

LA IDEA DE CONVERGENCIA TECNOCIENTÍFICA: ECONOMICISMO VERSUS AXIOLOGÍA.¹

María José Miranda Suárez.

La idea de convergencia es una de las nociones más difundidas en el lenguaje tecnocientífico actual. Sin olvidar el éxito que está teniendo en el diseño de la política europea, no cabe duda de que es un concepto clave en la financiación de las investigaciones integradas en el marco de lo que se ha denominado las NBCI (nano-bio-cogno-info-tecnologías). Con ello, pretendemos analizar hasta qué punto se está difundiendo algún sesgo axiológico a través de esta noción. Algo que cobra especial interés si tenemos en cuenta la acogida que está teniendo en los recientes estudios sobre el nuevo modo de producción del conocimiento tecnocientífico (Gibbons, Nowotny, Funtowicz...) y el giro económico que éstos han experimentado en los últimos años.

Convergence is one of the most widespread thoughts in current technoscientific language. Apart from its importance in european political organization, it is a key concept when talking about financing researches included in the framework of what it is known as Converging Technologies or NBCI (nano-bio-cogno-info-technologies). Due to its spreading use, we will aim at analysing its own axiological slants. This research becomes more interesting when taking into account the importance of convergence in the current analysis of the new production of technoscientific knowledge (Gibbons, Nowotny, Funtowicz...) and the economic turn this analysis have undergone in the last years.

1.- Introducción: convergencia y empirismo lógico

Han sido varias corrientes las que han dominado los estudios históricos, filosóficos, sociales... de la ciencia y la tecnología en el siglo XX. Aunque tras la *I Guerra Mundial* comenzaba a despuntar la sociología del conocimiento a través de autores como M. Scheler y K. Mannheim, es sabido que la perspectiva dominante en ese período era el empirismo lógico, el cual proyectaba sus análisis de la ciencia bajo el ideal de una ciencia unificada. Y es que,

¹.- Este trabajo se ha podido llevar a cabo gracias a la financiación de la *Fundación Ramón Areces* de una beca predoctoral en el *Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad* del

es este contexto en el que comienza a utilizarse el concepto lógico-matemático de convergencia como un recurso efectivo en el desarrollo de las historias de la ciencia.

Uno de los precedentes de este tipo de conceptualización es W. Whewell, quien se encontraba inmerso en las disputas que enfrentaron a los historiadores del *grupo de Cambridge*, ante la diversidad de cursos científicos que estaban irrumpiendo en ese período (la introducción de la mineralogía de Werner, la teoría de la herencia de los caracteres adquiridos de Lamarck...). En ese sentido, la aportación de Whewell se basaba en el desarrollo de un proyecto metacientífico de generalización y unificación del conocimiento a través del modelo de las *ciencias inductivas*. Proyecto que estaba influido, en parte, por la crítica kantiana. La convergencia ocupaba un lugar importante en la obra de Whewell, en cuanto era uno de los fenómenos constitutivos de la *conurrencia de inducciones*, y por tanto uno de los criterios demarcadores del conocimiento científico.

Pero, como señalábamos anteriormente, podemos encontrar en la denominada *concepción heredada de la ciencia*, en concreto, en la *International Encyclopedia of Unified Science* (1970), una referencia no menos explícita a los procesos de convergencia científica. Normalmente, se suele aludir al logicismo que introduce Carnap en dicho proyecto de unificación de la ciencia, según el cual todas las disciplinas compartirían un mismo lenguaje a través del que sería posible hablar de predicciones científicas. Ahora bien, frente a este reduccionismo lógico, Dewey mantenía en la misma obra otra noción de convergencia disciplinar. La disociación de los planos lógico, epistémico y social, le permitió desarrollar otro tipo de proyecto fundamentalmente social. Según este planteamiento, todas las disciplinas deberían converger en una misma actitud científica en la que, la interconexión entre los saberes, posibilitase una cooperación que desembocase en acciones prácticas sobre problemáticas sociales determinadas (Salmerón, F., 1982). En ese sentido, se ve una clara contraposición metodológica y conceptual de la idea de convergencia entre ambos autores. Si bien Carnap hacía equivaler la idea de convergencia a un reduccionismo lógico – formal, Dewey partía de la propia existencia de la pluralidad de las ciencias como requisito fundamental para afrontar la efectividad de una convergencia práctica en las mismas.

