

DE LAS POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN
A LAS POLÍTICAS DE INNOVACIÓN
From research politics to innovation politics

Javier Echeverría

Resumen

Las políticas de innovación deberían distinguirse de las políticas de ciencia y tecnología, debido a que hay varios tipos y fuentes de innovaciones, no sólo las basadas en conocimiento científico. Este artículo propone un modelo pluralista y una definición axiológica de innovación y se centra en la innovación social. Como principal ejemplo de política de innovación, se analiza el Informe Británico Nation Innovation (2008), que promueve diferentes tipos de innovación.

Palabras clave: Estudios de innovación, tecnociencia, política científica.

Abstract

Innovation politics should be distinguished from science and technology politics, due to the diverse kinds and sources of innovation, not only based on scientific knowledge. This article suggests a pluralist model and an axiological innovation definition and is concentrated on social innovation. As a main example of innovation politics, Nation Innovation British Report (2008) is analyzed, promoting diverse types of innovation.

Key words: Innovation studies, technoscience, scientific politics.

**Transformación de la ciencia y políticas
de investigación y desarrollo (I+D)**

La ciencia académica que desarrollaron las universidades y las sociedades científicas durante la era moderna se ha transformado radicalmente a lo largo del siglo XX. Ha experimentado una mutación estructural, que afecta ante todo a la organización de la práctica

científica y a los modos de producir, distribuir, enseñar y apropiarse del conocimiento científico. Para analizar ese cambio se han elaborado diversas propuestas conceptuales. Ziman distinguió entre *ciencia académica* y *postacadémica*, con el fin de caracterizar la transformación radical, irreversible y mundial de la manera en que la ciencia se organiza y ejecuta.¹ Sus propuestas tuvieron gran influencia en las políticas científicas de los años ochenta, sobre todo en los países anglosajones, en parte por ser director del *Science Policy Support Group* de Gran Bretaña, en parte por sus escritos teóricos en torno a la dimensión social de la ciencia y la política científica. Latour propuso el término *tecnociencia* para subrayar la profunda vinculación entre la ciencia y la tecnología del siglo XX y evitar la interminable expresión *ciencia y tecnología* (Latour, 1983). En su teoría del actor-red señaló también la existencia de una agencia no humana, es decir tecnológica, en la actividad investigadora. Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz hablan desde 1992 de una *ciencia posnormal*, que continuamente afronta problemas que desbordan las matrices disciplinarias de Kuhn (Funtowicz & Ravetz, 1993 y 2000). También han insistido en que los científicos actúan en esos casos en condiciones de incertidumbre, por lo que la investigación científica no está sujeta a ninguna forma de determinismo. Nowotny, Scott, Gibbons y otros (1994 y 2001) afirmaron la aparición de un nuevo modo de producción del conocimiento científico, el modo 2, que es transdisciplinar, heterogéneo y no jerárquico, a diferencia del modo académico, que tradicionalmente ha sido disciplinar, homogéneo y jerárquico. En 1997, Etzkowitz propuso el modelo de la triple hélice (academia, industria y gobierno), que él mismo y Leyersdorff han desarrollado durante la última década, generando una red de investigación que organiza cada dos años una conferencia internacional y publica diversos artículos, estudios y sistemas de indicadores para medir las relaciones entre las universidades y centros de investigación, las empresas y las instituciones que determinan las políticas de I+D de diversos países.

Todos estos autores, y otros muchos que se dedican a los estudios de ciencia, tecnología e innovación desde diversas perspectivas disciplinarias, coinciden al afirmar que desde la emergencia de la

¹ Ziman, J., *Real Science: What it is and What it Means*, Cambridge University Press, UK, 2000, p. 7.

Big Science (Derek de Solla Price, 1968), la ciencia ha cambiado radicalmente, sobre todo durante las dos últimas décadas del siglo XX, a causa de la irrupción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). La expresión *e-science* (ciencia electrónica) es otro modo de denominar esa gran transformación de la ciencia, que ha estado vinculada a la emergencia de la sociedad de la información y de la economía del conocimiento. A la hora de definir esa transformación, las propuestas de los diversos autores difieren, puesto que unos ponen el acento en una característica o propiedad, otros en otra. Lo que nadie niega es el hecho de que la ciencia ha cambiado, vinculándose estrechamente a la tecnología, y en particular a las TIC. Por nuestra parte, aceptamos la propuesta de Latour de denominar tecnociencia a esa nueva modalidad de ciencia, pero tratando de precisar el nuevo concepto y sus diferencias con la ciencia moderna.² Pensamos que:

- 1) Las ciencias siguen existiendo, *no todo es tecnociencia*. Latour tiende a afirmar que la tecnociencia ha absorbido a la ciencia, por nuestra parte pensamos que no es así, por eso hablamos de una *mutación* estructural.
- 2) La transformación mencionada no sólo afecta al conocimiento, sino ante todo a la *práctica científica*. En este punto diferimos de Gibbons, Nowotny y quienes propugnan el modo 2, pero también de muchos teóricos de la sociedad del conocimiento.
- 3) Dicha práctica tiende a ser cada vez más interdisciplinar, conforme la mayoría de los autores señalan. En lugar de interdisciplinariedad o transdisciplinariedad, hablaremos de *convergencia disciplinaria*.
- 4) La penetración de las TIC en la actividad científica llega a todos los ámbitos, incluida la enseñanza. Ello nos lleva a afirmar que a lo largo de la segunda mitad del siglo XX se ha producido una *revolución tecnocientífica*, cuyas consecuencias todavía se están dejando sentir, siendo la emergencia del concepto de innovación una de las más significativas.
- 5) Las tecnociencias militares han tenido y tienen una gran importancia en esta transformación, al igual que la *capitalización del conocimiento*, típica de las actuales economías del conocimiento. Las tecnociencias militares

² Vid. Echeverría, J., *La revolución tecnocientífica*, cap. 1, FCE, Madrid, 2003.

suelen ser dejadas de lado por la mayoría de los estudiosos de la ciencia y la tecnología, siendo así que son uno de los principales motores de la ciencia y la tecnología contemporáneas.

