



HAL
open science

Sistemas de patentes para fomentar la innovacion: lecciones de analisis economico

David Encaoua, Dominique Guellec, Martinez Catalina

► To cite this version:

David Encaoua, Dominique Guellec, Martinez Catalina. Sistemas de patentes para fomentar la innovacion: lecciones de analisis economico. Juan Aboites y Juan Manuel Corona. Economia de la innovacion y desarrollo, siglo veintiuno, siglo xxi editores, mexico, pp.398-430, 2011, Universidad Autonoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. halshs-00743037

HAL Id: halshs-00743037

<https://shs.hal.science/halshs-00743037v1>

Submitted on 17 Oct 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Sistemas de patentes para fomentar la innovación: lecciones de análisis económico¹

David Encaoua², Dominique Guellec³, Catalina Martínez⁴

Resumen

La teoría económica considera que las patentes son instrumentos de la política económica para fomentar la innovación y la difusión de la tecnología. Se pueden extraer tres lecciones fundamentales a partir de los resultados del análisis económico sobre las patentes. En primer lugar, no siempre las patentes son el medio de protección más eficaz para que los inventores recuperen sus inversiones en I+D, sobre todo cuando la imitación es costosa y la ventaja derivada de llegar el primero al mercado es importante. En segundo lugar, los requisitos de patentabilidad de novedad e inventividad deberían aplicarse estrictamente para evitar que se concedan patentes para invenciones con escaso valor social que aumentan el coste social del sistema de patentes. En tercer lugar, el equilibrio entre la longitud (duración legal) y anchura (alcance) de las patentes podría utilizarse para incentivar el desarrollo de invenciones con alto valor social. Más allá de estas tres implicaciones, la teoría económica también aboga por enfocar la política de patentes desde el punto de vista del diseño de los mecanismos de incentivos: un sistema de patentes óptimo podría basarse en un menú con diferentes grados de protección, donde una mayor protección implicaría tarifas más elevadas, lo que permitiría la auto-selección por parte de los inventores.

¹ Este capítulo es una traducción realizada por Catalina Martínez, con ligeras modificaciones, del artículo “Patent systems for encouraging innovation: lessons from economic analysis” publicado en *Research Policy*, 35 (2006), 1423-1440.

² Paris School of Economics, PSE, Université Paris I, Paris, Francia.

³ Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), Paris, Francia.

⁴ Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, España.

1. Introducción

Los sistemas de patentes han experimentado enormes cambios durante las tres últimas décadas. Durante los años 80 y 90, la mayoría de estos cambios han ido en la misma dirección: expandir y reforzar la protección de las invenciones.⁵ La comunidad de patentes, incluidos los abogados, jueces, funcionarios de patentes y miembros de asociaciones empresariales de propiedad intelectual, ha sido una importante fuerza impulsora de esta evolución. La última década, sin embargo, ha visto un punto de inflexión, especialmente gracias a una serie de decisiones de la Corte Suprema de Estados Unidos aumentando los standards de patentabilidad.⁶ Dado que los economistas empezaron a participar en los debates de política de patentes y a intercambiar sus opiniones con la comunidad de patentes en diferentes foros⁷, sus opiniones pueden haber tenido alguna influencia en este cambio de dirección. ¿Están justificados los cambios experimentados por el sistema de patentes en las tres últimas décadas desde el punto de vista económico basándonos en lo que hemos aprendido hasta ahora de la investigación sobre la economía de patentes? La respuesta es compleja y depende de evaluar si la literatura económica proporciona o no conclusiones útiles para lo que podría ser considerado como un régimen de patentes óptimo. Este capítulo tiene por objeto contribuir a la mejora de tal comunicación.⁸

La investigación económica en el ámbito de las patentes no es nueva, pero se ha ampliado y progresado considerablemente en los últimos años. La principal justificación dada por los profesionales para la existencia y el funcionamiento del sistema de patentes son sus efectos sobre la innovación y económica crecimiento. Sin embargo, el análisis económico no ha sido tenido en cuenta hasta muy recientemente las decisiones adoptadas por los tribunales, las oficinas de patentes y los legisladores. La distancia que ha existido tradicionalmente entre la investigación económica y la política de patentes puede haberse debido parcialmente a la falta de comunicación entre los investigadores y la comunidad de patentes, cuyos miembros son principalmente ingenieros y juristas, pero también posiblemente a la incapacidad de los economistas para hacer operativos sus mensajes. Los argumentos económicos a menudo son emitidos en términos que no son especialmente útiles para los responsables políticos, basados en variables que no constituyen verdaderos instrumentos de política. El propósito de este trabajo es extraer lecciones de la investigación económica reciente sobre cómo el diseño real de la política de patentes puede tener una influencia en el proceso innovador. No pretendemos presentar un

⁵ Véase por ejemplo Kortum and Lerner (1999), Jaffe (2000), Coriat y Orsi (2002), Gallini (2002), Martínez y Guellec (2004), Menell y Scotchmer (2007).

⁶ Por ejemplo, *KSR v Teleflex*, 550 US 398 (2007) elevando la altura inventiva de las patentes *In re Bilski*, 88 USPQ2d 1385 (2008), reduciendo la materia patentable en software y modelos de negocio.

⁷ Recientes ilustraciones se pueden encontrar en 2002 FTC-DOJ Hearings on Competition and Intellectual Property Law and Policy in the Knowledge-Based Economy (<http://www.ftc.gov/opp/intellect/index.htm>) que llevaron a la publicación de un informe por parte de la FTC en 2003, así como en los informes producidos por el Comité de derechos de propiedad intelectual en la economía basada en el conocimiento de la US National Research Council of the National Academies (NAS, 2003; 2004), la conferencia de la OECD sobre patentes, innovación y rendimiento económico que tuvo lugar en París en agosto 2003 (OECD, 2004) y Guellec and van Pottelsberghe (2007) para un panorama de la escena europea. Por otro lado, la tanto la Oficina Europea de Patentes como la Americana han abierto recientemente la posición de Economista Jefe, la OEP en 2004 y la USPTO en 2010.

⁸ Recientes ilustraciones se pueden encontrar en 2002 FTC-DOJ Hearings on Competition and Intellectual Property Law and Policy in the Knowledge-Based Economy (<http://www.ftc.gov/opp/intellect/index.htm>) que llevaron a la publicación de un informe por parte de la FTC en 2003, así como en los informes producidos por el Comité de derechos de propiedad intelectual en la economía basada en el conocimiento de la US National Research Council of the National Academies (NAS, 2003; 2004), la conferencia de la OECD sobre patentes, innovación y rendimiento económico que tuvo lugar en París en agosto 2003 (OECD, 2004) y Guellec and van Pottelsberghe (2007) para un panorama de la escena europea. Por otro lado, la tanto la Oficina Europea de Patentes como la Americana han abierto recientemente la posición de Economista Jefe, la OEP en 2004 y la USPTO en 2010.

estudio exhaustivo sobre las investigaciones económicas recientes sobre patentes y su relevancia para todas las cuestiones políticas de interés. Nos centraremos en un número limitado de cuestiones fundamentales de política, dejando de lado otras tales como cuáles son los regímenes de patentes más adecuados al nivel de desarrollo de un país, o la economía política de los regímenes de patentes.

La materia patentable se ha expandido en los últimos décadas a la biotecnología, software y, en algunos países, a los métodos de hacer negocios. La medida en que las patentes son eficaces como un mecanismo de incentivos en todos los campos del conocimiento, es decir, si los incentivos proporcionados por el mercado competitivo deben ser complementados o no por los monopolios legales otorgados por los gobiernos para compensar a los inventores por su inversión, se examina en la siguiente sección del capítulo. Como demuestran diversos estudios empíricos y teóricos, las patentes son necesarias en algunos, pero no en todos los casos. Una nota de precaución debe añadirse a la expansión del alcance de las patentes.