Ahora bien, éste no es el único contexto filosófico en el que la idea de convergencia aparece dentro de los análisis de la ciencia. No cabe duda que una de las corrientes de pensamiento del siglo XX que también cabe destacar, son los estudios de *Ciencia, Tecnología y Sociedad* (CTS) o *estudios sociales de la ciencia*. Iniciados a finales de los sesenta, tanto la vinculación militar del *proyecto Manhattan*, como la consecución de catástrofes tecnológicas (como el accidente de Windscale en Inglaterra, o el envenenamiento de la *talidomina* en Europa...) posibilitaron la consolidación de fuertes reacciones sociales y académicas (González, M. I., López Cerezo, J. A., Luján, J. L., 1996). Sin embargo, algunas de las críticas que han recibido, y que supuestamente fundamentan la introducción de un giro económico en los análisis tecnocientíficos, consideran que los estudios sociales no son capaces de proveer una teoría de la racionalidad alternativa a la del empirismo lógico. De este modo, se estimula la incorporación de nuevos modelos de racionalidad, desde un punto de vista económico, que nos evitarían caer en la supuesta deriva escéptica de los estudios sociales (Shi, 2001).

En ese sentido, el auge que está experimentando la idea de convergencia como instrumento de análisis en las políticas científico-tecnológicas actuales, así como en los modelos teóricos que tratan de dar cuenta de este tipo de procesos, es una prueba del giro económico del que venimos hablando. Ahora bien, nos cuestionamos si realmente es uno de los conceptos que nos permiten reconstruir una nueva racionalidad tecnocientífica menos sesgada que la que se planteaba desde la concepción heredada de la ciencia. Esto es, hasta que punto estaríamos reviviendo de nuevo la misma tensión que encontrábamos entre los proyectos de Carnap y Dewey. Si bien el logicismo de Carnap trataba de demarcar la ciencia reduciendo epistémicamente la pluralidad disciplinar a un formalismo lógico, cabe pensar lo mismo de este tipo de proyectos fundamentalmente económicos, tan extendidos en las corrientes actuales de pensamiento. Proyectos que a su vez chocan con aquellos que parten de la interdisciplinariedad, y a través de ella, pretenden realizar análisis críticos en los que tiene cabida la convergencia, pero entendida desde el pluralismo tecnocientífico, como puede ser el caso de la axiología.

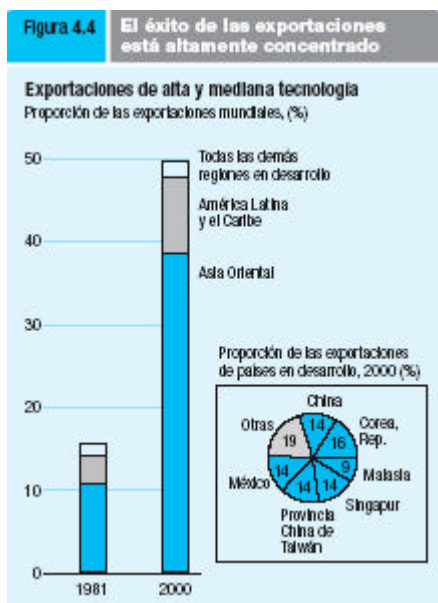
Por otro lado, otro aspecto que cabe disociar es el debate de demarcación científico, en este caso tecnocientífico, de la delimitación de los procesos que intervienen en su construcción, como pretenden desarrollar estos modelos teóricos que venimos señalando. Es claro que las

pretensiones de Carnap iban en el primer sentido, o que incluso el tipo de argumentación ligado a la construcción de una nueva racionalidad tecnocientífica también se puede llegar a enmarcar en dichas pretensiones. Pero lejos de nuestras posibilidades, limitaremos nuestro análisis introductorio a los procesos de construcción de la tecnociencia. Y en ese sentido, nos plantaremos si las categorías económicas son suficientes para poder abarcar este ámbito, o se hace realmente necesario acudir a un pluralismo axiológico a través del cual se pueda afrontar una investigación menos sesgada de los mismos.