Independientemente de las divergencias entre los diversos autores, nadie duda que la ciencia contemporánea ha experimentado un cambio muy profundo, aunque los modelos para interpretarlo sean diferentes. También hay un consenso bastante generalizado a la hora de situar el origen de la política científica en los EEUU de América durante la época de la Segunda Guerra Mundial, y más concretamente en el informe *Science, the Endless Frontier* (1945) que dirigió Vannevar Bush al Presidente Roosevelt.³ Además de advertir que los EEUU nunca habían tenido una auténtica política científica y que había que diseñarla, Bush afirmó que el conocimiento científico está a la base del desarrollo y del bienestar de un país:

El progreso científico es una clave esencial de nuestra seguridad como nación, para mejorar nuestra salud, tener puestos de trabajo de mayor calidad, elevar el nivel de vida y progresar culturalmente.⁴

Bush ponía así los cimientos teóricos de lo que luego se ha denominado *modelo lineal de desarrollo*, I+D+i, según el cual la investigación científica está en el origen de los desarrollos tecnológicos y las innovaciones, al conformar la parte fundamental

³ Emilio Muñoz matiza este punto, al indicar que también algunos países europeos desarrollaron sus propias políticas científicas tras la Segunda Guerra Mundial (Muñoz, 2009; p. 840). Siendo eso cierto, e incluso existiendo antes de 1940-45 precedentes en varios países de lo que ahora denominamos política científica, los Estados Unidos de América dedicaron ingentes fondos públicos para financiar la *Big Science*, y ello con base en un diseño político formulado con gran claridad, el de Vannevar Bush. Aunque sus ideas encontraron al principio alguna resistencia, luego fueron aplicadas sistemáticamente por diversas instituciones, la mayoría de nuevo cuño (*NSF, NASA, Institutes of Health*). Asimismo tuvieron un alto grado de aceptación en el sector privado e industrial, conformándose los *lobbies* tecnocientíficos que han tenido gran influencia en la política científica estadounidense. Ciertamente es, sin embargo, que en Europa se distinguió entre investigación básica e investigación aplicada y que a mediados del siglo XX se planteó el debate acerca del conocimiento científico como un bien público o colectivo, como lo señala Muñoz (2009).

⁴ Bush, V., *Science, the Endless Frontier*, US Government Printing Office, Washington, D. C., 1945, p. 4.

del *capital científico*.⁵ Dicho modelo se ha implantado a lo largo de la segunda mitad del siglo XX en casi todos los países desarrollados, conformando *sistemas nacionales de I+D*. Casi todas las políticas científicas se han desarrollado dentro de ese marco conceptual e institucional. El Manual de Frascati ha sido el canon utilizado por la OCDE para evaluar y comparar las políticas científicas de los diversos países, e ilustra bien el concepto de sistema nacional de I+D. En cuanto al modelo lineal, comenzó a ser puesto en cuestión en la década de los setenta, primero a nivel teórico, luego en la práctica. Sin embargo, aun ahora sigue teniendo no poca influencia, en particular entre los científicos. Los *policy makers*, en cambio, han ido aceptando otros modelos conceptuales, como los cuatro mencionados al principio de este artículo, así como un quinto, el de los *sistemas nacionales de innovación*, del que nos ocuparemos más adelante, dada su importancia para la evolución de las políticas de investigación hacia políticas de innovación.

En cualquier caso, nadie duda que durante el siglo XX la ciencia y la tecnología han sido factores decisivos para el progreso económico, industrial, comercial y social de un país, incluyendo las actividades de defensa y seguridad. También está ampliamente aceptado que un gobierno ha de diseñar y llevar a cabo una política científica y tecnológica, poniendo medios e instrumentos para ello. Como subrayan Emilio Muñoz y Jesús Sebastián, sería preferible hablar de *política para la ciencia*, en lugar de utilizar la expresión *política científica*, que parece atribuir un cierto carácter de cientificidad a ese ámbito de la política, lo que resulta muy discutible. Nosotros hablaremos de *políticas de investigación y desarrollo* y de *políticas de innovación*, más que de políticas científicas, aunque al proceder así nos estaremos refiriendo a lo que habitualmente se denomina *política científica*.

Emergencia de las políticas de innovación.

Tras la mutación que supuso la emergencia de la *Big Science* en los EUA, a partir de 1980 se ha producido una segunda transformación estructural, conforme los sistemas de I+D se han ido transformando en sistemas de I+D+i. Progresivamente, la innovación se ha convertido en la finalidad principal de los sistemas de I+D, lo

⁵ *Ibid.*, p. 7.

que ha acarreado considerables cambios en la estructura de dichos sistemas, así como en las políticas para la ciencia y la tecnología. Para ser punteros, los equipos tecnocientíficos han de generar innovaciones, no sólo conocimiento plasmado en publicaciones con altos índices de impacto. Para ello, han de transformarse en empresas, o cuando menos vincularse estrechamente a ellas, porque la investigación, por sí misma, no basta. Este segundo cambio puede expresarse diciendo que las comunidades científicas han dejado de ser el sujeto agente de la ciencia, siendo sustituidas en ese papel por las *empresas tecnocientíficas*, públicas o privadas, cuyas estrategias están guiadas por el imperativo económico de innovar. Gestionar la investigación científica al modo empresarial y afirmar la innovación como su objetivo final son dos de los rasgos distintivos de la tecnociencia actual.

Sin embargo, el concepto de innovación es particularmente difuso, como mostraremos en el siguiente apartado. Las políticas de I+D han ido cambiando conforme el objetivo de innovar ha ido adquiriendo mayor peso, pero también conforme han ido surgiendo nuevas modalidades de innovación. A la innovación tecnológica originaria, preconizada por la escuela schumpeteriana para incrementar la productividad y competitividad de las empresas, se le han añadido la innovación de servicios, de procesos, de *marketing*, organizativa, educativa, urbana y, más recientemente, la innovación social, a la que dedicaremos una atención especial en este artículo. Todo ello sin olvidar las innovaciones culturales y artísticas (creatividad), así como las innovaciones políticas, jurídicas y militares, de las que también se podría hablar, aunque aquí nos limitemos a mencionarlas. Conforme los sistemas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) se van desarrollando, el concepto de innovación deviene más complejo y más difícil de elucidar. Manuel Castells ha afirmado que *el conocimiento y la innovación son las fuentes de riqueza, de poder y de calidad de vida*.⁶ En dicha frase se sintetiza el profundo cambio que están experimentando las economías y sociedades industrializadas, en la medida en que evolucionan hacia sociedades de la información y el conocimiento. Para argumentar su tesis, Castells puso un ejemplo particularmente incisivo: *del conocimiento sale el dinero; con conocimiento se acaba consiguiendo inversión y ganando dinero; sin conocimiento, aunque*

⁶ Castells, M., *et al.*, *La transición a la sociedad red*, Ariel, Barcelona, 2007, p. 20.

se tenga dinero, acaba perdiéndose.⁷ El dinero y el capital monetario siguen siendo indispensables para la riqueza de una empresa, de una región o de un país, pero ya no son el factor decisivo, según Castells y otros muchos teóricos de las sociedades y economías del conocimiento. Además, se requiere un capital humano y social que implemente con conocimiento, creatividad y cultura innovadora los medios económicos disponibles.

