

# **RIESGOS Y BENEFICIOS SOCIALES DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO**

Antonio Alonso Puellas

Ignacio Ayestarán Uriz

Nicanor Ursua Lezaun

---

---

Cuadernos de Sección. Ciencias Sociales y Económicas 2. (1995) p. 9-17

ISBN: 84-87471-90-0

Donostia: Eusko Ikaskuntza

Los estudios "Ciencia, Tecnología, Sociedad" (CTS) constituyen una de las facetas más renovadoras en el campo de investigación de las postrimerías del siglo XX<sup>4</sup>. En esta trayectoria se sitúa el interés de Eusko Ikaskuntza - Sociedad de Estudios Vascos, que ya dio inicio el año pasado a esta serie titulada "Sociedad, Ciencia y Tecnología", donde se primaba -como su propio nombre indica- el papel de la sociedad en relación al proceso tecnocientífico contemporáneo.

La presente edición de estos cuadernos ha recogido una amplia diversidad representativa de los trabajos más relevantes del curso "Riesgos y beneficios sociales del desarrollo tecnológico", cuya dirección estuvo a cargo del Prof. N. Ursua (Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación, UPV/EHU-INVESCIT-Eusko Ikaskuntza), del Prof. I. Hronzsky (Universidad Técnica de Budapest) y del Prof. J. Sanmartín (Univ. de Valencia-INVESCIT), celebrado dentro de los XIII Cursos de Verano/XIII Uda Ikastaroak - VI Cursos de Verano/VI Europar Ikastaroak, del 4 al 8 de Julio de 1994 en Donostia/San Sebastián. Su objetivo era introducir los debates más recientes sobre la función social del desarrollo tecnológico y ofrecer una imagen equilibrada de los beneficios y riesgos con los que nos hemos de enfrentar en el desarrollo tecnológico, al tiempo que adentraba en la política de la tecnología y extendía el conocimiento de los instrumentos de gestión como la evaluación de tecnologías, que se han elaborado para regular el desarrollo tecnológico y obtener de este modo el máximo beneficio social. Eusko Ikaskuntza se sumaba así al espíritu que INVESCIT (Instituto de Investigaciones sobre Ciencia y Tecnología) viene practicando desde 1985, pionera de los estudios CTS en la Península Ibérica, Por su parte, J. Sanmartín, presente director de INVESCIT, e I. Hronzsky son coordinadores del TSAST (Teaching Social Assessment of Science and Technology - Enseñando Evaluación Social de la Ciencia y la Tecnología), integrado en el programa TEMPUS de la CE, cuya misión es divulgar y generar formas democráticas en la toma de decisiones sobre opciones tecnológicas, donde se integra una interdisciplinariedad en Ciencia-Tecnología-Sociedad que introduce la Economía del Cambio Técnico, la Sociología de las Comunidades Tecnocientíficas, la Sociología del Conocimiento Tecnocientífico y la Historia y Filosofía de la Tecnociencia<sup>5</sup>. A ello se ha de añadir la colaboración de la EHU/UPV por medio de N. Ursua, igualmente miembro de Eusko Ikaskuntza y de INVESCIT, coordinador del mas-

---

4. Véase, como paradigma reciente y voluminoso, S. Jasanoff, G. E. Markle, J. C. Petersen y T. Pinch (eds.) (1994): *Handbook of Science and Technology Studies*. Londres:Sage.

5. Para hacerse una idea de este ingente y fructífero esfuerzo:  
J. Sanmartín e I. Hronzsky (eds.) (1994): *Superando fronteras. Estudios europeos de Ciencia-Tecnología-Sociedad y Evaluación de Tecnologías*. Barcelona: Anthropos.

J. Sanmartín, S. H. Cutcliffe, S. L. Goldman, M. Medina (eds.) (1992): *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona: Anthropos.

M. Medina y J. Sanmartín (eds.) (1990): *Ciencia, tecnología y sociedad Estudios interdisciplinares en la universidad en la educación y en la gestión pública*. Barcelona: Anthropos.

ter "Sociedad, Ciencia y Tecnología en Europa" y vicepresidente de la "The European Interuniversity Association on Society, Science and Technology".

