellos: trasladar un sistema operativo escrito en ensamblador a otro modelo de ordenador implica en la práctica tener que reescribirlo. Si el sistema está codificado en un lenguaje de alto nivel, como el C, para adaptarlo a una máquina diferente basta con poseer un compilador, que debería haberse escrito en ensamblador, pero construir ese compilador para una máquina en particular es una tarea muchísimo más sencilla que la de todo un sistema operativo.

4.5. Historia de Linux

Linus Torvalds, estudiante de informática de la Universidad de Helsinki, comienza en 1989 el desarrollo de una versión Unix para procesadores Intel 386 inspirándose en Minix, una versión reducida para uso educativo, y en 1991 publica el Linux 0.02, primera versión oficial. Al año siguiente, tras realizar varias revisiones, pone Linux bajo licencia GPL, lo que estimula su difusión, permite que se superen los 1.000 usuarios y comienzan a aparecer colaboradores en el desarrollo y depuración del sistema. En 1994 Torvalds publica en Internet la versión 1.0. Los usuarios llegan ya a 100.000.

La constatación de la mayoría de edad de este proceso puede establecerse en 1998 con la filtración del informe *Halloween*,⁶ un informe interno de Microsoft, la compañía que detenta un liderazgo casi hegemónico en varias áreas del software. El informe considera a Linux como un competidor peligroso del NT Server, analiza puntos fuertes y débiles y busca estrategias para contrarrestar su expansión. El máximo representante de un modelo de producción y desarrollo de tecnología que se autocalifica de innovador, pero dentro del modelo clásico, en un campo de actividad en crecimiento y que está rindiendo beneficios económicos fabulosos, se siente amenazado por el nuevo modelo de producción de tecnología en el que la colaboración desinteresada de amateurs fuera de sus horas de trabajo consigue desarrollar productos comparables y en algunos aspectos superiores a los suyos.⁷

5. Características de la I+D cooperativa

Un paso necesario en la detección e identificación de un nuevo fenómeno consiste en encontrar una denominación que lo describa de manera adecuada y diferenciada. De este modo, la oposición a la noción de "Gran Ciencia" parece conducir al nombre de "Pequeña Ciencia", pero este término ya ha sido utilizado, aunque con otro sentido (Price, 1963). Además, no resalta la que creemos su característica más definitoria. Es por ello que el término que proponemos es el de "desarrollo cooperativo", como opuesto al "desarrollo competitivo"; este último, aunque no explicitado habitualmente, es uno de los componentes presentes en el modelo de I+D tradicional. Las características de estas nuevas formas de cultura científica activa son:

- Ser abierta, permitiendo a cualquiera acceder a ella.
- Ser libre: cualquiera puede utilizarla y redistribuirla.
- Ser gratuita: los autores no reciben ni pretenden recibir contraprestación económica por su uso
- Ser anónima, en el sentido de que aunque pueda saberse quién contribuyó al desarrollo de cada parte, este es un dato secundario; el producto se contempla primariamente sin referencia al autor, no tiene marca.

⁶ El informe puede verse en <http://www.catb.org/~esr/halloween/>.

⁷ Dos documentos clave en la cultura asociada a estas nuevas formas que recogen su propia historia y son a la vez declaraciones programáticas son *Netizens* (Hauben y Hauben, 1996) y *The Bazaar and the Cathedral* (Raymond, 1997-1998)

- Ser modificable: cualquiera puede no sólo usarla, sino modificarla siempre que mantenga las condiciones anteriores.
- Ser modular (fragmentable): esto es más bien una precondition para poder desarrollar un proyecto según un modelo cooperativo.

El modelo de desarrollo cooperativo se caracteriza también por cumplir una serie de funciones que son, a su vez, su soporte social:

- Ser socialmente útil: la contribución de los participantes en un proyecto se considera una aportación social útil y necesaria. Además de la satisfacción personal de desarrollar una afición mediante una actividad creativa, se siente que se contribuye al bien común.
- Conjugación de conocimiento y acción: los participantes actúan en el ámbito del conocimiento personal y colectivo, pero con la visión final de una contribución eficaz.
- Proporcionar cohesión e identidad grupal: quienes colaboran en un proyecto se sienten integrados en un grupo con el que se relacionan e identifican, aunque no necesariamente a través de las formas tradicionales, pero igualmente en la sociedad en su conjunto, en correspondencia con los dos puntos anteriores.
- Romper la dialéctica aficionados/profesionales: el trabajo de los aficionados puede, en determinados casos y condiciones, ser comparable al de los profesionales. La división entre unos y otros se difumina, en paralelo con la de trabajo remunerado/trabajo voluntario.

222

6. Los distintos casos de contribución cooperativa

Enumeraremos a continuación una serie de casos que pueden entrar bajo esta denominación. Los casos pueden agruparse en distintos tipos.

6.1. Contribución ciudadana pasiva

Los participantes permiten el uso de sus recursos privados de forma gratuita, generalmente cuando están inactivos, para que se utilicen en un proyecto científico o tecnológico. El cómputo distribuido en red es el ejemplo: los que participan de forma pasiva en el proyecto ceden potencia de cálculo de sus máquinas cuando están inactivas; los datos y resultados se intercambian por la red, pudiendo lograrse así una capacidad de cálculo muy elevada, comparable en algunas condiciones a la de superordenadores típicos de la Big Science. Entre los proyectos activos están:

- Seti: búsqueda de vida en el universo
- NFCR / Oxford University Screenshot-Lifesaver Project: búsqueda de moléculas con actividad anticancerígena
- Einstein@Home: búsqueda de ondas gravitatorias
- Predictor@Home: plegamiento de proteínas
- Proyecto RC5: criptografía
- ClimatePrediction: modelos climáticos

6.2. Contribución ciudadana activa

En este tipo de casos los participantes intervienen de forma activa, mediante su tra-

bajo personal, en el desarrollo de nuevos conocimientos o productos. Se puede establecer aquí una división entre formas clásicas, asociadas a ciencias clásicas, y formas nuevas, relacionadas con tecnologías o ciencias nuevas. No obstante, en las denominadas clásicas, la introducción de nuevas herramientas tecnológicas, en particular las de información y comunicación desarrolladas también en la mayoría de ocasiones a través de métodos cooperativos, ha permitido ampliar y potenciar extraordinariamente el nivel y amplitud de esa contribución. En el rubro "clásicas" se pueden agrupar naturalistas aficionados (ya sea en zoología [entomología], botánica, ecología) y astrónomos aficionados (dedicados a la detección de cometas, asteroides o supernovas). En el rubro "nuevas" se pueden situar quienes desarrollan software abierto (FSF, GNU, OpenSource) y quienes se dedican a generar insumos para la Wikipedia.

7. Cambio del papel de los ciudadanos

El papel reservado al público en la concepción estándar de la producción del conocimiento es el de receptor de la difusión de cultura científica. El conocimiento en general, y el científico de una forma más acusada, es generado por especialistas de alto nivel. Mediante un proceso en cascada, en cada salto se gana en receptores a la vez que se disminuye la profundidad y especialización, hasta llegar al público en general, receptor y sujeto de la cultura científica entendida del modo tradicional.

El carácter distintivo de los tipos de participación cooperativa descritos es que determinados ciudadanos, los que se integran en alguno de estos proyectos -sea del tipo que sea- han pasado de ser sujetos pasivos últimos del proceso de transmisión de conocimiento a ser sujetos activos primarios de su creación, agentes de la construcción de cultura científica, sustituyendo el flujo unidireccional único del modelo anterior por una red de flujos mucho más compleja.