El concepto de innovación

Elucidemos brevemente el concepto de innovación. Lo primero a tener en cuenta es que, en sus orígenes schumpeterianos, no era un fin en sí mismo, sino un medio para mejorar la productividad y la competitividad de las empresas. Los diversos manuales internacionales que miden la innovación (Oslo, Bogotá, Canberra, Lisboa) asumen ese postulado, que se refería estrictamente a la innovación tecnológica. De hecho, en sus primeros estudios empíricos la OCDE sólo se ocupaba de esta modalidad de innovación. Posteriormente se ha ampliado el significado del término, distinguiéndose entre innovaciones de productos, bienes y servicios, y añadiendo las innovaciones en los sistemas organizativos y comerciales. Últimamente se habla de innovación social, y no sólo para analizar la recepción social de las innovaciones, sino también para indagar qué modalidades de innovación surgen de la propia sociedad civil. Las Naciones Unidas han promovido estudios en esa dirección (CEPAL: www.cepal.org/dds/innovacionsocial/). El Forum de Barcelona 2004 subrayó la importancia de esta nueva modalidad de innovación y comienzan a aparecer instituciones y empresas que promueven la innovación social, paralelamente a las demás modalidades de innovación.

Las políticas para la ciencia y la tecnología tienden a subsumirse en políticas de innovación. Baste mencionar dos ejemplos en Europa, ambos a nivel nacional. En marzo de 2008 el gobierno español creó un Ministerio de Ciencia e Innovación. Ese mismo mes, el gobierno británico publicó un Libro Blanco sobre la Innovación, *Nation Innovation*, que define con detalle la política de innovación que se impulsa en Gran Bretaña. Este documento y los diversos estudios e informes que le sirvieron de base será la referencia principal en este artículo.

⁷ *Idem.*

La elaboración de dicho Libro Blanco ha venido precedida por mucho trabajo previo, tanto teórico como empírico, buena parte del cual es muy relevante. En suma, consideramos ese informe y las acciones que lo precedieron y siguieron como uno de los principales cánones de política de innovación en el siglo XXI.

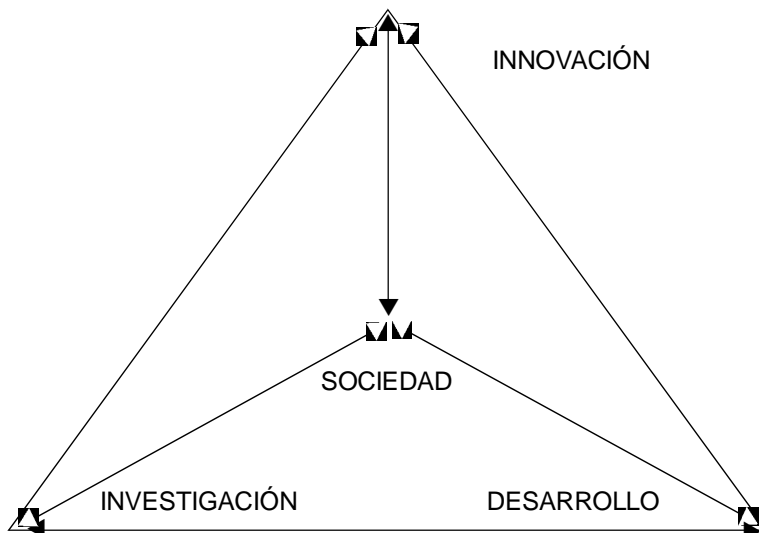
Antes de analizarlo, comentaremos con mayor detalle cómo ha evolucionado el concepto de innovación, tras el bosquejo que acabamos de proporcionar. El paradigma dominante en los estudios sobre innovación proviene del modelo lineal y prioriza las innovaciones tecnológicas que surgen como desarrollos y aplicaciones de avances científicos. Suele denominarse *modelo CTI* (ciencia, tecnología e innovación) y está basado en la idea de que el conocimiento científico-tecnológico es la fuente principal de innovación, sobre todo en el caso de las innovaciones de ruptura, por ejemplo las TIC, las biotecnologías y las nanotecnologías. Para que dicho conocimiento sea puesto en valor y genere innovaciones, la intervención de las empresas resulta necesaria, porque ellas son las que implementan los avances científico-tecnológicos y los convierten en productos que tienen (o no) éxito en los mercados. Por tanto, es preciso que el conocimiento científico y tecnológico sea *transferido a las empresas*, por ser éstas el agente innovador por excelencia. El modelo CTI es dominante en la mayoría de los sistemas nacionales de I+D+i, en la medida en que dichos sistemas afirman el fomento de la innovación como objetivo último y aceptan que la investigación científica y los avances tecnológicos son los medios principales para ello. El fin es la innovación, los medios son la investigación y la tecnología. Aunque en los últimos años también se acepta que puede haber agentes innovadores en el sector público, dicho papel se atribuye ante todo a las empresas, las cuales han pasado a ser agentes decisivos en los sistemas de I+D+i, con un peso mayor que las tradicionales comunidades científicas y tecnológicas, aunque éstas siguen teniendo una influencia y una capacidad de presión. Por todas estas razones, el modelo lineal renovado y actualizado puede ser denominado CTE (ciencia-tecnología-empresa). Dicho modelo tiene una larga tradición, que se remonta al informe de Vannevar Bush al presidente Roosevelt, como vimos al principio, pero también a la célebre obra de Daniel Bell sobre la sociedad postindustrial (1973). Según Bell, el principal recurso de las sociedades postindustriales está conformado por los científicos e ingenieros. Emilio Lamo de Espinosa ha caracterizado a las sociedades del conocimiento como *sociedades de ciencia+* (Lamo de Espinosa, 1999).

Dicho modelo ha sido rectificado y mejorado por diversos autores. Lundvall introdujo en 1985 la noción de sistema de innovación (*Innovation System*) e insistió en 1992 con su propuesta, seguido por Nelson (1993). En 1995, Freeman la especificó para el ámbito de un país (*National Innovation System*). Desde entonces, tanto el Banco Mundial como diversas instituciones de la ONU la utilizan como un concepto técnico, distinguiendo entre sistemas nacionales, regionales, sectoriales y locales de innovación. La OCDE publicó en 1997 el informe *National Innovation Systems* y aceptó que la innovación surge gracias a los flujos de conocimiento entre una pluralidad de agentes, cuyos vínculos, relaciones e interacciones hay que analizar. De esta manera se daba por superado el modelo lineal de innovación, por excesivamente simplificador. Los científicos son una fuente de innovación, pero no la única: *Innovation is the result of a complex interaction between various actors and institutions*.⁸ Conforme a este cambio de paradigma en los estudio de innovación, el Libro Blanco británico (*Innovation Nation 2008*) se ocupa de la innovación basada en ciencia (*Science-based Innovation*), pero también analiza y promueve otras modalidades de innovación.

Por tanto, el modelo CTE ha dejado de ser el único relevante para analizar los procesos de innovación. A nuestro modo de ver, ese cambio debería ir más lejos, modificando incluso las propias siglas de I+D+i, en la medida en que presuponen el modelo lineal. Para investigar la innovación social hemos propuesto un modelo más general (Echeverría 2006), el *modelo tetraédrico SiDI* (sociedad, innovación, desarrollo e investigación), en el que cada uno de los vértices del tetraedro tiene sus propias formas de interacción con los demás. Dicho modelo incluye al modelo CTI, pero sólo como una de las caras del tetraedro. En dicho caso, el símbolo *S* (sociedad) ha de ser sustituido por el símbolo *E* (empresa, organización). Pero las otras tres caras del tetraedro representan esquemas generales para otras modalidades de innovación, en las que individuos, grupos, instituciones o movimientos sociales desempeñan una función motriz. A su vez, los símbolos *D* e *I* también pueden ser reemplazados, pues no siempre las innovaciones sociales generan desarrollos tecnológicos e investigación científica, aunque en algunos casos sí.