Este número, el número 2, de los Cuadernos de Sección Ciencias Sociales y Económicas consta de las siguientes partes (cada una de ellas cuenta además con una introducción específica al margen de la presentación general aquí esbozada):

*1) El cambio científico-tecnológico en el tejido social: beneficios y riesgos*

Este apartado recoge varios trabajos que estudian de un modo general los procesos de desarrollo y cambio tecnocientífico de acuerdo con el contexto social, todos ellos en la línea ya indicada de los estudios CTS. El primero de ellos, del Prof. N. Ursua Lezaun (UPV/EHU), lejos de quienes han reducido el proceso tecnocientífico a meras teorías científicas neutrales que eventualmente se aplican y cuyo uso industrial genera finalmente beneficio mercantil, en el que la sociedad -dentro de un exagerado determinismo tecnológico- simplemente aparece como receptor del impacto de las aplicaciones técnicas sin posibilidad de decisión y intervención en dicho proceso, nos describe el estudio social de la tecnología en perspectiva CTS que desecha la imagen intelectualista de la ciencia, el punto de vista de la tecnología como ciencia aplicada y neutral y la ideología de la tecnocracia, donde ya no bastan los objetivos económicos, sino también hay que dar cabida a otros -como los sociales, los ecológicos-. Por eso se hace imperante una evaluación de las tecnologías para una toma social de decisiones sobre opciones tecnológicas que, más que una disciplina aislada o privilegiada constituya un área de conocimiento interdisciplinar. La vieja cultura escindida esquizofrénicamente entre humanistas e ingenieros queda así obsoleta.

El siguiente artículo, presentado por A. de Miranda (Dpto. de Estudios de la Innovación, Univ. of East London), propone como caso de estudio la disputa que los estudiosos del microprocesador ha revelado. La tensión entre los economistas de la innovación, de inspiración neo-schumpeteriana (C. Freeman, G. Dosi, R. R. Nelson y S. G. Winter) que estiman que el ordenador personal, como innovación tecnológica, estaba guiado por las principales firmas pioneras en campo de los microcomputadores y los constructivistas (desde W. E. Bijker a S. Woolgar) quienes han enfatizado que el desarrollo tecnocientífico se construye y deconstruye desde grupos sociales -incluidas las comunidades científicas-, ninguno de los cuales es privilegiado, en un análisis netamente culturalista. A. de Miranda intenta conciliar ambas posturas pues el constructivismo no resuelve la especificidad de los grupos científicos y los análisis economicistas no resuelven la imbricación social que posibilita, directa e indirectamente, el cambio tecnocientífico, lo modifica y/o acepta/rechaza.

El Prof. G. Bechmann (Centro de Investigación Nuclear, Karlsruhe-Alemania) nos avisa del problema del riesgo del desarrollo tecnocientífico en las sociedades modernas y contemporáneas. Como concepto técnico-social el riesgo es una medida de la inseguridad que puede soportarse o de la seguridad que puede alcanzarse razonablemente. Mientras que los peligros se atribuyen a fenómenos naturales, los riesgos obedecen a decisiones -en el fondo un riesgo es un peligro calculado y previsto y, por tanto, implica responsabilidad-. El riesgo, más allá de Marx, supone la mercantilización del tiempo: la explotación del futuro y/o sus alternativas. Esta hipoteca de alternativas y posibilidades impide en muchas ocasiones el estudio científico del riesgo desde una formulación de corte estadístico-económico que no resuelve los conflictos que aparecen en primera instancia entre el daño potencial del medio

ambiente, los riesgos fisiológicos-psicológicos, los problemas político-sociales y el aprovechamiento económico. El problema, por su naturaleza temporal indicada supra, es que los riesgos no son hechos objetivos, ni verdaderos ni falsos y su grado de aceptabilidad cambia con el tiempo y con la cultura. El riesgo es social-consciente y hace patente la contingencia de la vida social. Los riesgos son inevitables, pues incluso no tomar decisiones y no hacer nada también conllevan riesgos para el día de mañana. Por tanto, sólo la aceptación del riesgo nos evitará fracasar en el mismo. Paradojas del desarrollo tecnocientífico y que nos sumergen en bucles racionales retroactivos y que en esta era nuclear de la bomba atómica hace que el progreso lineal sea inviable y que cuando más satisfechos estamos de nuestro éxito tecnocientífico más inseguros estemos de nuestras decisiones y de nuestro porvenir.