223

8. Un nuevo modelo

La presencia de todas estas nuevas formas de desarrollo del conocimiento alteran el modelo previamente expuesto y la posibilidad de seguir ejerciendo la distinción horizontal/vertical. En la antigua dimensión horizontal, la aparición y difusión del conocimiento de dominio público en sus diversas modalidades para desarrollos con valor de mercado potencial altera el esquema previo y apunta hacia el desplazamiento del valor económico del conocimiento hacia otros modos, que son en cierto sentido análogos al desplazamiento de la riqueza en la economía de la producción de bienes a la de servicios. Esta tendencia constituye así una terciarización en el conocimiento, desplazando la generación de rentas y beneficios, en su caso, de la producción a los servicios asociados a la puesta en uso de ese conocimiento.⁸

⁸ Alrededor del software libre hay empresas y una intensa actividad económica que no se sustenta en la venta del software -el cual puede generalmente obtenerse de Internet al coste únicamente del tiempo de descarga- sino en la prestación de servicios de asesoría, mantenimiento, sistemas llave en mano, cursos y edición de manuales, etc.

En cuanto a la antigua dimensión vertical, la contribución ciudadana invierte el flujo unidireccional del modelo anterior, convirtiéndolo en un flujo multidireccional y multicéntrico, haciendo incluso que deje de ser aplicable la separación dimensional presente. Este nuevo modelo, más diversificado y más rico en conexiones, estaría representado más satisfactoriamente por una topología en red. Esta estructura apoya la posibilidad de plantear las cuestiones de la generación de conocimiento en ciencia y tecnología en términos de redistribución, como proponíamos al principio de este trabajo.

Bibliografía

CAB (Convenio Andrés Bello) (s/f): *Apropiación social de la ciencia y la tecnología*, disponible en formato electrónico en el sitio http://ciencia.convenioandresbello.org/apropiacion/mod.php?mod=userpage&menu=43&page_id=2

HAUBEN, R. y M. HAUBEN (1996): *Netizens*, disponible en formato electrónico en el sitio <http://www.columbia.edu/~hauben/netbook/>

KEHOE, Brendan P. (1993): *Zen and the Art of the Internet*, Englewood Cliffs, NJ., Prentice Hall Inc.

224

LÓPEZ CEREZO, J. A. y M. CÁMARA HURTADO (2005): "Apropiación social de la ciencia", en *Percepción social de la ciencia y la tecnología*. España 2004, Madrid, FECYT.

PRICE, D. J. D. (1963): *Little Science, Big Science*, New York, Columbia University Press.

RAYMOND, E. (1997-1998): *The Bazaar and the Cathedral*, disponible en formato electrónico en el sitio <http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/cathedral-bazaar/index.html#catbmain>

RAYMOND, E. (2003): *The art of Unix Programming*, disponible en formato electrónico en el sitio <http://www.faqs.org/docs/artu/index.html>

Otras fuentes consultadas

Bell Laboratories: <http://www.bell-labs.com/history/unix/>

Climateprediction.net: <http://climateprediction.net>

Distributed.net, Project rc5: <http://www.distributed.net/rc5>

Einstein@home: <http://einstein.phys.uwm.edu>

Free Software Foundation: <http://www.fsf.org>

GNU Project: <http://www.gnu.org/>

Linux online: <http://www.linux.org/>

National Foundation for Cancer Research: <http://www.nfcr.org>

Opensource Initiative: <http://www.opensource.org>

Predictor@home: <http://predictor.scripps.edu>

Real Academia Española (2001): *Diccionario de la Lengua Española*, XXII ed., Madrid, RAE, accesible en línea en <http://buscon.rae.es/drae/>

RFC Editor: <http://www.rfc-editor.org/>

Seti Institute: <http://www.seti.org>

STEWART, B. et al.: Living Internet, <http://www.livinginternet.com/>

The Halloween Documents (1998): <http://www.catb.org/~esr/halloween/>

Wikipedia: <http://www.wikipedia.org>

FORO *CS*

Nueva retórica del concepto *vida*

Asunción Herrera Guevara (aherrera@uniovi.es)
Departamento de Filosofía, Universidad de Oviedo, España

229

La percepción social del concepto vida ha ido unida a la expansión del credo judeo-cristiano. El cristianismo sentó las bases de lo que es la vida humana. Esta concepción ha influido en los diferentes dilemas éticos y, más concretamente, en los dilemas bioéticos. En el presente artículo trataré de mostrar, en primer lugar, la influencia de los argumentos religiosos a la hora de tratar temas como la eutanasia y la investigación con células madre embrionarias; en segundo lugar, mostraré que una bioética laica debe distanciarse, claramente, de los argumentos religiosos y tener sólo en cuenta la Declaración de los Derechos Humanos.

Palabras clave: argumento religioso, eutanasia, células madre embrionarias, bioética derechos humanos.

The social perception of the concept life has been jointed to the expansion of the Judeo-Christian creed. The Christianity laid the foundations of what is the human life. This conception has influenced different ethical dilemmas and, more concretely, bioethical dilemmas. In this paper I will try to show, first, the influence of religious arguments when issues such as euthanasia and research with embryonic stem cells are addressed; second, I will show that a lay bioethics should be clearly distanced from religious arguments and take into account only the Declaration of Human Rights.

Keywords: religious argument, euthanasia, Stem Cells, Bioethics, Humans Rights.

I.

Remontándonos al pensamiento clásico encontramos el principal discurso que ha vertebrado el término vida: la distinción entre la vida meramente biológica y la vida humana.

En Aristóteles, tanto en los tratados de física como en los compendios sobre la vida biológica en general, se diferencia claramente la vida que pueden elegir con libertad los hombres. Más aún, el *elitismo* aristotélico considera que sólo hay tres formas de constituir un *bios*, una autónoma y auténticamente humana forma de vida. Los tres modos tienen interés por lo "bello": la vida voluptuosa del disfrute de los placeres, la vida dedicada a los asuntos políticos y, por último, la vida teórica del filósofo.¹ El esclavo, la vida trabajadora del artesano y la adquisitiva del mercader no pueden ni tan siquiera ser consideradas vidas autónomas y auténticamente humanas. El ser autónomo, el poder elegir, es condición *sine qua non* para poder hablar de un *bios* más allá de lo puramente biológico.²

Con la expansión de los dogmas cristianos se inicia un truculento debate con la pretensión de redefinir eso que llamamos vida y, más concretamente, vida humana.

La jerarquía dentro de la "vida biológica" nunca ha sido puesta en entredicho: el humano por sus cualidades naturales siempre ocupó el más alto lugar del ranking.³ A esta caracterización se la denomina *antropocéntrica*. La interpretación cristiana de los textos estoicos y aristotélicos, desde Agustín de Hipona en adelante, no deja lugar a dudas: los seres vivos han sido creados por Dios para provecho del humano. ¿Qué es lo que nos hace superiores? El atributo de nuestra superioridad más comúnmente remarcado es la racionalidad.⁴ La *razón* marca la diferencia entre una vida biológica sin más y otra vida llamada a dominar el mundo. Vida biológica más razón constituyen un par invencible dentro del reino animal. Si nuestra tradición judeo-cristina se hubiese quedado en este punto, en la actualidad nos enfrentaríamos a una sociedad descarnadamente darwinista. Me explico. La ley de la selva imperaría en la lucha por la supervivencia con una matización: el más fuerte de los seres vivos no sería el más veloz, el de mayor potencia física, el de mayor resistencia, sino el que poseyese eso

230

¹ *Ética a Nicómaco* I, 5.

² La mayor parte de los estudios sobre la libertad para Aristóteles insisten en que tal concepto se entiende integrado por el estado social, la inviolabilidad personal, la libertad de actividad económica y el derecho al movimiento no restringido.