También conviene señalar la bidireccionalidad de las aristas del

⁸ OCDE, *National Innovation Systems*, OECD Publications, París, 1997, p. 12.



modelo SiDI, que permite representar de manera muy simplificada los distintos flujos de conocimiento entre los diversos agentes que intervienen en los procesos de innovación social.

En efecto, hay procesos de innovación que surgen de muy diversas fuentes y se desarrollan por vías distintas a las del modelo CTE. En su libro *The Sources of Innovation* (1988), Eric von Hippel mostró que los usuarios, los distribuidores y los suministradores también son fuentes de innovación, no sólo los fabricantes o productores de bienes y mercancías. Cabe decir por tanto que, conforme al modelo von Hippel, en la sociedad del conocimiento no sólo innovan los productores de conocimiento (*v. gr.* los científicos e ingenieros), también los suministradores, distribuidores y usuarios de dicho conocimiento. En su obra más reciente, *Democratizing Innovation* (MIT Press, 2005), von Hippel ha estimado que los usuarios de productos y servicios producen más del 25% de las innovaciones que luego tienen aceptación social. Por tanto, la aceptación social es condición final de casi todos los procesos de innovación, sea a través de los mercados o mediante otras vías, como sucede en el caso de las innovaciones sociales y culturales (industrias culturales). Von Hippel denomina innovación distribuida (*distributed innovation*) a este tipo de innovación, que surge de una pluralidad de fuentes

de innovación, no sólo de los laboratorios y los departamentos de I+D. Este modelo distribuido y plural resulta muy útil a la hora de estructurar el concepto de innovación social, a diferencia del modelo lineal, que sólo puede ser aplicado a este tipo de innovación en casos muy específicos.

Concluiremos que un único modelo resulta insuficiente para interpretar y analizar los muy diversos tipos de innovación. El modelo CTE es válido para los procesos de transferencia de conocimiento desde los laboratorios y centros de investigación a las empresas. Sin embargo, dichos procesos sólo generan una parte de las innovaciones. La innovación ha de ser estudiada con base en una pluralidad de modelos, dada su gran diversidad y complejidad. El modelo que proponemos no es reduccionista, sino pluralista.

Sin embargo, no es fácil definir qué es la innovación, y mucho menos medirla. La OCDE y el Eurostat publicaron en 1992 la primera edición del Manual de Oslo, que se ha convertido en el principal estándar internacional para los estudios de innovación, al incluir un primer sistema de indicadores orientado a la innovación empresarial. Dicho Manual aportó precisiones conceptuales en torno a la innovación tecnológica y empresarial, e introdujo un sistema de indicadores que permitió *medir la innovación*, remedando la Cientimetría y sus sistemas de indicadores de impacto, que miden la repercusión y la calidad de las publicaciones en revistas científicas. Así como la consolidación de las políticas científicas en los diversos países trajo consigo la introducción de diversos indicadores para medir el impacto y la calidad de las investigaciones científicas, así también las primeras tentativas de hacer *políticas de innovación* estuvo basada en la utilización de sistemas de indicadores para medir la innovación, concretamente el Manual de Oslo de la OCDE y el Eurostat. Posteriormente se publicaron otros manuales, por ejemplo el de Bogotá, mejor adaptados a las peculiaridades de otras regiones geográficas, como América Latina. Sin embargo, el marco conceptual siguió siendo el del Manual de Oslo y, por tanto, el modelo lineal del desarrollo CTI. Para medir la capacidad de innovación de las empresas en las distintas regiones del mundo se siguieron utilizando indicadores cientométricos, haciendo depender las políticas de innovación de las políticas científicas. Los Manuales de Frascati y de Oslo se convirtieron en los dos principales instrumentos para comparar y evaluar las políticas de I+D+i.

Conforme los sistemas locales, regionales y nacionales de innovación han crecido, se ha comprobado empíricamente que la innovación tecnológica no es la única modalidad relevante de

innovación. Pronto se advirtió que aquella primera caracterización, que funcionó bien para comparar la capacidad innovadora de las empresas manufactureras, dejaba fuera de su marco conceptual muchos procesos de innovación, en particular en el sector servicios. La segunda edición (1997) corrigió esa deficiencia, pero siguió sin dar cobertura a otros procesos de innovación. En la tercera edición (2005), el Manual de Oslo distingue cuatro tipos de innovación: de productos (bienes y servicios), de procesos, de organización y de mercadotecnia. Comienzan a publicarse estudios de casos sobre procesos de innovación organizativa y de comercialización, pero todavía falta bastante para que dispongamos de un sistema de indicadores que permita comparar en términos cuantitativos esas otras iniciativas innovadoras. Por tanto, los procesos de innovación son mucho más variados de lo que pensaron Schumpeter y sus seguidores, y no se reducen a la innovación tecnológica. Dicho de otra manera: a medida que se han ido desarrollando los sistemas de I+D+i, el propio concepto de innovación ha ido cambiando, ampliándose considerablemente. Antes nos referimos al modelo de la innovación distribuida (von Hippel, 2005), en la que las innovaciones no sólo surgen de los departamentos de I+D de las empresas o de los fabricantes y productores, sino que tienen diversas fuentes, incluyendo el sector servicios, la administración y la propia sociedad civil. Esta evolución nos lleva a pensar que los estudios de innovación, en lugar de seguir estando monopolizados por el modelo lineal CTI, han de optar por modelos pluralistas, en los que se distingan diferentes tipos, escalas y fuentes de innovación.

La utilización de modelos pluralistas no impide definir el concepto de innovación. La Young Foundation británica propuso en 2007 una definición muy general, que puede resultar de interés, precisamente por su generalidad. Para Mulgan y sus colaboradores, las innovaciones son ideas nuevas que funcionan (*new ideas that work*, Young Foundation, 2007), definición que ha sido adoptada casi literalmente por el gobierno británico en su informe *Nation Innovation* (DIUS, marzo 2008). Según este Libro Blanco, la innovación es la explotación exitosa de nuevas ideas que funcionan.⁹ Dichas propuestas innovadoras pueden referirse a los más diversos sectores y ámbitos, no sólo a los tecnológicos, y ni siquiera sólo a las empresas. Por ejemplo, puede haber innovaciones relevantes

⁹ DIUS, *Innovation Nation*, Department for Innovation, Universities and Skills, UK, 2008, p.12.