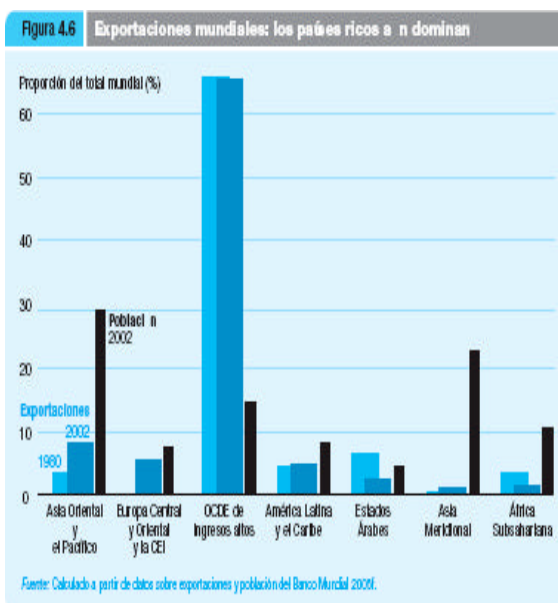
2.- Modulación económica de la idea de convergencia.

La génesis del concepto de convergencia económica la encontramos en los modelos neoclásicos del crecimiento económico. En ellos se incorpora la hipótesis de convergencia, según la cual se defiende que la renta real *per cápita* de los países en vías de desarrollo empezará a crecer más rápido, de tal modo éstos llegarán a alcanzar una convergencia mundial a largo plazo.

Uno de los argumentos exógenos que se presentan favorables a esta idea, es que gracias a la movilidad de flujos de capital hacia los países en vías de desarrollo, éstos llegarán a alcanzar rentabilidades mucho más elevadas hasta el punto de converger con los países industrializados. Sin embargo, parece un planteamiento débil si se considera que no puede hablarse de productividad exclusivamente en términos del *stock* de capital, ya que, al menos es necesario incorporar también otros factores como el capital humano (Mochón, 2005). Por otro lado, se argumenta que el *catch-up* o la difusión tecnológica también favorecerá el proceso de convergencia de estos países, ya que cuanto mayor sea la diferencia entre líderes y seguidores, mayores serán las posibilidades de que los últimos puedan imitar o conseguir tecnología y, por tanto, converger con los primeros. Ahora bien, no nos engañemos, los procesos de homologación que se están produciendo tan sólo contribuyen a aumentar la divergencia económica mundial, ya que se materializan principalmente en los países industrializados.



Fuente: (PNUD, 2005)



Según el *Informe sobre Desarrollo Humano 2005*, “para la mayoría de los países, la historia de la globalización es una historia de divergencia y marginalización”. Se puede considerar que se están dando lugar procesos de convergencia en los países en vías de desarrollo, si nos remitimos al incremento del índice de exportaciones que han experimentado, pero hay que tener en cuenta que el 70% de las que son de productos de baja tecnología y el 80% de las que son de alta tecnología están concentradas sólo en siete de estos países. Por otro lado, es sabido ya desde hace tiempo que, el 15% de la población tiene unos ingresos equivalentes al 75% de las exportaciones mundiales. Una de las principales conclusiones de este informe, es que apenas ha habido cambios significativos en la economía mundial, en estos últimos veinte años (PNUD, 2005).

En cualquier caso, lejos de quedarse reducidos al plano normativo que suponen estos contra-argumentos endógenos, Escot Mangas y Galindo Martín trataron de desinstalar empíricamente los supuestos de la hipótesis de convergencia. Para ello, tras haber modelizado los procesos de catch-up tecnológico, los introdujeron en el modelo neoclásico de Solow-Swan donde la difusión tecnológica aparecía como un proceso exógeno e instantáneo. De este modo, pudieron confirmar lo que venimos señalando. Esto es, cómo tanto los procesos de catch-up tecnológico, como los de flujo de capitales, eran factores que favorecían tan sólo la convergencia de los países desarrollados a la vez que frenaban la de los países en vías de

desarrollo².