³ La superioridad humana lleva a Agustín de Hipona, frente a los maniqueos, a diferenciar claramente lo que es un homicidio de lo que es la matanza de un animal (Jesús permitió que los demonios ahogasen una pira de cerdos) o la tala de un árbol: "Pero con certeza se puede asegurar que si, como pretendéis, fuera un homicidio matar un animal o cortar un árbol, no hubiera elegido el Hijo de Dios el homicidio como signo; porque si hizo prodigios con los hombres, con quienes nos unen los vínculos de la sociedad, fue curándolos, no matándolos. Y lo mismo hiciera con los animales y los árboles si hubiera creído que entre ellos y nosotros había los vínculos de unión que imagináis" (Agustín de Hipona, 1975: 363).

⁴ "Decimos con razón que los animales irracionales están entregados a la utilidad de las naturalezas superiores, aunque éstas sean viciosas, como vemos manifiestamente en el Evangelio que el señor concedió a los demonios utilizar según su deseo los puercos" (*Obras de San Agustín*, op. cit., tomo XI).

que venimos llamando razón. Los seres vivos humanos que no poseyesen tal cualidad distintiva perderían su condición de humanos. Serían unos animales más al servicio del hombre.

Históricamente los ejemplos salen a nuestro encuentro sin ningún tipo de pudor. Los colectivos descalificados como "quasipersonas" son la norma en la historia de la humanidad. Los dejamos vivir: todo ser vivo es una criatura de Dios. Ahora bien, el trato y el uso que se hace de las criaturas van a depender de su capacidad de razonar. A medida que se expanden los derechos humanos, las doctrinas cristianas también sufren el proceso de humanización y democratización; todos somos hijos de Dios, incluso esas criaturas menos afortunadas en la capacidad de raciocinio. La potencialidad aristotélica no deja de ser de una gran ayuda para muchas de las disquisiciones teológicas: hay seres vivos que potencialmente llegarán a ser humanos, llegarán a desarrollar la razón. Niños, pueblos indígenas, esclavos, mujeres... todos empiezan a ser vistos como vida biológica valiosa, vida humana. Todos somos hijos de Dios, criaturas con alma, y poseemos, en mayor o menor grado, racionalidad. La ley cristiana se vuelve democrática y gradualista: todos somos hijos de Dios pero podemos presentar diferencias en ese atributo distintivo llamado razón. Lo que hace que la vida biológica humana sea superior al resto de las vidas es su acercamiento a lo divino: es creada a imagen y semejanza de Dios.⁵

Si la vida humana es sagrada por su origen, la pregunta que se harán los teólogos a continuación es evidente: ¿desde qué momento de la procreación podemos hablar de vida humana? Evidentemente que un trozo de uña o pelo es vida humana, pero ese trozo no va a llegar a ser hijo de Dios; en cambio, los Padres de la Iglesia han tenido siempre claro que la fecundación de un óvulo por un espermatozoide va unida a la "potencialidad". Tal unión es potencialmente un hijo de Dios.

231

Toda esta breve disquisición puede parecer un mito, pero lo socialmente reseñable es que no hemos dejado de luchar contra este y otros mitos parecidos. Vivimos en estados de derecho, en sociedades democráticas y laicas y, aun así, cuando hablamos de bioética y de cuestiones éticas relacionadas con la biotecnología tenemos que replicar a todos estos mitos, más aún, no sólo hemos de contestar a estos mitos, la legislación que tenemos en la mayor parte de los países judeo-cristianos es moji-gata. Parece que los legisladores no pueden romper con nuestra *Sittlichkeit*,⁶ con nuestra eticidad.

⁵ "Y dijo Dios: 'Hagamos al ser humano a nuestra imagen, como semejanza nuestra, y manden en los peces del mar y en las aves de los cielos, y en las bestias y en toda las alimañas terrestres, y en todas las sierpes que serpean por la tierra'. Creó, pues, Dios al ser humano a imagen suya, a imagen de Dios le creó" (*Génesis*, capítulo 1; versión *Biblia de Jerusalén*).

⁶ La traducción tradicional de la palabra alemana *Sittlichkeit* ha sido "eticidad". Considero oportuno recordar otras caracterizaciones tales como "costumbridad" o "lo sabido y querido por todos". En la dialéctica entre Kant y Hegel aparece recogido el enfrentamiento entre *Sittlichkeit* y *Moralität*. Socialmente sabemos el importante papel que tienen las costumbres en el funcionamiento ordenado de una sociedad. Ahora bien, cuando esas costumbres están embrazadas con una cosmovisión determinada lo que plantearé es la búsqueda de principios justos que resuelvan los dilemas bioéticos con el fin de alcanzar una sociedad bien ordenada.

¿Qué debemos argumentar ante la nueva retórica del concepto vida que sigue anclada en los tópicos religiosos y en diferentes cosmovisiones? Los grupos fundamentalistas religiosos presentes también en las sociedades occidentales frenan legislaciones laicas sobre problemas no resueltos en la microbioética actual.⁷ Dos temas centrales relacionados con el concepto vida coparon los textos bioéticos desde que la bioética apareciera con fuerza como saber interdisciplinar cercano a la filosofía:⁸ me refiero al aborto y a la eutanasia.

II.

La mayor parte de las legislaciones occidentales de los diferentes estados nación han resuelto la demanda proabortista adoptando leyes gradualistas que siguen el modelo del plazo.⁹ La interrupción voluntaria del embarazo antes de que el no nacido sea viable ha sido durante un gran período de tiempo la muestra más significativa de la lucha entre una reivindicación laica que prioriza la libertad individual, la autonomía de la mujer, frente al "potencial" ser humano que para ciertas cosmovisiones ya se encuentra en el primer momento de la fecundación. Con todas las reservas posibles, voy a considerar zanjado el tema del aborto.

La eutanasia sigue siendo una cuestión no resuelta en la mayoría de los países occidentales. Basta con recordar que la primera legalización de la eutanasia tuvo lugar en el norte de Australia y se aplicó en 1996 a un enfermo terminal de cáncer de próstata. La ley fue derogada en 1997. Desde el año 2002 es legal en Holanda y en Bélgica. A pesar de su escasa legalización los ciudadanos, tanto en la esfera privada como en la pública, siguen discutiendo el tema, más aún, la mayoría de los ciudada-

232

⁷ Sigo la distinción entre microbioética y macrobioética. La bioética se define como el estudio de los problemas éticos que presenta el desarrollo de la ciencia y de la técnica aplicada en relación con sus consecuencias presentes y futuras, desde la perspectiva de una actitud racional respecto de la vida en general (macrobioética) y de la vida humana en particular (microbioética).

⁸ El término "bioética" es un neologismo acuñado en 1971 por Van Rensselaer Potter en su libro *Bioethics: bridge to the future*. Los años finales de la década de los sesenta y los años setenta fueron cruciales para la reflexión interdisciplinar entre la medicina, la filosofía y la ética. Así, por ejemplo, cabe mencionar que a pesar del temprano Código de Nuremberg (1948), que intentaba regular por primera vez la experimentación en humanos, en 1972 salieron a la luz casos espeluznantes como el conocido "caso Tuskegee": un estudio donde se había dejado de tratar a 400 individuos afroamericanos que padecían sífilis con el fin de estudiar la evolución natural de la enfermedad. Ante este tipo de revelaciones se fomentaron las comisiones biomédicas para la protección de los seres humanos. El resultado de una de esas comisiones es el conocido "Informe Belmont" (1978). En 1975 el caso de Karen Ann Quinlan (conectada a un respirador artificial tras entrar en una coma irreversible) reanuda el debate sobre la eutanasia y sobre el derecho a una muerte digna. En 1978 nace el primer bebé probeta en el mundo, Louise Brown. A raíz de las nuevas técnicas de reproducción asistida (fecundación in vitro y transferencia de embriones) aparecen nuevas cuestiones éticas sobre la reproducción humana, así como sobre el estatuto ético del embrión y del feto. El final del siglo veinte y el inicio del siglo veintiuno viene marcado, biotecnológicamente, por el experimento llevado a cabo por I. Wilmut y sus colaboradores. La revista *Nature* hizo público el 27 de febrero de 1997 el informe Wilmut: se contó al mundo la posibilidad de clonar por transferencia nuclear en mamíferos, al utilizar células adultas como fuente de núcleos. Pasada la etapa sensacionalista de la oveja Dolly, estamos en un momento donde la última palabra la tiene la clonación terapéutica.