relacionadas con el urbanismo, con las industrias culturales o con la asistencia social. Los sistemas de indicadores del Manual de Oslo no son adecuados para estudiar, y en su caso medir, esos otros tipos de innovación. Por eso la NESTA, también británica, habla de una innovación oculta (*hidden innovation*). Cabe decir que las definiciones y los indicadores del Manual de Oslo, por su origen exclusivamente tecnológico y empresarial, se quedan en la punta del iceberg, prescindiendo de otras modalidades de innovación. La cultura de la innovación puede ser promovida y dar resultados valiosos en muchos ámbitos sociales, no sólo entre las empresas, ni mucho menos únicamente entre las empresas de I+D. Existen varios sectores en los que, sin ser en esencia tecnológicos (aunque utilicen las TIC), los procesos de innovación pueden ser fomentados e impulsados. Las tesis de von Hippel a favor de la innovación distribuida van en esta dirección. En suma, concluiremos que cabe hablar de *sistemas socialmente expandidos de innovación*, en los que no sólo se estudian y apoyan los procesos de innovación tecnológica, sino también otras formas de innovación. Dichos sistemas caracterizan el modelo SiDI antes propuesto, precisamente por subrayar la importancia de la sociedad en muchos procesos de innovación. La idea básica es la siguiente: una innovación es tanto más relevante cuanto más se difunde en una sociedad, sea a través del mercado o por otras vías. El sector de la moda, por ejemplo, es uno de los grandes ámbitos para la innovación, sin que esté basado en investigación científica, y a veces ni siquiera en grandes desarrollos tecnológicos. Las artes y las humanidades también son fuentes de innovación, y han de ser tenidas en cuenta en las políticas de innovación. Conclusión: estas políticas no se reducen a las de investigación y desarrollo.

Este tipo de consideraciones y reflexiones nos han llevado a proponer una nueva definición de innovación, que puede mejorar en algún aspecto a la de la Fundación Young. Al cabo, también puede haber innovaciones conceptuales, que serán más o menos útiles en la medida en que proporcionen marcos de comprensión más amplios y más flexibles. Conviene disponer de una definición mínimamente operativa, sobre todo a la hora de definir estrategias empresariales y políticas públicas. El propio Manual de Oslo, antes de introducir sus sistemas de indicadores, precisaba el marco conceptual en el que dichos indicadores eran propuestos y aportaba una definición bastante precisa de la innovación que iba a ser objeto de estudio y análisis en dicho Manual.

A nuestro entender, la propuesta británica puede ser útil, porque

permite distinguir los diversos tipos de innovación en función de los objetivos y valores de los agentes que promueven los procesos de innovación. Sin embargo, es mejorable en algún punto. Por eso proponemos la siguiente definición de innovación: *desarrollo y apropiación de ideas nuevas que satisfacen necesidades, deseos y objetivos valiosos.*

Dicha definición requiere precisar previamente una serie de valores relevantes para las actividades innovadoras, y por ende la existencia de agentes intencionales que promueven la innovación con base en esos valores. Por tanto, ponemos en relación los procesos de innovación con los distintos sistemas de valores que cada agente, institución, organización o grupo social considera relevantes. Si dichos agentes son empresas u organizaciones que pretenden obtener beneficios económicos gracias a sus actividades de innovación, estaríamos en el modelo CTE que estudia el Manual de Oslo, midiéndose el éxito o el fracaso en los mercados. Pero puede haber otros agentes (sociales, culturales, políticos, etc.) que también hagan propuestas innovadoras en sus respectivos ámbitos de acción, midiéndose el éxito o el fracaso, por ejemplo, con base en el grado de aceptación (social, cultural, política, etc.) que obtengan. En casos así, estaríamos ante innovaciones sociales, culturales o políticas. También cabe hablar de innovaciones en el ámbito jurídico o en el artístico, por mencionar otros dos sectores en los que las innovaciones, sin estar orientadas en principio a la obtención de beneficios económicos, sí logran satisfacer determinados valores en mayor grado que las propuestas precedentes. De esta manera se corregiría el sesgo tecnológico y economicista que han tenido los estudios de innovación desde su origen. Por otra parte, ello permite expandir los estudios de innovación, al sugerir que la cultura innovadora es plural, no sólo tecnológica o empresarial. Conviene señalar asimismo que, a diferencia del informe británico, unos estudios de innovación basados en esta propuesta no sólo tendrían en cuenta las iniciativas exitosas, sino también las que fracasan y son abandonadas, algo muy frecuente en el campo de la innovación. Los estudios de innovación deben interesarse por las dos caras de la moneda, puesto que determinar por qué un proceso innovador no ha acabado teniendo el éxito esperado puede ser vital para orientar ulteriores estrategias y políticas de fomento de la innovación. La cultura de la innovación no sólo incluye éxitos, también fracasos.

Otra característica, y acaso ventaja de nuestra propuesta, consiste en que puede aplicarse a diversas escalas, es decir, puede resultar

útil para analizar los procesos de innovación en microcosmos, mesocosmos o macrocosmos. Ello permite recoger la distinción clásica entre sistemas de innovación local, regional, nacional y supranacional, pero también investigar las actividades innovadoras a nivel micro, de grupo, o incluso de individuo. Detectar las personas y grupos innovadores y creativos puede ser muy importante para los sistemas de innovación, del mismo modo que detectar la excelencia es algo básico en los sistemas de investigación científica, o en las actividades artísticas (creatividad, originalidad). Al depender nuestra definición de los objetivos y los valores, las actividades innovadoras pueden ser estudiadas de manera independiente del tamaño del agente que las promueva. La cultura de la innovación incluye muchas pequeñas innovaciones, no sólo grandes innovaciones de ruptura.

Por último, nuestra propuesta puede ser implementada fácilmente mediante el modelo de innovación distribuida de Eric von Hippel, quien siempre ha insistido en que las innovaciones no sólo las hacen los productores o fabricantes, sino también los suministradores, distribuidores y usuarios, entre otros agentes de la cadena funcional de valor. Un marco conceptual que pueda ser útil para estudiar los sistemas de innovación expandida a los que nos acabamos de referir, ha de tener en cuenta, como mínimo, los diversos agentes, tipos, fuentes y escalas de la innovación.

Definir las políticas de innovación: el ejemplo de Gran Bretaña

La propuesta que acabamos de hacer, en la medida en que se aplique, puede llegar a tener consecuencias considerables en política científica, puesto que al analizar los procesos de innovación podrían aplicarse otros modelos, aparte del modelo lineal CTE. Como veremos al hablar de la innovación social, ello plantea el importante desafío de construir sistemas de indicadores que permitan medir otras modalidades de innovación, lo que supondría un avance considerable en relación con el Manual de Oslo y, en general, aportaría un importante instrumento para las políticas de innovación.