En los últimos años, algunos países han experimentado un debilitamiento de los criterios para la concesión de patentes (algo justificado por la creencia de que "cuantas más patentes mejor"), mostrando una tendencia a conceder patentes más amplias en determinados campos tecnológicos (de acuerdo con el principio de que "las patentes más amplias son más valiosas, y por tanto mejores"). Como se argumenta en la sección 3, estas tendencias podrían tener efectos perjudiciales sobre la competencia e invenciones derivadas y deberían ser monitorizados cuidadosamente.

Algunas reformas fundamentales del sistema de patentes sugeridas por las investigaciones recientes se abordan en la sección 4, tales como el diseño de patentes eficientes que ofrezcan fuertes incentivos para inventar, a la vez que minimicen los costes sociales asociados con la posición de monopolio. Este análisis es todavía muy teórico y se basa en la idea de que un régimen de patentes eficiente debe fomentar la auto-selección de los titulares de patentes para la obtención de diferentes grados de protección de patentes, lo que hace la extensión de sus derechos conmensurable con el valor de su invención a la sociedad. Los cambios en los regímenes de patentes deberían aplicarse cuidadosamente, basándose en un análisis de sus repercusiones económicas sobre los precios, la innovación y la difusión de la tecnología. Insistir en la importancia del uso de las patentes como instrumento de política mejoraría su consideración, poniendo de relieve los beneficios que pueden aportar a la sociedad y ayudaría a diseñar y aplicar los derechos que confieren a los inventores de forma más eficaz. Sin embargo, la aplicación de los resultados de la investigación económica en el ámbito de la política de patentes puede ser bastante difícil en la práctica: exigiría más pruebas empíricas de la teoría aquí examinada, junto con la mejora de la comunicación y una estrecha colaboración entre los economistas y los expertos en patentes.

2. ¿En qué contextos económicos son necesarias las patentes?

La piedra angular del argumento económico tradicional en favor de las patentes es el carácter no rival del conocimiento, lo que significa que una vez que una invención es conocida, cada se puede utilizar sin costes adicionales de I+D. Los economistas han cuestionado esta idea, en particular, desde la escuela evolucionista (Winter y Nelson, 1982). También han comenzado recientemente a formalizar argumentos en contra de este punto de vista tradicional (Bester y Petrakis, 1998; Hellwig y Irmen, 2000; Boldrin y Levine, 2002; Quah, 2002). Cuando la imitación es tan costosa como la invención, o cuando las empresas disponen de medios

económicos y técnicos para la protección de sus invenciones, entonces, no hay necesidad de protección legal adicional. En estas las circunstancias, las patentes pueden convertirse simplemente en una fuente de distorsión para el mercado, facilitando comportamientos oportunistas y estratégicos por parte de los titulares de patentes.

2.1. Argumentos tradicionales a favor y en contra de las patentes

El argumento más extendido en favor de la propiedad intelectual, tal y como aparece en la obra pionera de Arrow (1962), Nordhaus (1969) y Romer (1990), es bien conocido: innovar es producir conocimiento, pero el conocimiento es esencialmente no-rival (incluso si se integra en nuevos productos o tecnologías) lo que provoca un fallo de mercado e incentivos insuficientes para innovar. El carácter no rival del conocimiento implica que la cantidad de conocimiento disponible para un usuario no disminuye cuando otros lo utilizan. El consumo de conocimiento no requiere recursos adicionales a los que se dedican a su producción inicial: una vez producido puede ser posteriormente utilizado por terceros sin que se reduzca su valor. Esta propiedad de no rivalidad, satisfecha por los bienes públicos, contrasta con el carácter privado de los productos rivales: el consumo de un bien privado reduce la cantidad total disponible para los demás. El conocimiento tiene también un carácter no exclusionario, en el sentido de que una vez que se produce, no se puede evitar que otros se beneficien de él, y como resultado todo el mundo puede utilizarlo a menos que haya derechos exclusivos que lo protejan legalmente.

En este contexto, se argumenta tradicionalmente, la competencia perfecta en el mercado de productos no permite a los innovadores recuperar sus costes de innovación cuando la producción de conocimiento supone un coste determinado e indivisible, en términos de I + D, y los bienes y servicios en los que está integrado el conocimiento pueden ser producidos y distribuidos a un coste marginal bajo. La intervención pública es por tanto necesaria para restablecer los incentivos privados para participar en actividades de I+D y producir conocimiento socialmente útil, dado que su carácter no rival y no exclusionario causa fallos de mercado.

Las patentes han sido generalmente consideradas como instrumentos de política válidos para superar tal deficiencia del mercado, como un mecanismo de incentivos *ex ante* que concede al inventor el derecho exclusivo de utilizar o vender su invención. Al imponer la exclusividad legal para el uso del conocimiento, la sociedad promueve la inversión *ex-ante* en I+D y por lo tanto la producción de conocimiento y la innovación. Sin embargo, mientras que para los bienes rivales los derechos de propiedad fuertes conducen a resultados eficientes del mercado, para los bienes no rivales las patentes implican un *trade-off*. Las patentes débiles pueden dar lugar a una oferta insuficiente de I + D, mientras que las patentes fuertes, pueden dar lugar a una distorsión excesiva de monopolio (*deadweight loss*) y una desaceleración en el ritmo del progreso técnico. Los inventores subsiguientes pueden tener que enfrentarse con barreras levantadas por los inventores anteriores, derechos exclusivos sobre los conocimientos a los que necesitarían tener acceso (Heller y Eisenberg, 1998). En esta situación las patentes no parecen ser la mejor solución. La mejor opción, caracterizada por un nivel socialmente deseable de innovación sin poder de mercado y con difusión global, parece ser inalcanzable.

Entre las virtudes del sistema de patentes, las siguientes propiedades deben señalarse. En primer lugar, al conceder derechos de exclusión temporal a los inventores, el gobierno delega la decisión de invertir en I + D y deja en manos del inventor la responsabilidad de recuperar su inversión en I +D. No sólo los agentes individuales tienen mejor información sobre los costes y

beneficios de la I + D que el gobierno, sino que la delegación también tiene el efecto positivo de evitar el riesgo moral por parte de los investigadores, un problema que también puede ser inherente a la aplicación de otros instrumentos, como las subvenciones. En segundo lugar, los costes se atribuyen a los usuarios en lugar de a los contribuyentes. En tercer lugar, para implementar un sistema de patentes, el gobierno no requiere información económica privada sensible, como el coste de la I + D y el valor privado de la invención, evitando así problemas de selección adversa. La compensación que obtienen los propietarios de las patentes está relacionada con el valor privado de la invención patentada. Las empresas innovadoras sopesan el costo de las patentes y el valor de sus invenciones a la hora de decidir si merece la pena invertir y patentar. Por último, el requisito de divulgación de información de las patentes favorece la difusión del conocimiento.

Los siguientes inconvenientes o puntos débiles de las patentes también se pueden mencionar, sin ánimo de ser exhaustivos. En primer lugar, las patentes crean distorsiones estáticas correspondientes a la clásica pérdida de eficiencia (*deadweight loss*) derivada de la política de precios del monopolio: no todos los consumidores que valoran los bienes por encima de su coste marginal puede comprarlos. En segundo lugar, las rentas que se obtienen en el mercado por un producto patentado no están directamente asociadas a los costes de I + D necesarios para su desarrollo. Asimismo, los inventores no pueden aprovechar por completo el valor social de su invención. Los incentivos proporcionados por las patentes pueden ser insuficientes para que los inventores desarrollen invenciones de utilidad social debido a los efectos de derrame (*spillovers*) de sus ideas hacia otros investigadores. En tercer lugar, las carreras de patentes crean cierta duplicación de recursos. En cuarto lugar, las patentes están mucho más orientadas a la creación de productos sustitutivos que complementarios y esto da lugar a importantes problemas de coordinación no resueltos por el sistema de patentes (Eswaran y Gallini, 1996). En quinto lugar, la ejecución de las patentes requiere una gran cantidad de recursos financieros que son desviados del proceso de innovación en sí mismo.