Probablemente, una de las manifestaciones más claras al respecto, la podamos encontrar en una de las síntesis legislativas de la Unión Europea en torno al *Libro Verde sobre la convergencia de los sectores de telecomunicaciones, medios de comunicación y tecnologías de la información y sobre sus consecuencias para la reglamentación* (1998), donde se señala: ““La convergencia no es un concepto aplicable solamente a la tecnología, sino que significa también nuevos servicios y nuevas formas de actividad empresarial y de relación con la sociedad. (...) Si Europa consigue asimilar estas transformaciones creando un entorno que, lejos de obstaculizar, favorezca este proceso, podrá contar con una poderosa fuente de creación de empleo y crecimiento, que multiplicará las posibilidades de elección del consumidor y fomentará la diversidad cultural. Si no lo consigue, o no con la rapidez suficiente, se corre el riesgo de que nuestros ciudadanos y empresas queden relegados al carril lento (...)”³.

En sentido, una de las consideraciones fundamentales que se derivan en el ámbito de la política económica ante la hipótesis de convergencia es que, o bien es una hipótesis que funciona como un supuesto retórico bajo el cual tan sólo se consigue favorecer una convergencia condicional, a saber, la de los países industrializados; o bien se deduce de ella la necesidad de favorecer la difusión tecnológica, así como la *social capability* o el desarrollo socio-económico de los países receptores (Abramovitz, 1986), de modo que pueda ser efectiva la incorporación tecnológica en los mismos y conseguir así una convergencia absoluta.

3.- Introducción axiológica a los discursos globales de las tecnociencias.

No cabe duda de que el fin de la Guerra Fría, así como el colapso de la Unión Soviética favoreció un cambio en los contextos determinantes de los modos de producción científica y tecnológica, a la par que en los análisis de los mismos. Comenzaron a conformarse modelos teóricos que intentaron dibujar nuevas imágenes de la ciencia en las que las distinciones quedaban atrás, y donde cobraba especial relevancia al papel de la ciencia

².- ESCOT MANGAS, L., GALINDO MARTÍN, A., 1999.

y la tecnología en las políticas económicas. Efectivamente, el cambio que habían experimentado los procesos de producción exigía incorporar cada vez más contextos tecnológicos en detrimento de la investigación básica, llegando a fusionar ambas dimensiones incluso bajo nuevos conceptos como el de tecnociencia. En ese sentido, podemos encontrar varios modelos en los que se han intentado abordar y conceptualizar este tipo de cambios: *ciencia post-académica* (Ziman), *ciencia modo-2* (Gibbons et al.), *Triple – Hélice* (Etzkowitz, Leydesdorff), *capitalismo académico* (Slaughter y Leslie), *ciencia post-normal* (Funtowicz y Ravetz), *ciencia en el ágora* (Nowotny et al.), etc. Si bien cada uno de ellos intenta resaltar ciertos aspectos constitutivos de los procesos tecnocientíficos, no cabe duda que son varias las líneas argumentativas las que comparten, y que trataremos de revisar brevemente.

Desde la *ciencia post-académica* se argumenta la existencia de una especie de límite al crecimiento en los sistemas nacionales de I+D, lo que explicaría la necesidad de establecer nuevas redes de interconexión para conseguir financiación externa. Así, la retórica de la seguridad nacional tendría ya una nueva aliada en la competitividad económica. Una de las consecuencias que se derivan del incremento de la financiación privada, es que está dando lugar a la introducción de nuevos criterios de productividad y rentabilidad; algo que tiene repercusiones en la toma de decisiones respecto a la distribución de la financiación en las diversas líneas de investigación y desarrollo. Ejemplo de ello es la obligada constricción de las áreas existentes o la maximización de eficiencia de los recursos a través de la proliferación de evaluaciones, entre otros. De este modo, uno de los rasgos constitutivos del nuevo modo de producción tecnocientífica sería la colectivización y la ‘cooperación internacional’ realmente existente, esto es, el establecimiento de alianzas y colaboraciones entre bloques estratégicos que permitan la exclusión de competidores en el mercado. Con ello, es claro que la conformación de este tipo de redes o colaboraciones exige la puesta en común de aquellas líneas que sean económicamente más rentables.