⁹ En 1985 entró en vigor en España la Ley del Aborto (Ley Orgánica 9/1985, de 5 de julio). Para un análisis detallado de las contradicciones en que incurre la ley española véase Ruiz Miguel (1990).

nos europeos -según algunas estadísticas alcanzan el 80% de la población- están a favor de su legalización.

Al hablar de la legalización de la eutanasia me estoy refiriendo, en primer lugar, a la eutanasia activa y voluntaria. En estos temas las distinciones terminológicas son necesarias para no caer en un batiburrillo de prejuicios en donde todo se engloba. Eutanasia significa "muerte suave sin sufrimiento". No hay nada reprochable en el significado originario del término, más bien diríamos que todo lo contrario. Una segunda matización me lleva a remarcar que cuando hablamos de eutanasia nos estamos refiriendo a un enfermo terminal, en caso de no ser así hablaríamos de suicidio asistido.¹⁰ Una primera distinción limita la frontera entre eutanasia voluntaria (se lleva a cabo a petición de la persona que va a morir), no voluntaria (se da cuando la persona no es capaz de entender la elección entre la vida y la muerte, por ejemplo, es el caso de recién nacidos con graves discapacidades o personas que han sufrido un accidente y permanecen en estado de coma irreversible) e involuntaria (el enfermo terminal tiene capacidad para elegir entre la vida o la muerte pero no lo hace, o bien porque no le preguntan, o bien porque otros deciden su muerte por él aún cuando la persona desea seguir viviendo). Ni que decir tiene que este último tipo de eutanasia violaría cuando menos uno de los principios fundamentales de la bioética, el principio de autonomía. Por esta razón, entre otras, es absolutamente rechazable. Una segunda distinción nos conduce a hablar de eutanasia activa y pasiva. La primera hace mención a una intervención directa con el resultado de la muerte del paciente; la segunda se refiere a la no aplicación de un tratamiento, tras lo cual sobreviene la muerte del enfermo. La eutanasia pasiva no suele ser problemática y comúnmente es conocida como "evitación del encarnizamiento terapéutico".¹¹ Es evidente que, expuesto lo anterior, el debate se centra en la eutanasia activa voluntaria y la eutanasia activa no voluntaria. La eutanasia legalizada en los Países Bajos se refiere siempre a la eutanasia activa voluntaria, aunque eso sí, en ciertos países como Holanda más de 40.000 personas portan el llamado "pasaporte a la muerte", una especie de testamento vital que autoriza la intervención del personal sanitario en caso de coma irreversible (se puede ver como resolución de un caso de eutanasia no voluntaria; otras actuaciones como las que conducen a la muerte de recién nacidos acarrearán más incertidumbres).

233

Normalmente, se dan tres fuertes argumentos para frenar la legalización de la eutanasia activa voluntaria: el argumento de la "pendiente resbaladiza", la distinción entre "matar" y "dejar morir" y el de la sacralidad de la vida. Uno tiene que ver claramente con la escasa y sesgada información que se recibe del tema y los otros con las cuestiones religiosas con las que comencé el artículo.

Quien está pensando que de la eutanasia se llega a la eugenesia es evidente que no está bien informado y que la información que le llega de las legislaciones vigentes es

¹⁰ El conocido caso de Ramón Sampetro plantearía la problemática del suicidio asistido. Este es legal en el estado de Oregón (Estados Unidos), en Alemania y en Suiza.

¹¹ También es denominada LET (limitación del esfuerzo terapéutico). Se lleva a cabo en los hospitales y ni siquiera la Iglesia Católica se opone a su práctica.

bastante escasa. Las condiciones impuestas en las leyes de los Países Bajos son tan extremadamente cuidadosas que evitan cualquier posibilidad de manipulación o instrumentalización del paciente.¹² Los que tienen miedo de una caída hacia los infiernos se olvidan de que el vacío legal, ante uno de los temas que más afecta y sensibiliza a la ciudadanía, es lo que puede permitir crueldades y abusos innecesarios.

La distinción entre "matar" (eutanasia activa) y "dejar morir" (eutanasia pasiva), en los tiempos presentes, sigue la lógica de nuestra doble moral cristiana. El "no matarás" bíblico parece dejar las cosas en su sitio, pero no es así. Todo ciudadano occidental del siglo veintiuno percibe la doble moral de su sociedad: matar es inmoral porque tu acción directa conduce a la muerte de alguien, dejar morir es "menos malo", tú no actúas directamente sino que omites una acción; eso sí, en ambos casos, el resultado es el mismo, la muerte de alguien. Ceguera presenta quien utiliza este argumento. Lo importante no es matar o dejar morir, lo relevante del caso es si esa persona quiere o no morir. El derecho a la vida no se comprende hoy sin el derecho a una muerte digna. Nadie tiene derecho a quitarme la vida sin mi consentimiento, pero ¿podemos afirmar sin sonrojarnos que este es el mismo caso que si pedimos ante una enfermedad terminal el poner fin a nuestra vida? Siguiendo a Hans Kelsen, crear un derecho para alguien significa establecer una obligación (o prohibición) para los demás. Así, el derecho a la vida se entiende como la prohibición de que los demás puedan matarme; el derecho a una muerte digna debería entenderse como la obligación que tienen los demás de dejar que yo decida sobre mi muerte.

234

El argumento más poderoso de los que siguen aferrándose a la no legalización de la eutanasia activa voluntaria sigue unido a creencias religiosas como las arriba expuestas.

Antes de zanjar la discusión sobre el tema me gustaría hacer notar, una vez más, la doble moral de nuestras sociedades en ciertos temas ligados a la vida y a la muerte. Siempre me extraña con qué facilidad somos compasivos ante el sufrimiento de un animal no humano. Cuando un animal no humano sufre una enfermedad terminal todos (por supuesto también los religiosos) tenemos en la boca la frase adecuada: "Pobre animal, por su bien, para que no sufra, lo mejor es matarlo". ¿Cómo es posible que ante el sufrimiento de un ser vivo la compasión se traduzca en quitarle la vida y ante el sufrimiento de un congénere la compasión nos lleve a perpetuarla? La respuesta de quienes practican, con tanta facilidad, la eutanasia con un animal no humano y, al mismo tiempo, rechazan practicarla en un ser humano, vuelve a ser religiosa: los humanos poseen alma, son hijos de Dios, por lo tanto, su vida es sagrada, no podemos atentar contra ella. Es paradójico ver cómo somos compasivos con quienes no tienen alma y crueles con quienes la poseen.

¹² Para permitir la eutanasia activa voluntaria se exigen condiciones del tipo: a) sólo la puede practicar un médico; b) el paciente la pide explícitamente de manera libre y duradera; c) se comprueba que la decisión ha sido tomada después de una exhaustiva y veraz información; d) el enfermo se encuentra en un estado de salud irreversible que lleva aparejado sufrimiento físico o mental; e) no existe, para el paciente, una alternativa razonable que alivie su dolor y f) el médico ha consultado a otro profesional y están ambos de acuerdo.