Los tres autores recogidos recorren en el fondo una línea cada vez más asentada en los estudios CTS que busca el equilibrio, tras la euforia inicial constructivista, entre los análisis clásicos-económicos y los factores sociales. Obviamente el resultado, cuando menos, es que manejar como protagonistas tecnocientíficos exclusivos el Estado, el Mercado y la Industria de vanguardia ya no es posible. Determinar, sin embargo, hasta qué punto otros elementos sociales intervienen es tarea a realizar. El Prof. G. Schienstock (Akademie für Technikfolgenabshätzung. Baden-Würterriberg. Stuttgart. Alemania) también se suma a ellos. El papel del Estado en las políticas tecnológicas y de desarrollo ha variado enormemente. En la política tradicional había una concepción sustantiva de la tecnología -en sus aspectos materiales-, preocupada por el crecimiento económico, la investigación primaria y básica como núcleo de innovación, donde el Estado tenía la hegemonía como agente impulsor del proceso de innovación y control directo. La política moderna, por el contrario, incluye aspectos culturales, organizativos e institucionales diversos en tanto que meras prácticas tecnológicas, que admiten objetivos sociales y una mayor compatibilidad ecológica, donde el mercado es más flexible con una innovación en la transferencia de tecnologías, insertado en un marco más complejo e interconectado, donde el proceso innovador es regulado intrínsecamente -como lo han sugerido los enfoques constructivistas o/y holandeses- con un control en contexto, no jerárquico. En suma, se desvelan así nuevas vías para el Estado tecnocientífico del siglo XXI.

## *2- El reto de la ingeniería genética y el Proyecto Genoma Humano: perspectivas actuales.*

En esta sección se han seleccionado tres trabajos que recogen otros tantos aspectos diversos de la Ingeniería Genética. Constituyen ellos un trabajo de vanguardia y un caso de estudio actual en consonancia con las directrices de los estudios "CTS". El Prof. S. Grisolia (Comité de la UNESCO para el Genoma Humano. Valencia) expone las características del Proyecto Genoma Humano, una de las líneas de investigación científica y técnica crucial. La Prof. M. E. Armengod (Instituto de Investigaciones Citológicas. Valencia) presenta los resultados de su investigación de una enfermedad metabólica, la hipercolesterolemia familiar, en el marco de la Ingeniería Genética humana. Y el Prof. E. Muñoz (IESA-CSIC-FES. Madrid) perfila la relación entre la ingeniería genética y la política tecnológica detallando las implicaciones para el sector primario y secundario en economía.

La genética se percibe en nuestra sociedad y su alcance adquiere fácilmente dimensiones mundiales. Frecuentemente los medios de comunicación se preguntan si hay una base genética para la agresividad o la homosexualidad, al igual que hace un siglo algunos medían la inteligencia por la base craneal o en tiempo de los romanos se estudiaba el futuro en las vísceras de ciertas aves sacrificadas. La manipulación ideológica de la información genética

posee recónditas e insospechadas raíces. Hay una inflación simbólica de lo biológico-genético, una inflación que ha marcado una continuidad desde las terapias génicas hasta los experimentos con gemelos en Auschwitz<sup>6</sup>. El uso y abuso lingüístico-coercitivo de un fenómeno tecnocientífico propio del siglo XX que, curiosamente siempre se pregunta si la homosexualidad es hereditaria genéticamente, pero nunca se cuestiona si, para ejercer sus actividades o preferencias, la política o la policía, por ejemplo, necesitan una base genética. Por eso, traer a colación la praxis investigadora en biotecnología e ingeniería genética es necesario y divulgar sus virtudes terapéuticas y de diagnóstico, así como sus posibles incógnitas en modelos democráticos de participación ciudadana. Pues no se trata tampoco de ser tecnocatastrofistas, sino de buscar ese equilibrio que suministre, además de una Genética, una Genética<sup>7</sup>.

E. Muñoz, en su artículo de esta sección, escribe que estadísticamente hay una tendencia hacia la desconfianza de los ciudadanos de la Comunidad Europea de los últimos años. No es casual este recelo de la ciudadanía, dado que se trata de un terreno sin delimitar nítidamente y en el que, además, los ciudadanos comprueban la proliferación de discursos sobre estas nuevas tecnologías, en las que no participan activamente, discursos que son frecuentemente formas de enmarañar la opinión pública. No pensamos que necesariamente la biotecnología o la ingeniería genética nos lleven a Frankenstein. No es el mito de Frankenstein el que nos preocupa -aunque no haya que olvidarlo-, sino el mito de Pinocho: el del engendro tecnocientífico que, cuando cobra vida, nos miente una y otra vez a los ciudadanos y al que le vemos crecer la nariz del tecnócrata.