2.2. Mecanismos de mercado para la protección de las invenciones

La opinión de que las fuerzas del mercado no son suficientes para compensar a los inventores ha sido bastante criticada desde diferentes puntos de vista durante las dos últimas décadas en trabajos empíricos. A diferencia de la consideración tradicional del conocimiento como un bien público, una amplia evidencia empírica apoya la idea de que el conocimiento utilizado en los procesos económicos es en gran medida difícil o costoso de imitar. Si el conocimiento fuera como cualquier otro activo, no habría necesidad de tener una especial protección legal y las rentas de competencia supondrían un incentivo suficiente para innovar. Las empresas podrían cobrar a sus clientes por el coste adicional de la I + D incurrido para la producción de los nuevos conocimientos incorporados en sus productos y procesos, sin preocuparse de la competencia desleal ejercida por los imitadores de menor costo. El poder de mercado del que gozan los innovadores en este contexto estaría por tanto justificado por las condiciones del mercado y las características de su tecnología, y no por mecanismos de protección legal.

Recientes investigaciones teóricas han abierto el debate sobre si los mecanismos de mercado que se basan en la competencia, sin interferencias legales, son suficientes para que los inventores recuperen los costes de la innovación. Boldrin y Levine (2002) definen el *derecho a la primera venta* como el derecho de propiedad que permite a un inventor utilizar su capital intelectual, ya sea para fines productivos o para obtener beneficios, de la venta de la primera unidad o prototipo a un tercero. Este derecho a la primera venta es inherente a todos los

derechos de propiedad. En cambio, los derechos exclusivos que van más allá del derecho a la primera venta y conllevan el derecho de controlar y limitar el uso de la propiedad intelectual son definidos por Boldrin y Levine como *protección ulterior (downstream protection)* o *monopolio intelectual*. Esta segunda clase de derechos son los conferidos por las patentes.

Boldrin y Levine sostienen que el derecho a la primera venta puede ser suficiente para obtener los ingresos correspondientes a la totalidad del valor de mercado de la invención (es decir, el valor actual neto de los servicios generados en el futuro por el consumo de la primera unidad producida) y permitir que el inventor recupere su inversión en I + D. En su modelo, los consumidores se enfrentan a la siguiente disyuntiva: en cada momento pueden consumir el producto o hacer una copia para la reventa. Los consumidores escatiman ingresos al inventor cuando optan por copiar el producto, y el inventor internaliza esta pérdida en su flujo esperado de ingresos. En su modelo suponen que la alternativa de copiar el producto tiene rendimientos no crecientes a escala (se necesita tiempo para replicar el prototipo original, y sólo un número limitado de unidades pueden ser replicadas en cada período), por lo que el inventor podrá obtener rentas suficientes infra-marginales o de competencia para recuperar los costes no recuperables de I + D. Por lo tanto, en este contexto, incluso sin el monopolio intelectual, los inventores pueden tener incentivos suficientes para llevar a cabo inversiones en I + D.

Este resultado, sin embargo, depende en gran medida de ciertos supuestos fundamentales del modelo. En primer lugar, para que las rentas derivadas de la competencia en mercado sean suficientes para recuperar los costes de I + D, la demanda tiene que ser elástica. Cuando la demanda es elástica, si disminuye el coste de replicación a través del tiempo debido a la introducción de una mejor tecnología de reproducción y difusión de las copias del prototipo, el aumento en el número de prototipos vendidos por el inventor en cada momento sería más grande que la bajada de precios y sus ingresos por lo tanto aumentarían. En este contexto, cualquier reducción de precio hace que aumenten las ganancias, lo que lleva directamente a la conclusión expuesta en el modelo. En segundo lugar, se supone que el inventor anticipa la demanda residual de su producto en cada momento, sin ninguna limitación informativa, lo que es un supuesto bastante exigente. En tercer lugar, el valor de mercado del prototipo debe ser suficiente para cubrir los costes de I + D, lo que puede que no sea posible cuando los costes iniciales de I + D son demasiado elevados, dada la indivisibilidad de la inversión inicial en I + D. En cuarto lugar, Quah (2002) muestra que los resultados obtenidos por Boldrin y Levine no se sostienen en un marco de tiempo continuo y concluye que los mercados competitivos no son suficientes para recuperar los costes de I + D en un escenario 24/7, como el de Internet.⁹

Por otra parte, pese a su aparente atractivo como argumento en contra del monopolio intelectual, el mecanismo propuesto por Boldrin y Levine podría ser equivalente a mantener las invenciones en secreto, algo bastante común en el mundo real. Cuando los inventores no difunden sus inventos y los protegen por medio de la legislación de protección del secreto comercial, los clientes tienen derecho a descifrar el producto (*reverse engineer*) y replicar la invención, lo que indica que ésta podría ser la forma de difusión de la tecnología que propugna el modelo desarrollado por Boldrin y Levine. La cuestión entonces es si las patentes son preferibles al secreto. Por un lado las patentes favorecen la difusión del conocimiento debido a su obligación de divulgación, lo que significa que el coste de replicación puede ser inferior para un invento

⁹ Bester y Petrakis (1998) obtienen resultados similares a Boldrin y Levine en un contexto de equilibrio parcial, y Hellwig y Irmen (2000) en uno de equilibrio general.

patentado que para un invento que se mantiene en secreto. Por otra parte, el secreto impide la divulgación, pero permite el funcionamiento de los mercados competitivos. Anton y Yao (2004) muestran que, cuando los derechos de propiedad ofrecen una protección limitada, el valor de divulgar la invención es menos importante que la creciente amenaza de la imitación. Dado que la imitación depende de inferencias que el imitador hace sobre el avance del innovador, la patente no es siempre la mejor opción para las empresas. Más concretamente, las invenciones de más envergadura suelen mantenerse en secreto cuando los derechos de propiedad son débiles.¹⁰

Desde una perspectiva empírica, las encuestas realizadas a empresas muestran que ser el primero en poner el producto en el mercado, mantener la invención en secreto y tener activos complementarios son opciones generalmente preferidas por las empresas para proteger sus invenciones frente a medios legales de protección, como las patentes, aunque no en la misma medida en todos los sectores. Las encuestas de 1983 de Yale y de 1994 de la Universidad Carnegie Mellon indican que las empresas manufactureras de EE.UU. tienden a utilizar mecanismos de apropiación privada, como la explotación de los plazos de lanzamiento al mercado y la complementariedad de ventas, producción y servicios, además del secreto y las patentes, para capturar y proteger la ventaja competitiva proporcionada por las innovaciones. Las patentes parecen ser relativamente más eficaces sólo en industrias tales como equipos médicos y medicamentos, maquinaria especializada, ordenadores y piezas de automóviles, pero son relativamente menos importantes que otros mecanismos de apropiabilidad en casi todas las industrias, muy por debajo de las ventas y servicios complementarios (véase Levin et al., 1987 y Cohen et al., 2000).

Estas encuestas también muestran que los titulares de las patentes obtienen rendimientos positivos. Utilizando datos de la encuesta de 1994 de Carnegie Mellon, Arora et al. (2003) observan que la rentabilidad adicional que proporciona una invención patentada respecto a una sin patentar (prima de patente) difiere significativamente entre sectores y es positiva sólo en unas pocas industrias manufactureras, que son también aquellas en las que más se patenta: farmacia, biotecnología, instrumentos médicos, maquinaria, ordenadores y química industrial. Mansfield (1986) obtiene resultados similares basándose en una encuesta anterior en la que se preguntó a empresas manufactureras de EE.UU. qué fracción de sus invenciones no habrían desarrollado entre 1981 y 1983 en ausencia de patentes. Esta fracción resulta ser relativamente alta para los productos farmacéuticos (60%) y productos químicos (40%) y muy baja para otros sectores (menos del 10% para equipos eléctricos, metales primarios, instrumentos, equipamiento de oficina, vehículos motorizados y otros).