Desde la *Triple-Hélice* se subraya la interacción y comunicación entre universidad, gobierno e industria. El tipo de redes e hibridaciones que se establecen entre dichas instituciones son dinámicas, de tal modo que se pueden originar permutaciones de roles. A través de este modelo, se subrayan los procesos de convergencia comunicativa, de traducción

³.- <http://europa.eu.int/scadplus/leg/es/lvb/124165.htm>

y de colaboración frente a los conflictos y exclusiones. Todo ello en el marco de un modelo co-evolutivo. Este tipo de caracterización también la podemos encontrar en el concepto de *ágora* y su papel en los procesos de construcción tecnocientífica (Nowotny et. al, 2001). Es una propuesta que surge a modo de respuesta a las críticas de la primera formulación teórica de la ciencia modo – 2 realizada por Gibbons et. al.⁴. El *ágora* se presenta como el nuevo espacio público en el que interactúan los diversos agentes donde se genera *conocimiento socialmente robusto*. Un espacio en el que las fronteras entre estado, mercado, cultura y ciencia se vuelven difusas, al no estar ya reconocidas en sus viejas identidades y funciones. De este modo, se habla también de una nueva sociedad modo – 2. En este contexto, la dimensión epistémica se ve reducida de tal modo, que se caracteriza el ‘núcleo duro’ de las disciplinas científicas como un núcleo vacío, o a lo sumo, distribuido social y heterogéneamente, así como repleto de inconmensurabilidades (Nowotny, et. al., 2001).

Ahora bien, se han desarrollado varias críticas respecto a este tipo de imágenes de los procesos tecnocientíficos. A continuación, se revisarán los principales argumentos que elabora Elzinga al respecto. En primer lugar, en estos modelos se tiende a diluir cualquier aspecto diferenciador o demarcador en función de la defensa de un espacio abstracto y amorfo de interrelaciones. En ello las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) habrían jugado un papel importante al facilitar la flexibilización del espacio. En este contexto, el conocimiento se ve reducido a mera información o transmisión de códigos. Es una ecuación que también subyace bajo la idea de la producción del *conocimiento nómada*, y que es fruto de una conceptualización idealizada del ciberespacio. Esto es, una cosa es la consideración del modo en que tecnológicamente se posibilita y favorece una mayor capacidad de transmisión de códigos y otra que reduzcamos los procesos de comunicación a estos fenómenos, obviando con ello su traducción cognoscitiva. Subestimar esta dimensión equivale a obviar el acceso a recursos, las herramientas tácitas o las propias habilidades cognitivas que requieren de unas infraestructuras que las soporten. En una palabra, prescindir del contexto de apropiación tanto colectiva como individual y todo lo que ello implica⁵. Así,

⁴.- GIBBONS, M. et. al., (1994): *La nueva producción del conocimiento: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona, Pomares-Corredor, 1997.

⁵.- En ese sentido, la revisión conceptual de nociones como la de *cultura científica* se hace fundamental frente al modelo de déficit cognitivo en el que se basaban los modelos lineales de

la defensa de un espacio amorfo e intersticial sólo se soporta bajo la presuposición de un fuerte determinismo tecnológico, desde el que se unifican tanto las reconfiguraciones técnicas como los contextos de apropiación.

Ligado al punto anterior, Elzinga señala cómo estos nuevos modelos teóricos enfatizan los procesos de homogeneización y estandarización frente a los aspectos conflictivos y divergentes, y por otro lado, constitutivos de la construcción tecnocientífica. Como señalábamos, con ello se obvian los contextos de apropiación cognitiva en los procesos de construcción tecnocientífica, pero también se disuelven las identidades institucionales y epistémicas. En este punto, Elzinga apunta la necesidad de distinguir los procesos de fusión, en los cuales se origina una nueva forma de conocimiento que trasciende en cierto sentido los contextos en los que se originó; de los de hibridación, en los que el conocimiento se mueve entre varios modos de conocimiento existentes; de los de combinación, en los que subyace una articulación disciplinar con diferencias sistémicas y relativamente autónomas. Incorporar estas distinciones se hace fundamental incluso desde una perspectiva economicista. Y es que, por mucho que se intenten obviar los procesos divergentes y conflictivos existentes entre instituciones y disciplinas, no podemos hablar de un alto rendimiento financiero a corto plazo, si no se considera también la integridad poco armoniosa de las diversas unidades de investigación que sólo pueden ser valoradas a largo plazo.