### *3- Patrones e indicadores para la evaluación de las políticas en el cambio tecnológico.*

En esta última parte, síntesis del espíritu de las dos anteriores, se pergeñan algunos aspectos de unión entre la concepción teórica y la investigación práctica. Es la conclusión plural para otros puntos de partida. Pero aquí la polémica todavía no está ausente. Por un lado, como sendos trabajos de la Prof. M. P. Sánchez (Universidad Autónoma de Madrid) demuestran, están lejos de encontrar fórmulas que evalúen el desarrollo tecnocientífico y el conjunto I+D. El manual Frascati no nos sirve muchas veces para escrutar la realidad social-tecnocientífica y los indicadores se vuelven borrosos. Por otro lado, las dificultades de medición se han de agravar si tenemos en cuenta que las instituciones que habían impulsado el desarrollo técnico de una u otra manera sufren actualmente procesos de transformación inéditos hasta ahora y de consecuencias impensables hace muy pocos años: así la organización del trabajo, según recoge el texto de G. Schienstock (Akademie für Technikfolgenabstzung. Baden-Württemberg. Stuttgart. Alemania) había pasado del taller y la fábrica a las empresas (del taylorismo al fordismo) y ahora con los medios de producción Lean y la sociedad de servicios -y con el teletrabajo llamando a nuestras puertas- la nueva tecnología de los medios de producción, con las nuevas tecnologías de información a su disposición, demandan nuestro

---

6. Quien no vea la conexión, puede apreciarla en M. Foucault (1992): *Genealogía del racismo. De la guerra de razas al racismo de Estado*. Madrid: La Piqueta; y más recientemente en M. Renneberg y M. Walker (eds.) (1994): *Science, Technology and National Socialism*. Cambridge University Press.

7. Cf. D. Suzuki y P. Knudson (1991): *Genética. Conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos*. Madrid Tecnos.

trabajo sin apenas detectarlo nosotros, en un espacio en el que los sindicatos se vuelven ineficaces. También se oculta más profundamente la plusvalía del trabajo informático y el lumpenproletariado de todas estas nuevas formas organizativas. A esto hay que añadir la renovación del hermanamiento entre universidad e industria, del que se ocupa el Prof. M. Horvat (Universidad Técnica de Viena, Austria), y que establece múltiples formas de colaboración y de transferencia tecnológica: desde la reforma de las disciplinas del saber, los modelos educativos, la inserción de instituciones intermedias a modo de puentes (parques y centros tecnológicos, exposiciones, museos de la ciencia), reciclajes, congresos, prácticas, aprendizajes continuos, cofinanciaciones. Mil y una formas del trasvase del saber y de la innovación que desbordan cualquier imaginación y que impiden apreciar en su justa medida dónde acaba la investigación académica del docto y dónde empieza el factor empresarial. Estas metamorfosis de la sociedad del siglo XX y sus instituciones sin consolidar complican, a tenor de lo que también relata E. Muñoz (IESA-CSIC-FES. Madrid), la evaluación de las tecnologías y la política tecnológica que debería acompañarla. El impedimento de estos elementos indispensables en el Estado se acrecienta por la reticencia de los diferentes grupos especialistas en el tema. Las comunidades científicas miran con desdén el ejercicio de los políticos y se abstienen -en su concepción weberiana/mertoniana- de involucrarse en cualquier ética de la responsabilidad, cuyo lamentable exponente más claro es el corporativismo desmedido. Por su parte los políticos siempre imaginan al científico como el genio excéntrico intratable que, si no enloquece, se le puede sacar partido y rentabilidad económica. Para examinar esto último entra en juego el burócrata y hecha la escena ya tenemos teatro: la tecnocracia especulativa. Muñoz, que ha experimentado en sus carnes esta situación, propone, no sin cierto aire de incompreensión y sufrimiento, y sus propuestas tanto individuales como estructurales promovidas por él para la Secretaría General del Plan Nacional de I+D o Secretaria de la CIGYT o para la Dirección del CSIC, aunque en un principio fueron aceptadas por las personas implicadas en las tareas, se toparon con la incompreensión de las instancias administrativas del Ministerio para las Administraciones Públicas y del Ministerio de Economía y Hacienda. Pero estas pautas institucionales, se puede entrever, no pueden soportarse por mucho tiempo y mucho menos se puede padecer esta política al margen de las nuevas y prolongadas realidades sociales e investigadoras. Tarde o temprano -nos tememos que tarde- el Estado deberá adoptar estos criterios novedosos para adecuar su infraestructura y su influencia.