En cuanto a los servicios, las investigaciones realizadas hasta la fecha indican la posibilidad de que las patentes no sean esenciales para promover la innovación: los beneficios proporcionados por las ventajas de llegar el primero al mercado, los activos complementarios y las externalidades de red (*network externalities*) podrían ser suficientes para que los inventores recuperaran los costes de su inversión en I + D. Los bancos y otras instituciones financieras han desarrollado nuevos productos y procesos durante los últimos cuatro siglos sin contar con

¹⁰ Véase Encaoua y Lefouili (2006)

mecanismos legales de protección. Los métodos financieros sólo comenzaron a ser ampliamente patentados en los Estados Unidos después de la decisión de State Street Bank en 1998.¹¹

Un estudio empírico realizado por Tufano (1989) sobre los incentivos para innovar en los mercados financieros muestra que los precios de suscripción de las ofertas iniciales (*underwriting spreads on first offerings*) no habían sido mucho mayores que para las ofertas de última hora en una muestra de servicios financieros introducidos por bancos de inversión entre 1974 y 1986. Su estudio también muestra que incluso cuando los innovadores no gozaban de demasiado tiempo de ventaja, por lo general tenían mejores cuotas de mercado que sus seguidores.¹² De acuerdo con estos hallazgos empíricos e información adicional procedente de entrevistas con *dealers* de derivados de crédito y desarrolladores en bancos de inversión, un modelo teórico desarrollado por Herrera y Schroth (2000) concluye que el incentivo de los bancos de inversión para lanzar nuevos productos financieros proviene de la *ventaja informativa* proporcionada por ser el primero en el mercado. Contar con un tiempo de ventaja (*lead time*) es importante, más que por los beneficios de monopolio a corto plazo que pueda obtener el innovador antes que sus competidores en el mercado, porque proporciona una ventaja informativa en un ambiente donde el aprendizaje es fundamental. De hecho, Herrera y Schroth argumentan que el temor a ser imitado impide que el innovador fije el precio de monopolio durante la etapa de aprendizaje, cuando es el único proveedor. El innovador es capaz de recuperar los costes de inversión debido a que su ventaja informativa y su experiencia le permiten cobrar precios más altos y disfrutar de mayores cuotas de mercado que sus competidores en la fase competitiva. La información es esencial en un mercado donde el beneficio depende de la gestión del riesgo. Si bien el diseño de un producto financiero es bastante fácil de imitar, su explotación óptima sólo puede ser imperfectamente imitada, ya que requiere cierta experiencia que es cuidadosamente protegida por el innovador por medio del secreto.¹³

Tanto la investigación teórica reciente como una amplia evidencia empírica desafían por tanto el argumento tradicional del fracaso de los mecanismos de mercado para proteger las invenciones. Replicar una invención existente es costoso y lleva mucho tiempo porque el conocimiento está en gran medida integrado en los individuos, las empresas, y los bienes y equipos. Cuando el conocimiento no está codificado, la imitación se retrasa y es limitada, lo que genera una ventaja temporal para que los inventores recuperen sus costes de I + D. Sin embargo, el conocimiento se puede caracterizar como *blueprint* en ciertas áreas científicas donde los descubrimientos se resumen en fórmulas, y en algunos sectores industriales donde el conocimiento se basa en la ciencia (por ejemplo, productos farmacéuticos). Por otra parte, la codificación de los

¹¹ Desde entonces USPTO ha concedido patentes relacionadas con invenciones financieras sobre valoración de activos, gestión de deuda, educación en finanzas, pensiones, privatización, estimación del riesgo, selección de stocks y capital de explotación, entre otros (Thomas, 2001).

¹² Recientes descubrimientos empíricos por parte de Carrow (1999) confirman que los líderes suelen tener mayores cuotas de mercado que los seguidores pero muestran que se reducen precios al aumentar el número de competidores cuando la reputación de los vendedores y las características específicas de los productos comparados se incluyen en el análisis. Véase también Tufano (2003).

¹³ Una de las personas entrevistadas por Herrera y Schroth, un *trader* de derivados de crédito de JP Morgan, explicó que el valor económico de un producto financiero se encuentra en la información sobre su rendimiento, más que en su diseño: “Todo el mundo puede ver el contrato pero tengo mucho cuidado de no revelar las posiciones de mi libro. Con esta información se puede descifrar la lógica y ver donde hago dinero. Sin ella no puedes poner un precio adecuado al producto, conocer los riesgos y entender sus componentes. Las nuevas ideas no son fáciles de imitar: el proceso de desarrollo es una conjunto complejo de aptitudes que no son fáciles de adquirir.”

conocimientos técnicos (*know-how*) en las empresas es una práctica recomendada en todos los sectores económicos para facilitar la explotación interna de los conocimientos.¹⁴

En cualquier caso, el inventor siempre puede mantener un cierto tiempo de ventaja frente a sus seguidores si sigue investigando. El secreto también puede alargar la duración de su ventaja temporal así como reducir la capacidad de los competidores para mejorar la invención inicial, y es una forma de protección amparada, bajo ciertas condiciones, por la legislación sobre el secreto mercantil. La necesidad de tener acceso a activos complementarios a fin de obtener beneficios de una determinada invención también puede proporcionar una ventaja a la empresa innovadora con respecto a los imitadores. Tales activos complementarios pueden incluir la comercialización (por ejemplo, redes de distribución, marca y reputación), instalaciones de fabricación y competencias específicas. Las empresas que no tengan estos activos se enfrentan a barreras para entrar en el mercado y compiten en condiciones desiguales con el innovador.

2.3 Patentes e innovación secuencial: complementariedad

Cuando la innovación es secuencial en el sentido de que una invención se construye directamente a partir de invenciones anteriores, los derechos exclusivos que otorgan las patentes pueden impedir el acceso a conocimientos incorporados en las invenciones anteriores y frenar el progreso tecnológico. Algunos autores sostienen que este es el caso de las invenciones relacionadas con programas informáticos, un área donde las patentes son cada vez más utilizadas por las empresas, aparte de los derechos de autor y los mecanismos de protección derivados de la competencia en el mercado, que hasta hace poco eran los únicos mecanismos utilizados tradicionalmente para recuperar los costes de inversión en la industria del software.

Para Bessen y Maskin (2002), las empresas de software pueden beneficiarse del hecho de ser imitadas por sus competidores, porque dicha imitación aumenta la probabilidad de que los competidores logren nuevas innovaciones de las que a su vez ellos puedan aprovecharse en el futuro: *"Cuando la innovación es secuencial y complementaria, se puede dar la vuelta completamente al razonamiento habitual sobre patentes e imitación. La imitación se convierte en un estímulo a la innovación, mientras que las patentes fuertes se convierten en un impedimento"*.¹⁵ Llegan a la conclusión de que si bien las rentas iniciales obtenidas por un innovador en ausencia de patentes pueden ser menores que con patentes, los beneficios que consigue cuando se le permite innovar basándose en la próxima innovación de su competidor pueden ser superiores a sus pérdidas actuales.

Dicho resultado depende de forma importante de la hipótesis de complementariedad según la cual la probabilidad de las invenciones posteriores es mayor cuanto mayor sea el número de empresas en el mercado con nuevas ideas, un supuesto que se justifica cuando la existencia de diferentes líneas de investigación aumenta la probabilidad de éxito.

Pueden surgir dos situaciones cuando no hay patentes: o bien todas las empresas invierten en I + D, o sólo una empresa invierte y el resto la imitan. Por el contrario, las patentes permiten a una de las empresas bloquear la entrada a mercados ulteriores y retrasar innovaciones posteriores. El

¹⁴ Agradecemos a un *referee* anónimo haber señalado que la caracterización del conocimiento como *blueprint* también tiene ventajas para los inventores ya que facilita la explotación del conocimiento dentro de las empresas.

¹⁵ "Por 'secuencial' entendemos que cada invención sucesiva se construye sobre la invención precedente – de la misma manera que la hoja de cálculo Lotus 1-2-3 se realizó a partir de VisiCalc, y Excel de Microsoft sobre Lotus. Y por 'complementariedad', entendemos que cada inventor potencial toma una línea diferente de investigación y así aumenta la probabilidad total de que un objetivo en particular sea alcanzado en un tiempo dado." (Bessen y Maskin, 2002, 0.4)

ritmo de innovación sería más bajo en presencia de patentes, debido a la complementariedad, dado que sólo en ausencia de patentes podrían todas las empresas permanecer en el mercado e invertir en I+D.