De este modo, este tipo de modelos perfilan una imagen híbrida y armoniosa de los procesos de construcción tecnocientífica, a expensas de fomentar un reduccionismo o un sesgo interpretativo en los mismos. La homogeneización epistémica y la hibridación institucional tienen como efectos políticos la subordinación de la política científica a procesos de innovación y la disolución de la epistemología a una perspectiva esencialmente económica. Y sino, revisemos qué tipo de casos de estudio son los susceptibles de ser analizados por dichos modelos. Esto es, parece que la biotecnología, la microelectrónica y la investigación en nuevos materiales son las únicas áreas que han experimentado un cambio disruptivo en los modos de producción, frente a la musicología, la lingüística, la historia

innovación. Estrategia que aparece desarrollada por López Cerezo, J. A. y Luján, J. L., en: “Cultura científica y participación formativa”, en RUBIA VILA, F. J.: *Percepción social de la ciencia*. Academia Europea de Ciencias y Artes, 2004.

natural... Entonces, parece que “los nuevos modelos están fomentando un nuevo particularismo mientras reivindican generalidad” (Elzinga, A., 2004). Como vemos, la idea de discontinuidad aparece ligada a este tipo de análisis. En ese sentido, cabe señalar cómo autores como Pestre o Weingart apuntan el sentido ideológico inherente al carácter presentista de estos modelos, en cuanto pretenden resaltar nuevos contextos de emergencia más que realizar análisis críticos de la política científico – tecnológica⁶.

Es en este contexto, en el que se hace necesaria la incorporación de la pluralidad de valores axiológicos inherentes a los procesos tecnocientíficos. Valores epistémicos, y disciplinares, pero también militares, políticos, éticos, de género, etc. son fundamentales a la hora de afrontar un nivel de análisis teórico que no se quede reducido a sesgos normativos y que sea efectivo.

4.- Caso de estudio: la nanotecnología.

Parece que aún no se ha resuelto la pugna por la convergencia tecnológica. Si bien hace unos años, no cabía duda de que la convergencia digital representaba una revolución tecnológica en el ámbito de las TIC, parece que su triunfalismo ha sido minado supuestamente por la nanotecnología. La convergencia tecnológica (incluso de nuevo, la unificación de la ciencia según el informe de la National Science Foundation) sería posible a través de la fusión de cuatro ámbitos principales: la nanociencia y nanotecnología, la biotecnología y biomedicina, las tecnologías de la información y comunicación, y por último, la ciencia cognitiva.

En primer lugar, teniendo en cuenta el tipo de inversión que requieren estas investigaciones y el lugar que ocupan en los sistemas de I+D, no parece que sea un tipo de tecnologías que favorezcan una convergencia absoluta, sino condicional. Es claro que ni

⁶ En este sentido, cobra especial relevancia la conexión de este tipo de cuestiones con análisis críticos de la idea de globalización, como el que realiza Albero Hidalgo Tuñón, en: “La globalización como fetiche”, *Primeras Jornadas sobre Globalización*, Gijón, 2001.

encontramos en los seguidores, la *social capability* necesaria para poder incorporar este tipo de tecnologías, ni asistimos a una difusión abierta de las mismas. Esta idea está estrechamente relacionada con la reducción del conocimiento a información que señalamos en los modelos teóricos anteriores. Si obviamos el tipo de infraestructuras que requiere la apropiación de este tipo de tecnologías, no cabe duda de que la retórica ligada a la financiación de la convergencia nanotecnológica fomentará la conformación de redes de comunicación y estrategias de colaboración entre bloques que incorporen unos objetivos muy específicos. Esto es, se favorece una convergencia condicional en la que a la vez de incrementa la divergencia entre líderes y seguidores.