Esbozcamos de qué manera podría ocurrir eso. Recientemente, Pilar Rico-Castro y Rafael Morera Cuesta (2009) han recordado la definición de política científica que propuso Shils hace más de 40 años:

Las políticas públicas de ciencia y tecnología son todas aquellas decisiones y acciones intencionales adoptadas por los gobernantes con el objetivo de apoyar, promover o influenciar la dirección y el ritmo de desarrollo de la ciencia y la tecnología.¹⁰

De manera similar, las políticas de innovación podrían ser definidas como *todas aquellas decisiones y acciones intencionales adoptadas por los gobernantes con el objetivo de apoyar, promover o influenciar la dirección y el ritmo de desarrollo de los procesos de innovación*. Entre dichas acciones intencionales queremos subrayar una de ellas, la de proponer nuevos conceptos, definiciones y sistemas de indicadores, que al fin y al cabo también son acciones de política científica, y muy relevantes, por sus enormes consecuencias. Un marco conceptual erróneo o insuficiente puede orientar las políticas de innovación por vías inadecuadas. De hecho, el Manual de Frascati, el de Oslo y otras muchas herramientas de política científica empiezan precisando los conceptos, las definiciones y los tipos de I+D+i que se estudian, antes de pasar a construir sistemas de medición de dichos conceptos. Nuestra propuesta va en este sentido. Al proponer nuevas definiciones y nuevas modalidades de innovación, pretendemos modificar el campo de los estudios de innovación, y por tanto incidir en las políticas correspondientes.

Puesto que la definición de innovación que acabamos de proponer tiene un importante componente axiológico, las políticas que promovieran esa modalidad de innovación también tendrían que tener muy presentes los sistemas de valores que guían las acciones de política de innovación, tanto a la hora de fomentar determinados valores positivos como al tratar de menguar determinados dis-valores, defectos o contravalores que un determinado sistema de innovación puede tener, por ejemplo su poca masa crítica, su escasa movilidad e internacionalización o la insuficiente iniciativa privada. Utilizando herramientas de análisis de los sistemas de innovación como los indicadores antes mencionados, los gobernantes y expertos en políticas de innovación pueden evaluar dichos sistemas, detectando sus fortalezas, pero también sus debilidades. Pues bien, en la medida en que esos instrumentos de

¹⁰ Shils, Edward (ed.), *Criteria for Scientific Development: Public Policy and National Goals*, MIT Press, Cambridge, 1968. Roco-Castro y Morera, 2009, p. 795.

análisis sean mejorados y ampliados, los cambios conceptuales pueden tener consecuencias significativas en las políticas de I+D+i, como la progresiva implantación en algunos países del modelo de la triple hélice muestra. Así entendidas, las políticas de innovación son políticas en el pleno sentido de la palabra, porque tienen facetas científicas, tecnológicas, industriales, empresariales, sociales, medio-ambientales, educativas, etc.; sin excluir, claro está, las políticas de innovación militar, que serían definidas en función de los sistemas de valores propugnados por los gobernantes y por las sociedades correspondientes.

Así lo ha entendido el gobierno británico durante los últimos años, al crear una serie de instituciones y gabinetes de estudio que, actuando de manera coordinada, han acabado diseñando todo un plan de acción en materia de innovación, que finalmente ha sido aprobado y puesto en funcionamiento a finales de 2008 (DIUS, 2008). Dicho plan ha sido promovido y diseñado por el DIUS (Department for Innovation, Universities & Skills) y fue presentado al Parlamento en marzo de 2008 por su secretario de Estado, John Denham, en forma de Libro Blanco. Previamente a su redacción, numerosos estudios habían sido realizados y publicados, en particular por el NESTA, pero también por el BERR (*Department of Business, Enterprise and Regulatory Reform*) y por el propio DIUS, quien tiene a su cargo la elaboración del *Innovation Survey* que se publica anualmente en el Reino Unido. Ya en 2003, Albuty y Mulgan (2003) habían afirmado que la administración y el sector público también pueden ser agentes innovadores, en particular en el sector servicios. Se rompía así uno de los principales dogmas del modelo lineal, según el cual la función de los gobiernos y administraciones consistía en fomentar la innovación empresarial, pero sin pretender sustituir ni competir con el sector privado. También tuvo gran influencia el informe *Science and Investment Framework* de Lord Sainsbury (2004), al mostrar que el sistema británico de innovación tenía sus propias especificidades, que no eran recogidas por los indicadores al uso. Como dice el Libro Blanco británico, *the UK also excels at hidden innovationq. in its leading services sectors and creative industries*.¹¹ De esta manera, un gobierno europeo ha puesto en cuestión oficialmente los indicadores habituales de la OCDE y el Eurostat, al señalar que dichos indicadores prescinden de varios tipos de innovaciones, algunas de las cuales son vitales para el

¹¹ DIUS, *op. cit.*, p. 3.

Reino Unido, como es el caso de sus industrias culturales y de algunos servicios, empezando por formas de asistencia social que surgen de las propias comunidades cívicas. Por su parte, la *Young Foundation* ha desarrollado en esta primera década de siglo numerosos estudios históricos y empíricos, mostrando que Gran Bretaña ha generado innovaciones de ruptura, como la *Open University*, pero no desde las empresas ni desde el gobierno sino desde el *tercer sector*, es decir, desde la sociedad civil. Caía así uno de los dogmas del modelo lineal CTE, al ponerse en evidencia que hay una pluralidad de agentes sociales innovadores, no sólo las empresas. En consecuencia, el gobierno británico, sin renunciar a competir en el ámbito de las innovaciones empresariales (*business innovation*), diseñó otros dos ejes de acción, tan importantes como el anterior:

The Government's aim is to make the UK the leading place in the world to be an innovative business, public services or third sector organization; we aim to build an Innovation Nation in which innovation thrives at all levels . individuals, communities and regions.¹²

Se afirma así, y ello en un documento gubernamental que define toda una política de innovación, que hay varias escalas, tipos de innovación y agentes innovadores, no sólo innovaciones tecnológicas y empresariales. Un programa de este tipo no encaja en el modelo CTE. Para interpretarlo y analizarlo, se requieren modelos de innovación pluralistas y distribuidos. En particular, además de la puesta en valor económico que caracteriza a las innovaciones exitosas, hay otras formas de puesta en valor, debido a que hay una pluralidad de tipos de valores, por ejemplo los valores sociales, cívicos, educativos y ecológicos. Las innovaciones pueden surgir en cualquier ámbito axiológico, no sólo en relación con los valores tecnológicos, empresariales o militares.

Si algo llama la atención en el mencionado Libro Blanco, es la amplia base documental sobre la que está construido. Salvando las distancias, este informe podría ser comparado con el de Vannevar Bush en 1945 al presidente Roosevelt. Así como el *Science, the Endless Frontier* estuvo en el origen de la política científica de los EUA, e influyó poderosamente en otros países, creemos que el informe británico *Nation Innovation* aporta un primer gran referente a las políticas de innovación de los países industrialmente

¹² *Idem.*

desarrollados, en esencia porque rompe con el paradigma dominante anterior, basado en el Manual de Oslo de la OCDE y, en último término, en el modelo lineal.

No podemos analizar aquí en detalle el programa estratégico definido por el Libro Blanco británico en 2008. Nos limitaremos a ejemplificar sus principales ideas en el ámbito de la innovación social, la cual, al fin y al cabo, constituye una de las grandes aportaciones de dicho Libro Blanco y de los grupos británicos dedicados a los estudios de innovación en el NESTA y en la Young Foundation. De alguna manera, estas instituciones han sido quienes más han aportado a los estudios sociales de innovación, así como a las políticas sociales de innovación, al menos hasta el momento.