Bessen y Maskin llegan a la conclusión de que la protección por medio de patentes daría lugar a una I + D eficiente si y sólo si es socialmente óptimo que haya una sola empresa invirtiendo en I + D, y afirman que *por lo general* suele haber más de una empresa socialmente eficiente. Aplican estos resultados a la industria del software, basándose en datos que muestran una falta de crecimiento en I + D por parte de los principales titulares de patentes de software de EE.UU. después de la expansión de campo de protección de las patentes para incluir software en los Estados Unidos en la década de 1980, y concluyen que las patentes no son un buen instrumento para impulsar la innovación en el sector del software en la medida en que impiden a las empresas beneficiarse de las invenciones de otras empresas mediante la creación de monopolios y el bloqueo de la entrada en el mercado.

Sin embargo, tanto el modelo como su aplicación a la industria del software plantean varios problemas. En primer lugar, los autores asumen que las patentes crean un monopolio perpetuo, lo que significa que el titular de la patente puede excluir por completo y para siempre a sus competidores. Una visión bastante extrema. La protección de las patentes tiene un alcance limitado, lo que permite a los competidores evitarlas siempre que estén dispuestos a incurrir los costes de I + D necesarios. La irreversibilidad de las posiciones monopolistas es una visión bastante lineal del cambio técnico, que excluye los saltos radicales gracias a los cuales cambia la tecnología básica y aparecen nuevas empresas en el mercado. Por otro lado, no debe pasarse por alto el papel de las patentes para la divulgación de la tecnología, ya que tiene por objeto limitar o revertir sus efectos de exclusión. En segundo lugar, su modelo no reconoce otros medios de protección, como la protección del código fuente en el software por medio del derecho de autor y la legislación de secreto mercantil, promovida por los efectos de red, que han demostrado ser más excluyentes que las patentes en determinados segmentos del mercado de software. Si lo que se pretende es promover la competencia, habida cuenta de que la complementariedad hace que sea socialmente beneficioso tener varias empresas haciendo investigación, queda por demostrar que las patentes, en general, sean peores que los mecanismos de apropiación basados en el secreto. Podría ser el caso, en determinadas circunstancias, pero en otras circunstancias podría ocurrir lo contrario: se necesita profundizar en estos temas.

2.4. Patentes e innovación secuencial: cuando una invención es un recurso esencial

El perjuicio que puedan potencialmente causar las patentes puede ir desde la desaceleración en el ritmo de la innovación hasta el bloqueo de todas las nuevas líneas de investigación de un área determinada - cuando las invenciones de segunda generación no pueden lograrse sin acceder al conocimiento incorporado en las invenciones de primera generación. En este contexto, las invenciones iniciales pueden ser consideradas como *recursos esenciales* en el sentido de que no existe la posibilidad de inventar evitándolos para llevar a cabo nuevas investigaciones. Los descubrimientos básicos, material genético y herramientas de investigación, en general, pueden incluirse dentro esta categoría.

Una invención en particular, sin valor económico en sí misma, puede ser esencial como insumo de investigación en aplicaciones que llegarán a tener un gran valor en el futuro. Este tipo de invenciones han sido etiquetadas como *herramientas de investigación*. Walsh et al. (2003) proporcionan evidencia empírica sobre el impacto de las patentes y las licencias de herramientas

de investigación en el ámbito de la innovación biomédica. Los autores señalan que los avances en biología molecular, las técnicas de secuenciación automática y la bioinformática han llevado a la investigación biomédica a depender cada vez más de descubrimientos científicos anteriores o herramientas de investigación. También señalan que el papel de las universidades se ha vuelto más importante en las dos últimas décadas, como fuente de invenciones y origen de *start-ups* creadas originalmente como *spin-offs* basadas en patentes.

A pesar de los obstáculos planteados por las patentes en un área donde los descubrimientos científicos fueron hasta la década de 1980 tradicionalmente de dominio y uso público, Walsh et al. señalan que los investigadores parecen haber desarrollado “soluciones prácticas” (*working solutions*) que “combinan la obtención de licencias, inventar evitando las patentes, infracciones de patentes (generalmente invocando de manera informal una excepción a la investigación), desarrollar y utilizar instrumentos de dominio público, y llevar las patentes a juicio)”. La pregunta es si los beneficios de las patentes son mayores que sus costes en términos de recursos necesarios para encontrar estas soluciones.

2.5. Conclusión: las patentes no deberían ser la solución por defecto

Las patentes no son un incentivo necesario para todo tipo de invenciones (Gallini y Scotchmer, 2002). Una serie de características de las tecnologías y los mercados, tales como las ganancias derivadas de ser el primero en lanzar un producto al mercado, el ritmo de llegada de las ideas innovadoras, la facilidad de imitación y el más o menos marcado carácter acumulativo de la innovación, determinan tanto si los medios de protección basados en el mercado proporcionan suficientes incentivos para la innovación, como cuál es el impacto de las patentes en el ritmo de la innovación. El nivel óptimo de protección de las patentes puede variar de unas áreas a otras, con diferentes soluciones aplicables a sectores tan diversos como los productos farmacéuticos, el software y las finanzas.

Sin embargo, las patentes tienen otros fines diferentes a la simple exclusión de los competidores, algo que también debe tenerse en cuenta al evaluar la pertinencia de las patentes como instrumento de política. Las patentes se utilizan en las negociaciones de acuerdos de licencias cruzadas, como un mecanismo de señalización para los accionistas, los bancos, los capitalistas de riesgo, competidores o clientes. También contribuyen al bienestar social, facilitando la difusión de conocimientos a través de la divulgación de información y permitiendo el desarrollo de mercados para la tecnología. Cuando una invención puede ser fácilmente mantenida en secreto, como en el caso de las innovaciones de proceso, las patentes pueden ser útiles desde el punto de vista social para la difusión del conocimiento, incluso si no son necesarias para fomentar la innovación. Estos otros motivos privados y sociales para patentar que pueden conducir a ganancias de bienestar social parecen ser diferentes por área tecnológica y la teoría económica se queda corta a la hora de tenerlos en cuenta.

3. Instrumentos para el diseño de una política de patentes

A continuación presentamos algunas cuestiones políticas relevantes para el debate sobre las patentes. A pesar de no cubrir todos los problemas planteados por la evolución del sistema de patentes, son de gran importancia. Las tendencias recientes en el sistema de patentes pueden indicar un debilitamiento de las condiciones de patentabilidad y un aumento de la amplitud de patentes en determinadas jurisdicciones, y en ciertos campos tecnológicos. El propósito de esta

sección es ahondar en la pregunta sobre si estos cambios en la política de patentes se justifican desde un punto de vista económico.

3.1 Requisitos de patentabilidad: la altura inventiva

Las oficinas de patentes conceden patentes a las invenciones que cumplen los criterios de patentabilidad de aplicación industrial, novedad y altura inventiva.¹⁶ La altura o actividad inventiva es un concepto técnico que significa que la invención patentada no debe ser evidente para un experto en la materia, por ejemplo, si se limita a combinar técnicas existentes.

Algunos expertos estiman que la tasa de concesión de patentes ha superado el 90% durante la década de los 1990 en la USPTO (Quillen y Webster, 2001). Se ha observado también que se ha concedido un gran número de patentes en Estados Unidos a invenciones que eran evidentes y nada novedosas, especialmente en áreas nuevas como el software. El aumento de la carga de trabajo en las oficinas de patentes causado por un auge en las solicitudes de patentes, principalmente en nuevas áreas como la biotecnología y software, ha ido de la mano de una presión creciente para reducir el tiempo que transcurre entre la solicitud y la concesión, lo que puede haber dado lugar a exámenes menos cuidadosos de las solicitudes. Aunque la mayoría de esta evidencia sigue siendo anecdótica y parcial, un sentimiento general de relajación en los requisitos de patentabilidad ha prevalecido **durante cierto tiempo** en ciertas jurisdicciones (FTC, 2003; NAS, 2003 y 2004; OCDE, 2004)

La investigación económica puede ser útil para estudiar los efectos de una reducción en la exigencia de los requisitos de patentabilidad, aunque a primera vista sus lecciones podrían parecer difíciles de aplicar en términos prácticos. No sólo el enfoque adoptado por los economistas frente a los requisitos de patentabilidad difiere en gran medida de la práctica en las oficinas de patentes, sino que también puede haber grandes diferencias entre su aplicación diaria y lo establecido en las normas, estatutos y jurisprudencia.