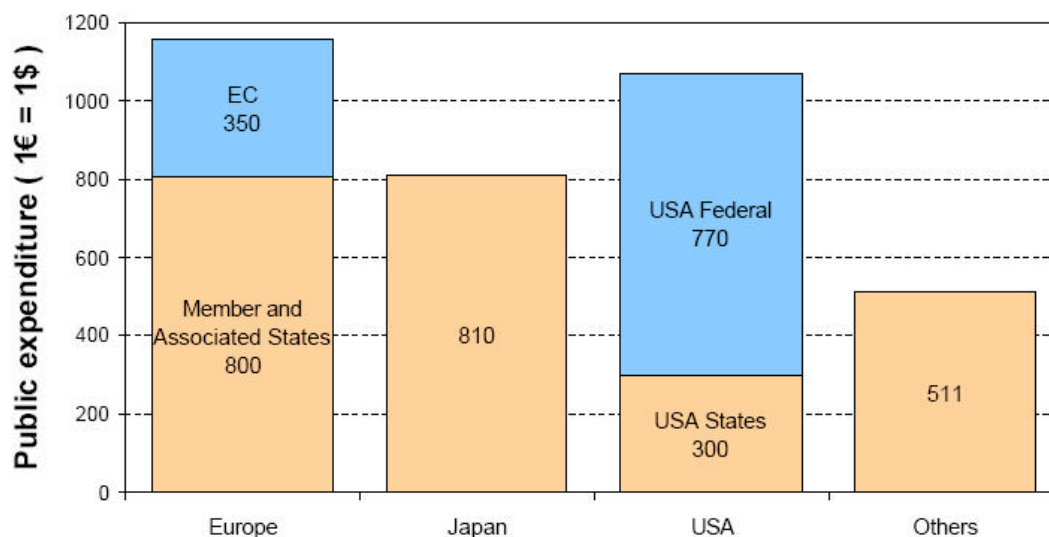
Si comprobamos la dinámica de la financiación europea que ha tenido lugar durante estos últimos años en torno a la nanotecnología, podemos comprobar un ascenso exponencial. Si bien en el Cuarto Programa Marco (1994-1998) se destinaba un 0,3% de la financiación, a unos 80 proyectos relacionados con este ámbito; en el Quinto Programa (1998-2002) comenzó a incorporarse con un fuerte carácter transversal tanto en los Programas Temáticos como en los Programas Horizontales con investigaciones en nano-tubos de carbono, bio-sensores, diagnóstico molecular... Ahora bien, una muestra clara del carácter exponencial que ha experimentado este ámbito los encontramos en el Sexto Programa (2002-2006), y próximamente, en el Séptimo (2007-2013). El paso fundamental que se dio en el primero, es que la nanotecnología pasó de ser una dimensión transversal a ser un área temática prioritaria (Nanotechnology, knowledge-based materials and new industrial processes) recibiendo alrededor de un 7% de la financiación.

Anteriormente cuestionábamos hasta qué punto se puede favorecer una convergencia económica absoluta a partir de la financiación de estas líneas de investigación. No cabe duda de que una de las temáticas prioritarias del Sexto Programa Marco es la co-operación internacional, tanto de los países industrializados, ya que favorecería la incorporación de diversas perspectivas y líneas de investigación, como de los países en vías de desarrollo, para evitar una 'nano-brecha' insuperable.

Pero es dudosa la efectividad de esta declaración de intenciones si consideramos que aún se ha tenido que negociar en la Ronda de Doha cuestiones como facilitar el acceso al mercado de los países en vías de desarrollo, reivindicar la necesidad de tomar con una

especial consideración el sector agrícola o revisar aquellas negociaciones que limitan las políticas de desarrollo de estos países. De hecho, tanto la participación como la financiación de los países en vías de desarrollo aún es mínima en los proyectos nanotecnológicos. Si tenemos en cuenta el ascenso exponencial que señalábamos anteriormente en los programas de financiación europea, podremos comprobar hasta qué punto estamos hablando del favorecimiento de una convergencia condicional o de una absoluta. Sólo hace falta comprobar los índices de gasto público mundial en nanotecnología en el año 2003, para intuir el tipo de divergencia existente entre los países líderes y los seguidores en este mercado.