III.

Junto al tema clásico de la eutanasia, las biotecnologías han cambiado la percepción social sobre la vida. Los sueños más fantásticos, en pro de la humanidad, y las nuevas distopías, donde clonados y clonadores se convierten en los nuevos esclavos y amos, pueblan los debates acalorados sobre el desarrollo biotecnológico.¹³ Clonación reproductiva y clonación terapéutica son dos palabras claves en la genética.

Dejando al margen el sensacionalismo y el oportunismo, voy a centrarme en lo que considero urgente y necesario resolver: la investigación con células madre y más concretamente con las llamadas células madre embrionarias. Las células madre o troncales o *stem cells* son células con dos características peculiares y valiosas: su capacidad de diferenciarse y de autorregenerarse. Se pueden clasificar teniendo en cuenta su potencia y su fuente. Según su potencia o diferenciación hablamos de células madre totipotentes que podrían generar un organismo entero, pluripotentes (*stem cells*) capaces de generar cualquier tipo de célula, multipotentes que darían lugar a algunos tipos celulares y, por último, unipotentes capaces de generar una sola línea celular. Según su fuente podemos obtener células madre de embriones en fase de blastocistos, de células germinales de fetos abortados con ocho semanas, de tejidos adultos o incluso del cordón umbilical. La investigación actual con células madre parece que puede conducirnos -y digo "parece" intencionadamente para expresar tanto cautela como prudencia- a eliminar o controlar ciertas enfermedades. La investigación y ensayos clínicos con células madre adultas obtenidas del propio paciente no acarrearán ningún tipo de problema ético, estaríamos ante un caso de autotrasplante. El proceso consistiría en extraer del paciente células madre adultas (somáticas) tales como las presentes en la médula ósea. Una vez manipulado y tratado, el material extraído se trasladaría a la zona enferma del paciente. Pongamos por caso que tratamos con una cardiopatía: el corazón del paciente posee células necrosadas, después de su tratamiento las células madre adultas se trasladarían al corazón con la intención de que funcionen como células del corazón.¹⁴ Lo más importante en este caso desde el punto de vista de la bioética es el consentimiento informado del paciente a tratar. Numerosos investigadores -además de reconocer las ventajas que suponen trabajar con células madre adultas, como la evitación del rechazo- subrayan que frente a las embrionarias, las somáticas, son más difíciles de encontrar, aislar y diferenciar, al mismo tiempo que pueden estar hibridadas con los tejidos de los que proceden y ser sólo multipotentes, no pluripotentes.

235

Ante estas dificultades se oyen voces a favor de la investigación con células madre embrionarias. Junto a este reclamo, las posiciones más radicales se oponen a la investigación con embriones tanto si proceden de la fecundación *in vitro*, de abortos o se

¹³ Como muestra interesante véase Silver (1997). En esta obra se presenta una utopía negativa donde los clones constituirían la clase rica y poderosa frente a los individuos no clonados o no manipulados genéticamente.

¹⁴ Un ensayo clínico de este tipo se está llevando a cabo en el Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA).

obtienen por transferencia nuclear (clonación terapéutica). Brevemente, la transferencia nuclear permitiría el reemplazo del tejido dañado en un paciente sometido a terapia celular. Se extraerían del paciente células adultas diferenciadas de piel u otros tejidos, de éstas se extraería el núcleo, se transferiría el núcleo a un ovocito proveniente de donante, se cultivaría hasta estadio de blastocisto, se extraerían las células de la masa celular interna y se cultivarían obteniendo células troncales, se diferenciarían *in vitro* a diversos tejidos y, por último, se reemplazaría el tejido dañado en el paciente para su regeneración. En el proceso no hemos hablado de un embrión, pero podríamos hablar de un "falso embrión" desde el momento en que se transfiere el núcleo de una célula adulta a un ovocito. Estaríamos ante lo que cierta terminología científica denomina "embrión somático". Los dogmáticos religiosos no diferencian entre embrión gamético (se genera cuando un espermatozoide fecunda un óvulo) y embrión somático (construcción artificial que puede obtenerse, como hemos visto, por transferencia nuclear). Las diferencias entre ambos no parecen importar a los radicales, si bien es evidente que el somático no es viable, nunca llegará a desarrollarse más allá de la fase de blastocisto. Posturas religiosas como la católica no sólo ven en cualquier tipo de embrión (o preembrión) vida biológica y humana, sino un individuo en potencia.¹⁵ Como réplica de semejante afirmación cito las palabras de Sádaba (2006: 8): "Para los defensores de la existencia de un individuo desde la primera célula, la potencia se asemeja a lo que enseñó Aristóteles. Se daría una especie de energía en cada cuerpo que tiende, por necesidad, a un fin que le es propio. De ahí que entre la potencia y el acto sólo mediará tiempo; un tiempo que hace explícito lo que estaba implícito al principio. Pero esto, y en lo que estamos viendo, no es así. En vez de potencia, tenemos que hablar de probabilidad; es decir, algunas células de esa masa inicial tal vez lleguen a ser un individuo. *No existe determinación lineal, incuestionable, desde el cigoto hasta el bebé.* Como mucho, podríamos conceder que existe una potencia remotísima. Nada más. Téngase en cuenta que sólo el treinta por ciento de los blastocistos acaban implantándose en el útero".¹⁶

236

Algunos podrían afirmar que basta con apelar a la "probabilidad" para que la investigación deba detenerse. Volvemos a estar ante un argumento falaz por varias razones. Primera, pensemos en la regla de mayoría. Es probable (hemos de contar con la probabilidad) de que la mayoría tome una decisión equivocada, pero tal probabilidad no invalida, para un demócrata, el principio de mayoría. Una segunda razón tiene que ver con una diferencia de sentido común: la proposición "algunos embriones tal vez lleguen a ser un individuo" tiene un carácter bien distinto de "todos los embriones son

¹⁵ Recojo la siguiente noticia aparecida en el diario El País el 26 de septiembre de 2006: "Atentados contra la vida humana", "bioadulterios", "incestos genéticos", "suicidio silencioso e inexorable de la civilización occidental". Así ve el portavoz de los obispos españoles, el jesuita Juan Antonio Martínez Camino, cualquier avance de la ciencia y la técnica que utilice óvulos, semen, gametos, células madre, embriones..., incluso para fines terapéuticos [...] La tesis episcopal es que los embriones -o preembriones, es decir, hasta los catorce días de la fecundación- no son un mero agregado de células vivas, sino el primer estadio de la existencia de un ser humano. "Donde hay un cuerpo humano vivo, aunque sea incipiente, hay persona humana y, por tanto, dignidad humana inviolable", sentencian los obispos.

¹⁶ El énfasis es mío.

individuos"; ¿desde cuándo de la probabilidad de algo se sigue su existencia? Un embrión no es un individuo, otorgamos derechos a los individuos (a algo que ya es y no que *llegará* a ser), y del hecho de que algunos embriones puedan llegar a ser individuos no se sigue que tengan derechos.

La mayor parte de los opositores a la investigación con embriones y con células madre embrionarias se adhieren a la tan conocida expresión "estatuto moral del embrión" y se olvidan de dos aspectos fundamentales. En primer lugar, no podemos hablar de los derechos y del estatuto moral de algo que no es todavía ni tan siquiera un ser vivo, un animal, estamos tratando con un mero agregado de células que, como hemos visto con anterioridad, tampoco pueden ser consideradas "un individuo en potencia". En segundo lugar, se abusa intencionada e ideológicamente del término "embrión" a fin de no establecer diferenciación entre un embrión viable (llegará a desarrollarse para poder ser implantado en un útero), un preembrión (embrión que no ha pasado de las dos semanas), un embrión no viable (nunca llegará a desarrollarse más allá de la fase de blastocisto [día +5 postfecundación]), un embrión gamético y un embrión somático.