Hacia unos estudios de innovación social

Para terminar, ejemplificaremos las reflexiones anteriores en el caso de la innovación social, que constituye una de las modalidades emergentes de innovación que más pueden favorecer la cultura de la innovación en un país, región o ciudad. La razón de ello consiste, como mencionamos, en que cualquier tipo de innovación ha de tener un cierto grado de aceptación social para llegar a ser una innovación exitosa, sea a través del mercado o por otras vías, como por ejemplo la participación ciudadana. El hecho de haber pasado el filtro de la aceptación social, sea a nivel macro o micro, facilita que una innovación evolucione y adopte otros formatos, incluido el económico y empresarial. Las encuestas de usuarios, de actitudes y de percepción social de la ciencia y la tecnología confirman este hecho, al indicar tendencias en la demanda. Poner en valor económico y tecnológico una demanda social corroborada es mucho más fácil que incentivar esa demanda con procedimientos de mercadotecnia, siendo ésta otra de las modalidades de innovación.

En su estudio al respecto, la *Young Foundation* británica define la innovación social de la manera siguiente: «son las actividades y servicios que surgen para satisfacer alguna necesidad social y que son predominantemente desarrolladas y difundidas por organizaciones cuyos objetivos son prioritariamente sociales».¹³ Como puede verse, lo determinante para caracterizar una innovación

¹³ Moulaert, F., Martinelli, G., *et al.*, *Social Innovation and Governance in European Cities*, SAGE, London, 2007, p. 8.

como social es el agente (organización) que la genera, así como los objetivos que pretende lograr al promover dicha iniciativa. Por nuestra parte, definiríamos de manera similar las innovaciones culturales, políticas, jurídicas o artísticas, modificando quizá el término *%necesidad+*, que es muy estricto, y sustituyéndolo por *%preferencia+*, *%demanda+*, *%problema+*, *%objetivo+* o incluso *%deseo+*, como hicimos en nuestra definición de innovación. Resultaría entonces que las innovaciones (sociales o de otro tipo) serían nuevas actividades y servicios que surgen para satisfacer las demandas o problemas, y que son en su mayoría desarrolladas por agentes cuyos objetivos son prioritariamente sociales. Esta nueva definición, que precisa la antes señalada, podría valer para otro tipo de demandas y problemas, incluidas las innovaciones científicas, tecnológicas (en sentido estricto ingenieril), militares, ecológicas y hasta morales y religiosas, aunque aquí no vayamos a entrar en estas cuestiones. Lo importante es que, al ser el tipo de agente quien caracteriza la innovación propuesta, hay diferentes modalidades de innovación, y no todas ellas son reducibles a innovaciones tecnológicas o empresariales.

Ello no impide, sino todo lo contrario, que las innovaciones sociales pueden acabar generando innovaciones tecnológicas, e incluso empresas o servicios innovadores. De hecho, en los numerosos ejemplos de innovación social que la *Young Foundation* aporta (la *Open University*, Amnistía Internacional, *Greenpeace*, diversos sistemas de atención y ayuda sanitaria surgidos de la propia sociedad civil, el *software* libre, etc.), resulta muy frecuente que las innovaciones sociales evolucionen hacia otras modalidades de innovación; pero, en su origen, los objetivos y valores que impulsan dichas actividades son de índole predominantemente social, al igual que los grupos, organizaciones y movimientos sociales que las promueven.

A partir de dicha definición, la *Young Foundation* ha orientado sus investigaciones y estudios a mesocosmos y macrocosmos, centrándose en las organizaciones. Aunque reconocen que también los individuos, los grupos y los movimientos sociales pueden ser agentes de innovación social, su interés primordial se orientó a aquellas innovaciones que fueran replicables, es decir, transferibles. Por ese motivo, sus estudios se han centrado en las innovaciones sociales promovidas por organizaciones, aunque también aceptan que las administraciones, e incluso algunas empresas, pueden ser agentes de innovación social.

Siendo interesantes estos planteamientos, no habría que olvidar lo que podríamos denominar micro-innovaciones sociales, por ser básicas para analizar el interés de una sociedad por la innovación,

y por ende la impregnación de la cultura de la innovación. Por tanto, la definición propuesta por la *Young Foundation*, tal y como la hemos modificado, puede ser válida para analizar procesos de innovación muy distintos. Eso sí, sería preferible no circunscribir las agencias innovadoras a las organizaciones y analizar también otro tipo de agentes socialmente innovadores, que a veces pueden ser de muy pequeño tamaño.

Si aceptamos estas dos definiciones, la general y la específica (centrada en agentes), aunque sólo sea a título heurístico, el siguiente paso a dar consiste en introducir algún sistema de indicadores para medir la innovación social. Puesto que es posible investigar en forma empírica las actitudes, las preferencias y los problemas que una sociedad considera relevantes, en principio no parece irresoluble la cuestión de habilitar estándares para medir el grado de aceptación de las innovaciones sociales propuestas. De hecho, algunas de ellas encuentran rápidamente un apoyo considerable, aunque también puedan suscitar oposición. Otro tanto cabe decir en el caso de otro tipo de innovaciones. Una innovación científica, por ejemplo, revela su nivel de aceptación mediante la opinión de los expertos en la materia, por ejemplo en forma de citas (ISI Thomson). No hace falta un mercado para poder medir el grado de aceptación de una propuesta innovadora en cualquier disciplina científica, y todo ello sin perjuicio de que la actividad investigadora también genere mercados competitivos. En cuanto a las innovaciones políticas, también tienen sus procedimientos para evaluar el mayor o menor grado de aceptación. Valgan las encuestas de opinión y las propias elecciones como sistema de medición de las preferencias. Las reformas jurídicas disponen también de sistemas de evaluación que llegan a cuantificarse, por ejemplo los parlamentos. Y en el caso de algunas propuestas culturales (o artísticas) también resulta viable cuantificar dicho grado de aceptación, sea en función de los niveles de audiencia o asistencia, sea en función de los expertos cualificados en la materia (críticos, comisarios, expertos).

Podemos concluir que las definiciones antes mencionadas pueden ser implementadas, al menos en principio, mediante procedimientos operativos que permitan ordenar las preferencias de los destinatarios de las innovaciones, e incluso cuantificarlas. Ampliar el Manual de Oslo a otras modalidades de innovación es una tarea difícil y compleja, dada la gran variedad de procesos de innovación, pero en principio posible.

Todo ello nos permite afirmar, aunque sea a título provisional,

que es factible expandir el concepto de innovación, definirlo con bastante precisión e implementarlo mediante diversos procedimientos de evaluación del mayor o menor éxito de las propuestas innovadoras. Queda mucho trabajo por hacer, pero los estudios de innovación pueden adaptarse al rápido ritmo de cambio del concepto mismo de innovación. En la medida en que ello suceda, será posible definir políticas de innovación que, aun estando conectadas con las políticas tradicionales de investigación y desarrollo, sean mucho más amplias que éstas, al tener en cuenta otros agentes, tipos y escalas de innovación.