Los examinadores de patentes definen la actividad inventiva de acuerdo con el carácter técnico de la invención, haciendo referencia a una persona con habilidades normales en la técnica, mientras que los economistas la interpretan por medio de una escala unidimensional en la que todas las técnicas del área tecnológica de referencia pueden ser medidas de acuerdo con alguna característica de rendimiento (por ejemplo, coste, calidad). Los economistas definen la actividad inventiva por medio de un umbral por debajo del cual no es suficiente la reducción de costes para las innovaciones de proceso, o el grado de mejora de la calidad de las innovaciones de producto, para que la patente se conceda. Una diferencia entre estos dos enfoques es que las características técnicas de una invención generalmente se conocen *a priori*, mientras que sus características económicas sólo se conocen *a posteriori*, después de que la técnica se haya aplicado y haya dado lugar a productos vendidos en el mercado. Sin embargo, un nuevo dispositivo técnico que no mejore el rendimiento con respecto a una técnica utilizada en la actualidad podrá cumplir el requisito de patentabilidad en la escala de los examinadores aunque no sea aceptable a primera vista en la escala de los economistas, si no da lugar a una reducción de costes directos e inmediatos o a una mejora de la calidad suficiente.

Las pruebas tradicionales sobre la obviedad de la invención llevadas a cabo en las oficinas de patentes se basan principalmente en las siguientes características técnicas: i) el alcance y

¹⁶ El requisito de patentabilidad de “utilidad” en Estados Unidos corresponde con el criterio europeo de “aplicación industrial”, así como en Estados Unidos “no-obviedad” correspondería al criterio europeo de “altura inventiva”.

contenido de la técnica ya existente; ii) las diferencias entre la técnica existente y las reivindicaciones de la patente; iii) el nivel normal de habilidad en la técnica relevante. Sin embargo, en los Estados Unidos, un conjunto de factores económicos secundarios se han señalado recientemente en algunas decisiones de la Corte de Apelaciones de EE.UU. para el Circuito Federal, tales como el éxito comercial, el fracaso de terceros en proyectos similares y que la invención haya sido necesitada durante mucho tiempo (Hunt, 1999). La Oficina Europea de Patentes considera, asimismo, que el éxito comercial es un criterio pertinente, pero subordinado a criterios técnicos: "*El éxito comercial por sí solo no debe considerarse como indicativo de la actividad inventiva, pero la evidencia de éxito comercial inmediato, cuando se aporten pruebas de que la invención ha sido necesaria desde hace mucho tiempo es de relevancia siempre que el examinador esté convencido de que el éxito se deriva de las características técnicas de la invención y no de otras influencias (por ejemplo, técnicas de venta o la publicidad)*".¹⁷ Merges (1992) señala que el uso del éxito comercial como prueba de la altura inventiva puede tener el inconveniente de recompensar a las empresas con mejores sistemas de comercialización y distribución, en lugar de a aquellas que introducen los productos más innovadores en el mercado.

¿Cuál es la ventaja de imponer el requisito de altura inventiva? La respuesta es que los requisitos de patentabilidad que son exigentes proporcionan un mayor incentivo para innovar, ya sea porque alargan la vida de las patentes, es decir, el tiempo que el innovador permanece en el mercado, o porque aumentan la calidad de innovaciones sucesivas (O'Donoghue, 1998; Hunt, 1999; O'Donoghue y Zweimuller, 2000).

Para analizar el impacto del requisito de patentabilidad sobre el ritmo de la innovación, Hunt (1999) considera una situación en la que sucesivas mejoras exógenas de la calidad se producen aleatoriamente. En cada momento del tiempo, sólo la calidad más alta del producto es rentable (el ganador se queda con todo) y una mejora sólo se puede patentar si supera un cierto valor umbral, determinado por el requisito de patentabilidad. Además, una invención que no cumpla con este requisito cae en el dominio público de manera que el anterior titular de la patente le puede copiar de inmediato (el secreto no es una opción en este modelo). Una tecnología patentada es plenamente revelada y sirve de base para seguir mejorando. Un número fijo de empresas compiten para mejorar los productos sujetas a rendimientos decrecientes en I + D.

En este contexto, el efecto neto sobre el ritmo de innovación de elevar el umbral de patentabilidad depende de la magnitud de dos efectos opuestos. El efecto a corto plazo es negativo: elevar el requisito de patentabilidad disminuye la probabilidad de que una invención pueda ser protegida con una patente, reduciendo por lo tanto el incentivo a corto plazo para innovar. Por el contrario, el efecto a largo plazo es positivo por dos razones. En primer lugar, aumentar el requisito de patentabilidad conduce a una prolongación *de facto* en la vida de las patentes que alcanzan el umbral, al retrasar su sustitución en el mercado por técnicas mejores. En segundo lugar, da lugar a que se obtenga, en promedio, un mayor beneficio de las invenciones patentadas. Hunt (1999) muestra que el equilibrio de estos dos efectos opuestos tiende hacia el efecto positivo, siempre que el umbral de patentabilidad no sea demasiado grande. El autor muestra que existe una relación de U invertida entre el requisito de patentabilidad y el ritmo de innovación. La tasa de innovación es primero afectada positivamente por la altura del requisito de patentabilidad, pero más allá de un cierto nivel la

¹⁷ Manual EPO, Parte C, Capítulo IV, p. 72.

relación cambia y disminuye la tasa. Hunt (2003) obtiene el mismo resultado al considerar una estructura industrial endógena, donde el número de empresas que invierten en I + D depende del coste fijo de la creación de un laboratorio I + D.

Ya sea con una estructura industrial endógena o exógena, Hunt considera que no sólo existe un standard de patentabilidad único que maximiza la tasa de innovación en una industria, sino también que es más estricto en los sectores donde la tasa de llegada de las ideas es mayor. Por el contrario, en una industria con una baja tasa de llegada de las ideas, el efecto negativo a corto plazo (menos invenciones patentables) de un aumento marginal en el requisito de la altura inventiva es probable que sea mayor que el efecto positivo a largo plazo (mayor valor medio de las invenciones patentables), lo que puede conducir a una menor actividad innovadora o a que menos empresas entren en la carrera de patentes en un modelo de entrada libre, ya que sólo un número menor de empresas podrán amortizar los gastos de instalación de un laboratorio I + D.

O' Donoghue (1998) obtiene un resultado similar cuando el tamaño de las innovaciones es endógeno. En este caso, no sólo un estricto requisito de patentabilidad extiende la vida útil de las patentes sino que también induce a las empresas a buscar proyectos de I + D más ambiciosos. También muestra que el requisito óptimo de patentabilidad aumenta con la tasa de llegada de las ideas innovadoras y sostiene que un mayor nivel de protección no da lugar a una disminución de la tasa de innovación en industrias donde se innova a gran velocidad. Por otra parte, aumentar el requisito de patentabilidad en estas industrias puede alentar las invenciones más grandes y arriesgadas, algo que es socialmente deseable cuando los mercados tienden a favorecer inventos más pequeños con recompensas más seguras. Asimismo, según Merges (1992) las patentes se deben utilizar para incentivar a las empresas a participar proyectos con poca seguridad de éxito comercial, ya que los inventos con ganancias más seguras suelen llevarse a cabo de todas formas, incluso en ausencia de la protección por patente. Por el contrario, será más probable que una reducción del requisito de patentabilidad fomente la innovación en industrias donde se innova más lentamente.