En definitiva, mercado, empresa-trabajo, universidad y Estado han alterado su sustancia de tal forma que las nuevas políticas tecnológicas y de desarrollo se encuentran con nuevas formas de repensar la sociedad y la tecnociencia, ante las que nadie tiene la llave sino que todos, desde la interdisciplinariedad -como la empleada habitualmente en los estudios CTS-, debemos construir el modelo social que deseamos y anhelamos. Todos los grupos sociales pueden y deben participar en su proporción cualitativa y cuantitativa al proceso de construcción de formas participativas y democráticas de gestión social del desarrollo tecnocientífico. Nadie se puede arrogar este derecho como privilegio suyo exclusivo. Muestras lamentables de hechos así los hemos comprobado a lo largo del presente siglo.

Queda el reto de pensar los derroteros de la triple relación Ciencia, Tecnología y Sociedad en Euskal Herria, España y Europa. Las políticas totalitarias, tanto las conservadoras-capitalistas como el capitalismo de Estado de los comunismos, han abogado generalmente por el determinismo tecnológico, que daría por añadidura bonanza moral y bienestar satisfactorio. Se erigió así la sociedad-máquina, el mundo devino capital y el capital acumuló el mundo: la bomba atómica vino a simbolizar este estado, ella era la acumulación del capital del mundo, su hipoteca y su plusvalía. La alternativa del modelo socialdemócrata tampoco

consiguió evitarlo. La cultura esquizofrénica de la socialdemocracia ha fracasado y nos ha dejado un modelo social que los estudios CTS intentan subsanar, no sin esfuerzo y quebraderos de cabeza. La tan cacareada, vana y estéril escisión entre el mundo de los valores (lo que eufemísticamente se esconde con términos como Humanidades, Letras, Cultura, Ética-Estética) y el mundo tecnocientífico (lo que nos han hecho creer que era la Lógica, la Ciencia, el Método, el Progreso, el Mercado) obedecía a esa socialdemocracia que renunció a los ideales críticos y admitió que el capitalismo tiene su lógica (la del beneficio mercantil y el desarrollo tecnocientífico a ultranza) y que, a cambio, los valores del mundo social quedaban para el ámbito privado, la opinión pública y las instituciones. Su desenlace, todavía vigente, es la crisis del Estado del Bienestar. La tecnocracia se hizo así inevitable y el Estado español no ha sido ajeno a esta política de burócratas y especulación que se aprovechó de la debilidad de los movimientos sociales-ecologistas. En este sentido los estudios CTS y las iniciativas en este campo, como las de INVESCIT o ahora las de Eusko Ikaskuntza, se han vuelto tareas indispensables para la sociedad. Los mares de la tecnociencia siempre están abiertos al temporal de los vientos sociales. Que nunca amaine aunque sea la brisa.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA:

- FOUCAULT, M. (1992): *Genealogía del racismo. De la guerra de razas al racismo de Estado*. Madrid: La Piqueta,
- HABERMAS, J. (1991): *La necesidad de revisión de la izquierda*. Madrid: Tecnos  
(1992<sup>o</sup>): *Ciencia y técnica como "ideología"*. Madrid: Tecnos.
- JASANOFF, S., MARKLE, G. E., PETERSEN, J. C., Y PINCH, T. (eds.) (1994): *Handbook of Science and Technology Studies*. Londres: Sage.
- MEDINA, M., Y SANMARTÍN, J.(eds.)(1990): *Ciencia, tecnología y sociedad Estudios interdisciplinarios en la universidad, en la educación y en la gestión pública*. Barcelona: Anthropos.
- RENNEBERG, M., Y WALKER, M. (eds.) (1994): *Science, Technology and National Socialism*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SANMARTÍN, J., CUTCLIFFE, S. H., GOLDMAN, S. L., Y MEDINA, M. (eds.) (1992): *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Barcelona: Anthropos.
- SANMARTÍN, J., Y HRONZSKY, I.(eds.)(1994): *Superando fronteras. Estudios europeos de Ciencia-Tecnología-Sociedad y Evaluación de Tecnologías*. Barcelona: Anthropos.
- SUZUKI, D., Y KNUDTSON, P. (1991): *GenÉtica. Conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos*. Madrid: Tecnos.

---

8. El prototipo de pensador social y heraldo en los años 80 de este síntoma es J. Habermas. Cf., por ejemplo, J. Habermas (1991): *La necesidad de revisión de la izquierda*. Madrid: Tecnos; vid. también J. Habermas (1992<sup>o</sup>): *Ciencia y técnica como "ideología"*. Madrid: Tecnos. Mucho nos tememos que Habermas, en contra de sus propósitos originales, ha favorecido el proceso de instrumentalización de la razón no instrumental: sus teorías de la acción comunicativa han burocratizado más aún el mundo de la vida. La burocracia se ha comido los resquicios del mundo de la vida, el Estado ha privatizado nuestras vidas.