Algunos otros opositores vuelven a insistir en el argumento de la pendiente resbaladiza: de la clonación terapéutica se pasará a la clonación reproductiva. Dejando al margen el tema de la moralidad o inmoralidad de la clonación reproductiva, el mejor remedio ante el miedo de que la razón fabrique monstruos es una cuidadosa demarcación de los temas y una legislación adecuada a los tiempos. La ley de Investigación Biomédica aprobada en España intenta tener en cuenta los dos requisitos anteriores. Aún siendo una ley moderada no deja de ser un avance para una sociedad de tradición tan católica como la nuestra.¹⁷

237

Como en el apartado anterior sobre la eutanasia, quisiera insistir en nuestra doble moral occidental en relación con el concepto vida dentro del mundo animal. La doble moral occidental, ligada a creencias religiosas y a determinadas cosmovisiones, es capaz de reclamar un estatuto moral y unos derechos para una masa celular y, al mismo tiempo, rasgarse las vestiduras cuando ciudadanos del siglo veintiuno recla-

¹⁷ Ley 14/2007, del 3 de julio, de investigación biomédica. Publicada en el BOE nº 159 de 4 de julio de 2007. El intento de hacer demarcaciones apoyándose en la actual terminología científica se deja sentir en párrafos como el siguiente: "La ley prohíbe explícitamente la constitución de preembriones y embriones humanos exclusivamente con fines de experimentación, de acuerdo con la concepción gradualista sobre la protección de la vida humana sentada por nuestro Tribunal Constitucional [...] pero permite la utilización de cualquier técnica de obtención de células troncales embrionarias humanas con fines terapéuticos o de investigación que no comporte la creación de un preembrión o de un embrión exclusivamente con este fin y en los términos definidos en la ley" (párrafo III). En el Título IV de la Ley y dentro de su Capítulo I "Sobre la utilización de ovocitos y preembriones" artículo 33 se vuelve a insistir sobre el punto antes mencionado: se prohíbe la constitución de embriones y preembriones humanos con fines exclusivamente para la experimentación pero se deja vía libre a la transferencia nuclear. Esto es posible, sin caer en contradicción, siguiendo la distinción entre masa celular en fase de blastocisto y preembrión o embrión. Con la clonación terapéutica sólo llegaríamos a la fase de blastocisto. Intencionadamente, la Ley tampoco habla de clonación terapéutica sino de transferencia nuclear. Es lógico que así lo haga teniendo en cuenta que los opositores a la investigación utilizan en el debate el término "clonación" para causar rechazo y miedo.

man derechos para los animales no humanos,¹⁸ seres vivos, completos y sintientes. ¡Qué paradoja! Un agregado de células tiene derechos pero un ser sintiente no; tenemos que ser justos con una masa celular pero con un ser que tiene capacidad para sufrir, no importa la justicia.

Después de estas explicaciones y comentarios me gustaría, en el apartado último, responder a una pregunta por si no ha quedado claro el punto a adoptar desde una bioética laica: ¿debemos abstenernos o impedir la legalización de la eutanasia o de la experimentación con células madre embrionarias?

IV.

La respuesta es un no rotundo. Intentaré justificar mi posición. Vivir en una sociedad democrática y en un estado de derecho secular va unido a valores políticos y éticos que no podemos suspender, o colocar entre paréntesis, cuando de su aplicación se derivan normas o leyes que chocan con nuestras creencias personales (creencias religiosas u otro tipo de cosmovisión). El sello más propio de una sociedad democrática es su pluralismo de formas de vida y de creencias religiosas. En el momento presente miraríamos con sospecha a quien defendiese una única forma de vida como válida e intentase imponerla a todos los demás. El estado de derecho secular se caracteriza por su neutralidad frente a esas formas de vida y creencias; eso sí, esto no quiere decir que todo esté permitido, el propio límite lo tenemos en el estado de derecho. Vivir en un estado de derecho significa, igualmente, la prioridad de los derechos subjetivos modernos frente a cualquier forma de vida o creencia religiosa. Tales derechos se concretaron en los derechos humanos de primera, segunda y tercera generación.¹⁹ Los ciudadanos en su percepción social del actual desarrollo biotecnológico no deberían olvidar que estos principios son la base del modelo democrático occidental. Una bioética debe dar una respuesta acorde a esta situación, una respuesta civil y laica. Sólo le cabe reflexionar desde una ética de mínimos. Una ética transcultural de mínimos se construye sobre valores universalizables tales como la paz, la justicia o la libertad. Quienes se oponen a la legalización de la eutanasia activa voluntaria o a la investigación con células madre embrionarias, apoyándose en argumentos religiosos o cosmovisiones en las que creen, están intentando que el estado de derecho secular deje de ser neutral y apoye una cosmovisión. Están intentando que su ética privada de máximos se traslade al ámbito político y marque la legislación de un estado secular.

El espíritu democrático, pluralista y centrado en el reconocimiento de los derechos humanos es el que se recoge en la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos adoptada por la UNESCO el 19 de octubre de 2005. Recogiendo algunos de

¹⁸ Recuérdese que los obispos españoles también salieron a la palestra para mofarse de las peticiones en el Congreso español del PGS (Proyecto Gran Simio).

¹⁹ Los derechos humanos de primera generación hacen referencia a los derechos civiles y políticos tales como la libertad de expresión. Los de segunda generación se centran en los aspectos sociales y económicos; por último, los de tercera tienen que ver con los derechos de las generaciones futuras, con el derecho a un medio ambiente no contaminado, con el derecho a la paz y a la privacidad de la información genética.

los puntos de tal declaración acabaré el artículo con unas cuantas pautas de actuación:

1. "Proporcionar un marco universal de principios y procedimientos que sirvan de guía a los Estados en la formulación de legislaciones, políticas u otros instrumentos en el ámbito de la bioética". Esto sólo es posible desde una ética de mínimos, universalizable y transcultural, alejada de las profesiones religiosas. La prohibición de la eutanasia activa voluntaria y de la investigación con células madre embrionarias sólo se apoya en creencias religiosas.
2. "Promover el respeto de la dignidad humana y de los derechos humanos". Tener dignidad y tener derechos van de la mano. El derecho a una muerte digna sólo se cuestiona desde determinados grupos religiosos. Otorgar derechos a una masa celular es un sinsentido.
3. "Reconocer la importancia de la libertad de investigación científica y de las repercusiones beneficiosas [...] destacando al mismo tiempo la necesidad de que esa investigación y los consiguientes adelantos se realicen en el marco de los principios éticos enunciados en esta Declaración". Desde una bioética laica debemos atenernos a los "hechos", lo que significa, tener en cuenta las distinciones actuales y los conocimientos sobre embriología, genética y otras disciplinas.
4. "Promover un acceso equitativo a los adelantos de la medicina, la ciencia y la tecnología". Para el cumplimiento de este punto es necesario insistir en que la investigación biotecnológica no se deje en manos de empresas o instituciones privadas. Un estado de derecho que defienda un sistema sanitario público no puede quedar rezagado en la investigación.
5. "Salvaguardar y promover los intereses de las generaciones presentes y venideras". Somos responsables de lo que pudiendo hacer para mejorar la medicina de las generaciones futuras no hacemos.