Las políticas de innovación tienen su origen en las políticas de I+D; sin embargo, la evolución de los sistemas de innovación en los últimos 20 años está distanciando claramente a unas y otras. Esta mutación de las políticas para la ciencia y la tecnología es paralela a la mutación previa de la ciencia en tecnociencia, que ya hemos comentado al principio de este artículo. El modelo I+D+i ha de ir siendo reemplazado por modelos del tipo SiDI, en los que las sociedades y los procesos de innovación primarán sobre los aspectos estrictamente tecnocientíficos, que hasta ahora han sido dominantes. Al menos, existe la posibilidad de que la evolución del conocimiento y la innovación vayan en esa dirección, como muestra el ejemplo británico. Si así fuera, el principal problema conceptual a afrontar sería la definición de las tecnociencias sociales, en tanto generadoras de conocimiento e innovación. En ulteriores contribuciones esperamos hacer alguna aportación al respecto.

Bibliografía

Aho Report, *Creating an Innovative Europe*, European Communities, Luxembourg, 2006. Disponible en: europa.eu.int/invest-in-research/. Albuty, D. and Mulgan, G., *Innovation in the Public Sector*, Strategy Unit, London, 2003.

Bush, V., *Science, the Endless Frontier*, US Government Printing Office, Washington, D. C., 1945.

Castells, M., *et al.*, *La transición a la sociedad red*, Ariel, Barcelona, 2007.

Chesbrough, H., *Open Innovation*, Harvard Business School Press, Massachusetts, 2003.

Chesbrough, H., *Open Business Models*, Harvard Business School Press, Massachusetts, 2006.

Deroian, F., %Formation of Social Networks and Diffusion of Innovations+, *Research Policy* vol. 31, núm. 5, 2002, pp. 835-846.

Dickson, D., *The New Politics of Science*, University of Chicago Press, Chicago, 1984.

DIUS, *Innovation Nation*, Department for Innovation, Universities & Skills (DIUS), Crown, UK Government, 13 marzo 2008.

Dosi, G., *et al.*, *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, London, 1988.

Drucker, P., *Knowledge Work and Knowledge Society*, JFK School of Government, Harvard University, 1994.

Echeverría, J., *La revolución tecnocientífica*, Fondo de Cultura Económica, Madrid, 2003.

Echeverría, J., %Modelo pluralista de innovación: el ejemplo de las Humanidades+, en A. Ibarra, J. Castro y L. Rocca (eds.), *Las ciencias sociales y las humanidades en los sistemas de innovación. Estudios de ciencia, tecnología e innovación*, Cátedra Sánchez-Mazas UPV/EHU, núm. 2, 2006, pp. 135-155.

Etzkowitz, H., %The Triple Helix Academy-Industry-Government Relations and the Growth of Neo-corporatist Industrial Policy in the US+, en S. Campodall'Orto (ed.), *Managing Technological Knowledge Transfer*, EC Social Sciences COST A3, vol. 4, EC Directorate General, Science, Research and Development, Bruselas, 1997.

Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L., %The Dynamics of Innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of University Industry Government Relations+, *Research Policy*, vol. 29, núm. 2, 2001, pp. 109-123.

Faberbeg, J., Mowery, D. C. y Nelson, R. R. (eds.), *Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, 2005.

Funtowicz, S. O. y J. R. Ravetz, %Science for the Post-normal Age+, *Futures*, vol. 25, núm. 7, 1993, pp. 739-755.

Funtowicz, S. O. y J. R. Ravetz, *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*, Icaria, Barcelona, 2000.

Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwartzman, P. Scott & M. Trow, *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage Publications London, 1994.

Lamo de Espinosa, E., %Notas sobre la sociedad del conocimiento+, en F. García Selgas y J. B. Monleón, *Retos de la postmodernidad*, Trotta, Madrid, 1999.

Lamo de Espinosa, E., %La sociedad del conocimiento+, en M. Beltrán (comp.), *La sociedad: teoría e investigación empírica*, CIS, Madrid, 2002.

Lundvall, B. A., *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Interactive Learning*, Pinter, London, 1992.

Lundvall, B. A., *Innovations as an Interactive Process: From User-producer Interaction to the National System of Innovation*, en G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.) *Technical Change and Economy Theory*, Pinter Publisher, London, 1998, pp. 349-369.

Marr, B. (ed.), *Perspectives on Intellectual Capital. Multidisciplinary Insights into Management, Measurement and Reporting*, Elsevier Inc, Amsterdam, 2005.

Moulaert, F., Martinelli, G., González, S. and Swyngedouw, E., *Social Innovation and Governance in European Cities*, SAGE, London, 2007.

Mulgan, G., et al., *In and Out of Sync: the Challenge of Growing Social Innovations*, NESTA Report, London, 2007.

Nelson, R. R. (ed.), *National Systems of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, 1993.

NESTA, *Hidden Innovation*, NESTA, London, 2007.

Nonaka, I. y Takeuchi, H., *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press, 1995.

Nowotny, H., P. Scott y M. Gibbons, *Re-thinking Science: Knowledge and the Public in the Age of Uncertainty*, Polity Press & Blackwell Publishers, London, 2001.

OCDE, *Science and the Politics of Government*, OECD Publications, Paris, 1961.

OCDE, *Frascati Manual*, OECD Publications, Paris, 1964.

OCDE, *National Innovation Systems*, OECD Publications, Paris, 1997.

OCDE, *Managing National Innovation Systems*, OECD Publications, Paris, 1999.

OCDE/Eurostat, *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3d. ed., OECD/EC, 2005.

Ravetz, J., *What is Post Normal Science?*, *Futures* núm. 31, 1999, pp. 647-653.

Sanz Merino, N., *Gobernanza de la tecnociencia y participación ampliada: entrevista a Silvio Funtowicz y Javier Echeverría*, en *Argumentos de razón técnica*, núm. 10, 2007, pp. 337-359.

Schumpeter, J., *Capitalismo, socialismo y democracia*, Barcelona, Ediciones Folio, 1996.

Shils, Edward (ed.), *Criteria for Scientific Development: Public Policy and National Goals*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1968.

Von Hippel, E., *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York, 1988.

Von Hippel, E., *Democratizing Innovation*, MIT Press, Cambridge, MA, 2005.

Young Foundation, *Social Innovation: What is it, Why it Matters, How it Can be Accelerated*, Basingstoke Press, London, 2007.

Ziman, John, *An Introduction to Science Studies*, Cambridge University Press, Cambridge, 1984.

Ziman, J., Postacademic Science: Constructing Knowledge with Networks and Norms, *Science Studies*, vol. 9, núm.1, 1996, pp. 67-80.

Ziman, J., *Real science: What it is and What it Means*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2000.