Los requisitos óptimos de patentabilidad son mayores cuando el cambio técnico es más rápido o cuando las ideas innovadoras llegan con más frecuencia, porque en ese caso, el tiempo de permanencia en el mercado es más corto, y por lo tanto el coste de oportunidad de no obtener la patente disminuye. Esto implica que los factores que afectan al nivel óptimo del requisito de patentabilidad son específicos de cada tecnología, mientras que el actual sistema de patentes se caracteriza por ser un régimen uniforme, guiado por el principio del modelo único (*one size fits all*). La reducción del requisito de patentabilidad en algunos países durante las últimas dos décadas podría haber favorecido las industrias en las que el cambio técnico es más lento a expensas de los sectores más dinámicos. Esto es tanto más importante cuanto que los requisitos de patentabilidad parecen ser más bien bajos en áreas donde se patenta desde hace poco, como biotecnología o software, caracterizadas por un alto ritmo de llegada de ideas innovadoras, donde los requisitos de patentabilidad óptimos deberían ser mayores.¹⁸

Por otra parte, si se supone que la imitación es costosa incluso para una invención completamente conocida, el efecto positivo en la innovación de un aumento en los requisitos de patentabilidad se vería reforzado y el nivel óptimo del requisito de patentabilidad sería mayor.

¹⁸ La tasa de cambio tecnológico puede ser ella misma una función de los requisitos de patentabilidad, lo que complica la historia. Agradecemos a un referee anónimo habernos señalado este punto.

En efecto, una empresa ya establecida en el mercado necesitará más incentivos para llevar a cabo un proyecto I + D si no puede usar libremente una tecnología no patentada. El aumento del requisito de patentabilidad daría este tipo de incentivos ampliando la vida útil de la patente en poder de la empresa establecida.

Cuando la innovación es acumulativa, garantizar que cada innovador sea recompensado suficientemente, teniendo en cuenta los beneficios de los futuros innovadores, es de una naturaleza diferente. Como ha señalado Scotchmer, "*la existencia de una escala de calidad implica que haya un problema de incentivos diferente al de la investigación básica y aplicada*" (Scotchmer, 2004, p.157). Cuando la innovación es acumulativa y las ideas llegan de forma aleatoria, no hay distinción entre inventores de primera y segunda generación. Se ha argumentado que es mejor desde el punto de vista de la política de patentes elegir la amplitud que determinar la altura inventiva (Scotchmer, 2004). Sin embargo, cuando se utiliza un marco teórico diferente en el que las ideas son costosas (por ejemplo, los resultados de conocimiento se derivan de la inversión en I + D), parece que la determinación de un umbral para la actividad inventiva alienta a las empresas a "*que sean más ambiciosas de lo que normalmente serían*" (Scotchmer, 2004, p.150).

3.2. La amplitud de las patentes y la vida efectiva de las patentes

El titular de una patente tiene derecho a impedir que otros fabriquen, vendan o utilicen la invención protegida por su patente. En principio, la amplitud de una patente se determina por las reivindicaciones concedidas por los examinadores al titular de la patente, definiendo los límites entre lo que está protegido y lo que no, y por la interpretación que los tribunales hagan de estas reivindicaciones en caso de litigio. Además, los tribunales pueden basarse en doctrinas que, o bien amplíen la amplitud de las patentes, como la *doctrina de los equivalentes*, o la limiten, como la *doctrina de la habilitación (enablement)*. Mientras que la doctrina de los equivalentes afirma que aquellos productos fundamentalmente equivalentes que no hayan sido explícitamente incluidos en las reivindicaciones pueden infringir una patente, la doctrina de la habilitación sólo protege lo que se divulga en la patente. La existencia de discrepancias entre las posibilidades técnicas de una invención y las reivindicaciones concedidas en las patentes es un tema actualmente debatido, en particular en el campo de la biotecnología (Bar-Shalom y Cook-Deegan, 2002) y el software.

En el mundo real, mientras que la longevidad legal de las patentes es la misma en todas las industrias y países, no existe ninguna referencia formal en las leyes de patentes sobre su amplitud. Los ajustes en el diseño de patentes son por lo tanto más difíciles de alcanzar en la realidad que en los modelos económicos. Sin embargo, existe una presunción de que, dado un límite legal uniforme para la longevidad de las patentes, las patentes más amplias pueden hacer más mal que bien a la innovación, ya que pueden distorsionar los incentivos y la asignación de fondos de investigación.

La rentabilidad de una patente está en función de su amplitud (que determina el flujo de ingresos en cada período) y su duración (cuánto tiempo duran dichos ingresos). Si bien las patentes amplias aumentan las rentas que obtienen los inventores, también pueden generar dar lugar a conductas oportunistas, si la oficina de patentes no selecciona con acierto las reivindicaciones legítimas de cada solicitud de patente. Las patentes amplias aumentan el coste social de las imperfecciones en la gestión del sistema de patentes. Además, las patentes amplias tienden a provocar una asimetría en la distribución de las ganancias asociadas a la investigación.

Una gran amplitud hace que la investigación se parezca más a un juego donde el ganador se queda con todas las ganancias (*winner takes all*), como en los modelos de carreras de patentes. Una desventaja de este sistema es que puede conducir a la duplicación y la concentración de la I + D en algunas áreas, en detrimento de la inversión en otras áreas donde el rendimiento es menor.

Otra conclusión que emerge de la literatura examinada a continuación, es que el equilibrio entre la amplitud y la longitud de las patentes depende de las características de cada industria, tales como el nivel de oportunidades tecnológicas o la tasa de llegada de las ideas innovadoras. Tanto la amplitud como la duración de las patentes determinan el alcance de su protección e influyen en los ingresos esperados por patentar una invención, pero funcionan de manera diferente, con efectos diferenciados sobre el comportamiento económico del titular de la patente y sus competidores. Considerando que una patente amplia permite al titular de la patente establecer un precio de mercado más alto para el producto patentado, una patente con una vida más larga permite a su titular obtener ingresos durante más tiempo. Una mayor amplitud hace que sea más difícil de imitar o mejorar la invención protegida, mientras que un aumento en la duración de la protección otorgada por las patentes aumenta los incentivos para imitar o para mejorar la invención (Gallini, 1992).

Los efectos de la amplitud y la longitud de las patentes difieren según se trate de una innovación considerada de forma aislada o como parte de una secuencia de innovaciones. Las dos secciones siguientes resumen las investigaciones económicas relacionadas con cada una de estas dos opciones.

3.2.1 Innovaciones aisladas

Los estudios de referencia sobre el diseño de las patentes hacen hincapié en la disyuntiva fundamental entre eficiencia dinámica y pérdida de bienestar estática (Nordhaus, 1969; Scherer, 1972). La resolución de este dilema condujo a la justificación económica de una longitud finita de protección: si bien la reducción de la vida de las patentes da lugar a que no todas las innovaciones se lleven a cabo, compensa ya que de esta manera se reduce la distorsión del monopolio (*deadweight loss*) asociada a las innovaciones que sí se llevan a cabo. El *trade-off* entre la longitud y la amplitud de las patentes se ha investigado en obras más recientes. Tanto la protección más duradera como la de mayor amplitud estimulan la I + D pero aumentan la pérdida de eficiencia derivada del monopolio. La amplitud óptima de la patente se obtiene reduciendo al mínimo el valor actualizado de la pérdida de bienestar creada por la patente, siempre que el beneficio descontado ofrezca suficientes incentivos para invertir.

Parece que el diseño óptimo depende en gran medida tanto de la definición de amplitud que se escoja como de la manera en que la amplitud afecte a la pérdida de bienestar (Tandon, 1982; Gilbert y Shapiro, 1990; Klemperer, 1990; Waterson, 1990; Gallini, 1992; Denicolò, 1996). En el contexto de innovaciones aisladas, la amplitud de las patentes se identifica con el concepto de “amplitud rezagada” (*lagging breadth*), entendida como la protección otorgada contra imitadores. Para una innovación de producto, la “amplitud rezagada” define la diferenciación mínima entre el producto patentado y un producto de calidad inferior para que el segundo no infrinja la patente del primero. Para una innovación de proceso, la “amplitud rezagada” define la máxima reducción de costes permitida para que un proceso de calidad inferior no suponga una infracción.