239

El miedo del siglo veintiuno no es que "todo esté permitido", porque no lo está. El miedo reside en que de lo permitido pasemos a que "todo sea posible". No hay nada mejor, para eliminar esos fantasmas presentes en muchas de las actuales distopías, que una discusión centrada en los derechos humanos, en las declaraciones internacionales y en los conocimientos científicos y técnicos, con la intención de legislar justamente sin apego a un credo religioso.

Bibliografía

AGUSTÍN DE HIPONA (1975): "De las costumbres de la Iglesia católica y de las costumbres de los maniqueos", en *Obras de San Agustín* (tomo IV), Madrid, Biblioteca de Autores Cristianos.

POTTER, V. R. (1971): *Bioethics: bridge to the future*, New Jersey, Prentice Hall Inc.

RUIZ MIGUEL, A. (1990): *El aborto: problemas constitucionales*, Madrid, Centro de Estudios Constitucionales.

SÁDABA, J. (2006): "Investigación con embriones y células madre embrionarias", conferencia impartida en el Seminario del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM.

SILVER, L. M. (1997): *Vuelta al Edén. Más allá de la clonación en un mundo feliz*, Madrid, Taurus.

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS *CS*

Innovación y tradición. Historia de la tecnología moderna

David Edgerton

Barcelona
Crítica, 2007, 337 páginas

Por **Claudio Alfaraz**

Triste destino el de algunas tecnologías. Extendidas por todo el planeta, imprescindibles para la vida cotidiana de millones de personas, fundamentales para la constitución del mundo tal como lo conocemos, su presencia es frecuentemente ignorada y tal parece que un halo de invisibilidad se hubiera extendido sobre ellas. Otras, en cambio, gozan de mejor suerte: publicitadas desde los medios de comunicación, ensalzadas por sus inventores, promovidas por diversas políticas gubernamentales, las tecnologías más novedosas acaparan titulares y son objeto de pretenciosas declaraciones, hasta dar la impresión de que a cada día una flamante promesa viniera a decirnos que un nuevo mundo adviene de la mano de tal o cual invento.

243

El discurso de la innovación y el gusto por la novedad se imponen, al menos en lo que se refiere a los asuntos tecnológicos. Responsable de este sesgo es la concepción que tiende a equiparar a la tecnología con los 'avances', los 'adelantos' o el 'progreso', sin más. Vivimos en un mundo 'neófilo', en el cual, según se nos da a entender, la innovación es lo que cuenta. Quienes no lo aceptan así, se nos dice, se condenarán a sí mismos a quedar relegados y a perder el paso triunfal e inexorable del progreso. En *Innovación y tradición. Historia de la tecnología moderna (The Shock of the Old: Technology and Global History since 1900*, en el original en inglés), David Edgerton cuestiona tales ideas e intenta desmitificar ese discurso hoy dominante.

Edgerton es catedrático del Imperial College de Londres y director de su Centre for the History of Science, Technology and Medicine. Su provocativo libro pone en tela de juicio la relación lineal -que a esta altura forma parte de cierto sentido común- que se pretende establecer entre tecnología e innovación. A diferencia de los relatos más extendidos acerca de la historia de la tecnología, cuyas cronologías marchan al ritmo de las innovaciones que se han ido produciendo a lo largo de los siglos, Edgerton se propone desarrollar una "historia de la tecnología en uso". Con ello, el autor reabre el concepto de tecnología, para aplicarlo a un conjunto de objetos no contemplados en los relatos centrados en la innovación: un mundo de cosas hasta aquí ignoradas vuel-

ve entonces a ocupar un lugar en la escena de los estudios sobre lo técnico, se rompe la pretendida linealidad e inexorabilidad de la historia tecnológica, y la atención se centra en aquellas tecnologías que se han utilizado realmente, más que en las que han sido o son novedosas. Edgerton reabre, al mismo tiempo, el propio relato histórico, que "cuando se centra en la innovación, pese a sus pretensiones de universalidad, consagra su atención en un número muy reducido de topónimos"; el relato centrado en el uso, en cambio, da por resultado una historia distinta, notablemente más amplia y muy diferente en cuanto a cuáles han sido -y son aún hoy- las tecnologías más trascendentes.

Las principales ventajas del enfoque propuesto por Edgerton son de tres tipos. En primer lugar, permite dar cuenta de la multiplicidad existente en materia de tecnologías. En segundo lugar, *Innovación y tradición* nos recuerda permanentemente la no linealidad temporal de la adopción de esas tecnologías. En tercer lugar, nos aporta una mirada global que permite tomar nota de que la tecnología existe en todo el mundo. Dicho en otros términos, la historia de la tecnología no está hecha tan sólo de las sofisticadas innovaciones desarrolladas en los países más avanzados, sino que en los países pobres -expresión que el autor prefiere antes que la de 'países en desarrollo', a la que considera eufemística- también se escribe cotidianamente una historia tecnológica hecha de usos alternativos y apropiaciones creativas de las técnicas y los artefactos más variados. Un enfoque que preste atención a estos aspectos quizá no sea tan espectacular ni glamoroso como el centrado en la innovación, pero para Edgerton es, de seguro, más pragmático.

244

La historia está repleta de promesas rápidamente gastadas y de novedades que han rodado escaleras abajo hacia el desván de los trastos en desuso. En varios pasajes de su obra, Edgerton se ocupa de recordarnos algunos de estos casos. El del avión Concorde, la promesa de la energía nuclear como fuente de energía abundante y segura, la de los cohetes como el medio de transporte del futuro, se encuentran entre ellos. Los relatos del pasado también contienen sesgos que realzan el valor de las tecnologías novedosas, los cuales el autor apunta a develar. Por caso, *Innovación y tradición* retoma repetidamente episodios de la segunda guerra mundial, a fin de desmitificar el valor que tuvieron en ella las tecnologías avanzadas de la época. En la contienda, el ejército alemán, del que habitualmente se recuerda el uso que hizo de los vehículos blindados, utilizó cientos de miles de caballos como medio de transporte para sus tropas y pertrechos; las tropas estadounidenses también recurrieron intensivamente a estos animales. Edgerton se ocupa de explicitar que la guerra contra Alemania fue ganada, fundamentalmente, por un estado relativamente atrasado en materia tecnológica, la Unión Soviética, mediante métodos que en muchos casos distaron bastante de ser novedosos (allí está, como muestra, la caída de Berlín, tomada en lucha cuerpo a cuerpo por las calles de la ciudad).

¿Y qué decir cuando la mirada se dirige desde nuestro presente hacia el futuro? En primer lugar, Edgerton llama a desconfiar del papel que científicos y tecnólogos se atribuyen actualmente a sí mismos como generadores de invenciones y novedades: la mayor parte de ellos, en cambio, se han ocupado de hacer que las cosas ya dadas se mantengan en funcionamiento. Pero el autor va aún más allá: afirma que quizá se esté prestando demasiada atención a las promesas de las llamadas 'nuevas tecnologías' y

se esté olvidando la importancia fundamental que conservan tecnologías con más historia. En un momento en el que se nos insiste con que los avances de la biotecnología, la nanotecnología y la informática terminarán por cambiar el mundo tal como hoy lo conocemos, no es conveniente olvidar el peso que siguen teniendo ciencias como la física o la química, entre otras, base de las industrias más tradicionales que proveen buena parte de la infraestructura básica de nuestras sociedades. Por ejemplo, la industria del acero, sobre la cual el autor remarca su constante evolución, o también la del petróleo, que reclama cada vez más atención, gracias al despertar de gigantes como China e India. Por otro lado, si se dice que en la sociedad de la información circulan flujos intangibles de datos que campean por el ciberespacio, ¿por qué olvidar otros tránsitos más visibles, como el de los bicitaxis, que hoy surgen como medio alternativo de transporte en varias ciudades del mundo desarrollado; o bien el rodar de los carros tirados por caballos a través de las megápolis de los países pobres (muchos de ellos armados con la caja trasera de alguna vieja camioneta Ford)?