● Absolute public expenditure during 2003 (1€ = 1\$)



(ftp://ftp.cordis.lu/pub/nanotechnology/docs/nano_in_fp_ec.pdf)

El caso de la nanotecnología parece claro, en cuanto proyecta una convergencia tecnológica pero en la que sólo intervienen aquellos sectores más rentables, entre los que se encuentran la biotecnología, microelectrónica, tecnología de nuevos materiales... De este modo, se aprecian sesgos y particularismos como podemos comprobar en el ámbito de la salud, el cual queda reducido a terapia celular, implantación de nanotejidos, etc. Es fácil comprobar cómo los procesos de divergencia e innovación aparecen bastante constreñidos a unas líneas de investigación tan específicas como comerciales. En ese sentido, parece difícil el poder incorporar en el mercado otras dimensiones epistémicas, no sólo constitutivas de los procesos biológicos, entre otros, sino también relativas al ámbito de las humanidades y las

ciencias sociales.

Por otro lado, no cabe duda que la incorporación de nuevos valores contextuales en los análisis de estas tecnologías, facilitaría la elaboración de análisis críticos susceptibles de ser incorporados en los diseños presentes en el ámbito de la política científica, y por tanto, en el ámbito de la percepción ciudadana tan importante en los procesos de participación pública. Nos referimos a los valores axiológicos que son inherentes a estos contextos, como el de la investigación militar, de género (relativos tanto a los índices de investigadoras, como relativos a la instrumentalización del cuerpo de las mujeres, etc.), éticos, etc.

Corolario.

Así, no sólo son los valores epistemológicos los que cabe rescatar frente al reduccionismo económico presente en los modelos de análisis de la tecnociencia. Es claro que cuantos más valores contextuales consideremos en los procesos tecnocientíficos, elaboraremos modelos cada vez menos sesgados. Ejemplo de ello ha sido la introducción de la idea de convergencia en el análisis de los procesos tecnocientíficos. No sólo es un recurso retórico bajo el cual se pretende fomentar una convergencia condicional, a expensas de mantener la convergencia absoluta como un supuesto idealista, sino que también respalda la construcción de modelos conceptuales en los que los procesos de divergencia quedan constreñidos a determinadas líneas de investigación más comerciales. Muestra de ello es que no se plantea ningún tipo de consideración respecto a otras modulaciones de la idea de convergencia que también son constitutivas de los procesos tecnocientíficos, como sería el caso de la convergencia de género (Pérez Sedeño, 1995), social (Dewey, 1970), ética...

Referencias:

ABRAMOVITZ, M., (1986): "Catching Up, forgoing Ahead, and falling behind", *Journal of Economic History*, 46, 2, pp. 385-406.

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

ECHEVERRÍA, J., (2003), *La Revolución Tecnocientífica*, Fondo de Cultura Económica.

ELZINGA, A., (2004), "The New Production of Particularism in Models relating to Research Policy. A critique of Mode 2 and Triple Helix", *4S Easst Conference. Public Proofs. Science, Technology and Democracy*. Paris.

ESCOT, L. /GALINDO, M. A., (1999): *Difusión tecnológica, convergencia y crecimiento*

- económico*. Instituto de Estudios Fiscales.
- GONZÁLEZ GARCÍA, M. I. /LÓPEZ CEREZO, J. A. /LUJÁN, J., L.,** (1996): *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid, Tecnos.
- HIDALGO, A.,** (2001): “La globalización como fetiche”, *Primeras Jornadas sobre Globalización*, Gijón, 2001.
- LÓPEZ CEREZO, J. A. /LÚJÁN, J. L.,** (2004): “Cultura científica y participación formativa”, en RUBIA VILA, F. J.: *Percepción social de la ciencia*. Academia Europea de Ciencias y Artes.
- MOCHÓN, F.,** (2005): *Economía, Teoría y Política*, McGraw-Hill.
- NOWOTNY, E. /SCOTT, P. /GIBBONS, M.,** (2001), *Re-thinking science: knowledge and the public in an age of uncertainty*, Polity Press.
- PÉREZ SEDEÑO, E.,** (1995): “Filosofía de la ciencia y feminismo: intersección y convergencia”, *Isegoría*, 12.
- PNUD,** (2005), “Comercio Internacional: liberar el potencial del desarrollo humano”, *Informe sobre Desarrollo Humano 2005*.
- SALMERÓN, F.,** (1982), “La tesis del empirismo lógico y la convergencia de las disciplinas”, *Diánoia*, 28:28, 57-77.
- SHI, Y.,** (2001), *The economics of scientific knowledge: a rational choice institutionalist theory of science*, Edward Elgar.