Para los lectores del área del Río de la Plata, tanto uruguayos como argentinos, *Innovación y tradición* tendrá posiblemente un sabor especial. Edgerton nació en Montevideo, de padre inglés y madre argentina, y conoce de las particularidades de la región -de hecho, en el libro utiliza varias referencias bibliográficas de autores rioplatenses. A lo largo de la obra cita, como ejemplos para sus diversos argumentos, los frigoríficos de Fray Bentos y Montevideo, los trasatlánticos argentinos de la época peronista y el avión reactor Pulqui, entre otros. Sin embargo, en determinados pasajes ese sabor se torna amargo, como cuando el autor recuerda la guerra de Malvinas o el uso de la tecnología aplicada a la tortura, de triste trayectoria en esta parte del mundo.

245

Una de las principales propuestas que subyacen a *Innovación y tradición* es la de poner la mirada en lo que se tiene y se usa -lo cual permitirá, por ejemplo, ver que existen 'tecnologías de la pobreza', dotando de una historia tecnológica a vastas regiones del globo- y no tan sólo en 'lo que hace falta' -sobre todo porque esa falta suele ser señalada desde discursos demasiado atentos a si se adoptan o no las innovaciones generadas en unos pocos centros. Sin caer en posiciones románticas, el enfoque de Edgerton es capaz de recordarnos que las alternativas son siempre posibles y que la agencia humana, dotada de creatividad, permanece en el centro de las elecciones tecnológicas. Lo que se nos presenta como un futuro inexorable suele no serlo tanto, como la historia de la tecnología lo ha venido demostrando. De hecho, según Edgerton hubo tantas invenciones durante el siglo veinte que la mayoría de ellas no tuvo más remedio que fracasar. Así pues, a tomarlo con calma: contra lo que se suele decir, en materia de tecnología hay libertad para elegir, de modo que podemos juzgar y rechazar sin excesiva culpa aquello que constantemente nos es presentado como inexorable.

Habitamos un mundo poblado por objetos cuyas historias se remontan a varias décadas, e incluso siglos. A través del tiempo, las tecnologías aparecen, se transforman, mueren, se combinan unas con otras, según los usos que les son dados en cada momento. Conviven por doquier lo viejo con lo nuevo, lo avanzado con lo tradicional, hasta formar una especie de palimpsesto contemporáneo, desplegado para quien quiera ver en él las capas superpuestas de los usos múltiples, creativos y variados que las cosas reciben a lo largo de la historia. Usted mismo, estimado lec-

tor, cuando termine de leer estas líneas levantará su mirada y sus ojos recorrerán, muy posiblemente, alguno de esos palimpsestos tecnológicos que abundan en nuestro mundo. Verá una serie de artefactos, algunos de ellos poseedores de una larga historia, otros más novedosos, todos con sus propias trayectorias de uso y sus peculiares modos de apropiación. Y es que, como bien lo hizo notar Fernando Broncano, los viejos cacharros nunca mueren. Eso es justamente lo que *Innovación y tradición* viene a recordarnos.

NORMAS PARA EL ENVÍO DE TRABAJOS A LA REVISTA CTS

- a. CTS recibe trabajos originales en idioma español o portugués. Los mismos deberán ser remitidos al correo electrónico de la revista: secretaria@revistacts.net, en un archivo de tipo Word compatible con el sistema Windows.
- b. Los textos deben ser enviados en formato de hoja A4, fuente Arial, cuerpo 12, interlineado simple. Los márgenes de la página deben ser, para el superior e inferior, de 2,5 cm., y para el derecho e izquierdo, 3 cm.
- c. La extensión total de los trabajos para las secciones "Artículos" y "Dossier" no podrá superar las 13.000 palabras. En el caso de los textos para la sección "Foro CTS", la extensión no deberá exceder las 6.000 palabras. Las reseñas bibliográficas deberán tener una longitud máxima de 2.000 palabras.
- d. Los trabajos deben incluir un resumen en su idioma de origen y en inglés, de no más de 200 palabras. Deberán incluirse hasta 4 palabras clave en cada caso.
- e. En caso de que el trabajo incluya gráficos, cuadros o imágenes, éstos deben ser numerados y enviados en archivos adjuntos, indicando claramente en el texto cuál debe ser su ubicación.
- f. Las notas aclaratorias deben ser incluidas al pie de página, siendo numeradas correlativamente.
- g. Las citas en el cuerpo del artículo se incluirán entre comillas de apertura y cierre. Deberán ser seguidas por su correspondiente referencia bibliográfica, que se incluirá entre paréntesis del siguiente modo: apellido del autor, año de publicación: número de página. Por ejemplo: (Bourdieu, 2003: 141).
- h. Las referencias bibliográficas deben ser ordenadas alfabéticamente al final del texto, con los siguientes criterios:
 1. En el caso de libros:
 - i. apellido (en mayúscula) y nombre del autor, separados por coma
 - ii. año de publicación, entre paréntesis, seguido de dos puntos
 - iii. título de la obra (en bastardilla), seguido de coma
 - iv. ciudad, seguido de coma
 - v. editorial.

La referencia completa se presentará como sigue:

BOURDIEU, Pierre (2003): *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad*, Barcelona, Anagrama.

2. En el caso de artículos en revistas:

- i. apellido (en mayúscula) y nombre del autor, separados por coma
- ii. año de publicación, entre paréntesis, seguido de dos puntos
- iii. título del artículo (entre comillas), seguido de coma
- iv. nombre de la revista (en bastardilla), seguido de coma
- v. volumen, número de la revista, seguido de coma
- vi. números de las páginas en las que se halla comprendido en artículo.

La referencia completa se presentará como sigue:

FEENBERG, Andrew (2005): "Teoría crítica de la tecnología", *CTS - Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 2, n° 5, pp. 109-123.

3. En el caso de capítulos u otros textos incluidos en libros:

- i. apellido (en mayúscula) y nombre del autor, separados por coma
- ii. año de publicación, entre paréntesis, seguido de dos puntos
- iii. título del capítulo o texto (entre comillas), seguido de coma
- iv. inicial del nombre y apellido del o los editores, compiladores o coordinadores de la obra, precedido por la palabra "en" seguida de dos puntos
- v. título de la obra (en bastardilla), seguido de coma
- vi. ciudad, seguido de coma
- vii. editorial, seguido de coma
- viii. números de las páginas en las que se halla comprendido en artículo.

248

La referencia completa se presentará como sigue:

CASAS, Rosalba (2003): "Enfoque para el análisis de redes y flujos de conocimiento", en M. Luna (coord.): *Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*, México, Anthropos / IIS-UNAM, pp. 19-50.

- i. El autor deberá enviar los siguientes datos personales: nombre y apellido, institución en la cual se desempeña y cargo, país y correo electrónico.
- j. 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.
- k. Los trabajos serán evaluados por pares evaluadores que dictaminarán sobre diversos aspectos del material, de acuerdo con un formato estándar previsto en la ficha de evaluación que les será remitida. Una vez completa con el dictamen, la ficha será enviada por la Secretaría Editorial a los autores, para informarles el resultado del proceso.
- l. La Secretaría Editorial notificará al autor por correo electrónico los resultados del proceso de evaluación correspondientes.



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

249

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 en-víe

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

250

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: BSCHEM

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

252

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: BSCHEM33

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: ____ / ____

253

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*