Gilbert y Shapiro (1990) definen la amplitud de patentes como el precio mínimo que ofrece al titular de la patente una compensación especificada previamente que le permite recuperar los costes de I + D (restricción de participación). En este caso, minimizar la pérdida de bienestar sujeta a la restricción de participación requiere una patente larga y estrecha, donde la amplitud de la patente sólo permite la compensación especificada. Este resultado depende de manera crucial del hecho de que la función de la pérdida de bienestar crece más que proporcionalmente con la amplitud (es decir, es función convexa de la amplitud). Tandon (1982) obtiene el mismo resultado cualitativo en el contexto de las licencias obligatorias.

Klemperer (1990) obtiene resultados más mitigados mediante el desarrollo de un modelo con diferenciación horizontal del producto, donde se define la amplitud de las patentes como el conjunto de características en el espacio del producto que infringen el producto patentado. Los consumidores se ven privados de su producto ideal si estas características infringen la patente de un producto ya existente. En este contexto, Klemperer demuestra que, tanto una configuración de patentes largas y estrechas como una configuración de patentes cortas y amplias pueden ser óptimas.

Las patentes cortas y anchas también resultan ser óptimas para Gallini (1992), quien utiliza una noción diferente de la amplitud. En su modelo, la amplitud de una patente determina lo costoso que es desarrollar un sustituto no infractor para el producto protegido. Ya que una mayor amplitud se asocia a un mayor coste, la amplitud debe fijarse a un nivel que impida una duplicación inútil de la investigación (búsqueda de un sustituto cercano). Para las patentes de una amplitud determinada, la duración debe ajustarse en consecuencia. En este contexto, el coste social de una patente tiene dos componentes: la pérdida de bienestar durante la vigencia de la patente y los costes derivados de desarrollar de un sustituto. Gallini muestra que las patentes cortas y anchas son óptimas porque evitan el despilfarro en términos de coste social derivado de desarrollar sustitutos. Sin embargo, este resultado ha sido criticado por Maurer y Scotchmer (2002) basándose en que se podrían utilizar las licencias para evitar el coste de desarrollo de tales productos sustitutos. Cuando el coste de desarrollar un sustituto se acerca a los costes de I + D incurridos por el innovador original, y es lo suficientemente alto como para disuadir una duplicación inútil, el resultado anterior se invierte cuando se permite la concesión de licencias: las patentes largas y estrechas son las óptimas. Sin embargo, incluso cuando se permite que haya licencias, las patentes anchas y cortas continúan siendo óptimas cuando el coste de desarrollar un sustituto es suficientemente bajo, debido a que una patente más amplia que proteja la invención original aumenta el nivel de inversión necesario para desarrollar un sustituto que no la infrinja, y, por tanto, disuade a los competidores de desarrollarla.

Para concluir, aunque no se derive un resultado definitivo de la literatura sobre la combinación óptima entre la longitud y la anchura de las patentes para proteger innovaciones aisladas, hay una fuerte presunción de que una combinación de protección estrecha y larga, es preferible, cuando se introducen otras características en el análisis, tales como las carreras de patentes, las licencias y las características de la competencia en el mercado de productos (Denicolò, 1996).

3.2.2. Innovaciones secuenciales

En un entorno de innovación secuencial el objetivo es diseñar un sistema de patentes que aumente la velocidad de la innovación. Supongamos que las ideas para mejorar una tecnología ya existente se producen al azar y el nivel de mejora es en sí mismo aleatorio. No sólo es necesario que tanto el primer innovador como los innovadores posteriores reciban

compensaciones suficientes para recuperar sus costes, sino que estas recompensas deben tener en cuenta el hecho de que cada innovación abre el camino a nuevas mejoras. Al decidir si una mejora o no infringe una patente anterior, los tribunales determinan el efecto de las patentes sobre el ritmo de la innovación.

O'Donnoghue et al. (1998) muestran que en un entorno de innovación acumulativa, únicamente la “amplitud rezagada” (incluso cuando se combina con una vida legal infinita para la patente) no ofrece incentivos suficientes a la I + D. La “amplitud rezagada” ofrece protección sólo contra imitadores y no contra futuras innovaciones, por lo tanto, ninguna innovación futura infringirá una patente anterior en un régimen donde no hay protección frente a invenciones posteriores. Como consecuencia, el concepto de “amplitud adelantada” (*leading breadth*) se introduce en el modelo para representar el grado de protección que limita el comportamiento de innovadores futuros.¹⁹

También analizan el problema de la combinación óptima entre amplitud y longitud de patentes para innovaciones secuenciales. Puede lograrse una determinada tasa de innovación por cada una de las siguientes alternativas de regímenes de patentes: bien una larga vida legal combinada con una “amplitud adelantada” estrecha o una corta vida legal de patentes combinada con una amplia “amplitud adelantada”. Dos puntos de vista distintos pueden justificar cada uno de estos dos regímenes. En el primer régimen, basado en que la invención básica podría haberse alcanzado por casualidad o como resultado de una carrera de patentes, la vida efectiva de la patente se determina por el tiempo transcurrido hasta lograr inventar un producto lo suficientemente mejor y por lo tanto depende de la medida de la “amplitud adelantada”. En el segundo régimen, la vida efectiva de la patente coincide con su vida legal y no se patenta ninguna nueva invención antes de la fecha de vencimiento de la primera patente. Cualquier mejora de la tecnología básica patentada es una infracción por lo que la “amplitud adelantada” actúa simplemente como un requisito de la actividad inventiva. El segundo sistema de patentes sería por tanto equivalente a una situación con un alto requisito de patentabilidad y una patente de corta duración. Sin embargo, los requisitos de patentabilidad y la “amplitud adelantada” afectan al ritmo de la innovación de diferentes maneras, como también lo hacen estos dos regímenes de patentes. Aumentar el requisito de la actividad inventiva (segundo régimen de patentes) puede impedir la aparición de una mejora útil de la invención inicial, mientras que aumentar la “amplitud adelantada” (primer régimen de patentes) no tiene necesariamente un impacto tan negativo, siempre y cuando el titular de la patente de la invención básica acepte un acuerdo de licencia (Denicolò y Zanchettin, 2002).

Más allá de estas perspectivas interpretativas, la comparación entre los dos regímenes de patentes propuestos por O'Donnoghue et al. (1998) depende de la velocidad de llegada de las ideas innovadoras (se supone que exógena). En las industrias donde el ritmo de llegada de las ideas innovadoras es lento, el primer régimen de patentes (larga vida legal con amplitud moderada) sería superior, ya que reduce las distorsiones del mercado y reduce los costes de I + D. Por el contrario, en las industrias donde el ritmo de innovación es alto, el segundo régimen de patentes (gran amplitud adelantada y corta vida) sería más eficaz, ya que da mayores incentivos a la I + D. Por otra parte, una alta tasa de innovación incrementa la tasa de rotación entre los innovadores. En resumen, una conclusión práctica que puede retenerse de

¹⁹ La “amplitud adelantada” fomenta la inversión en invenciones infractoras, siempre que puedan licenciarse a la empresa existente en el mercado.

O'Donnoghue et al (1998) es que, como en el caso de innovaciones aisladas, en el contexto de innovación acumulativa existe un *trade-off* entre la longitud de la patente y el alcance de las reivindicaciones (amplitud de la patente). Por desgracia, este *trade-off* no parece ser tenido en cuenta por las leyes de patentes o en las sentencias judiciales en la actualidad.

3.3 El acceso al conocimiento patentado por parte de los futuros inventores

Cuando hay dos innovaciones sucesivas, la clave es encontrar un modo de distribuir los beneficios entre ambos innovadores, para que no sólo cada uno de ellos reciba suficiente compensación para recuperar sus costes, sino también para que el primer innovador capture una parte del valor creado por el segundo innovador. Cuando la innovación inicial da lugar a una innovación posterior, ya sea como una aplicación o como una mejora, una fuente de ingresos para el primer inventor es la tasa que el segundo inventor tiene que pagarle cuando su invención resulta en infracción. Pero, *a posteriori*, puede que la tasa fijada por el primer innovador sea tan alta que ponga en peligro la empresa del segundo innovador si su producto mejorado infringe el del primero. Dos soluciones alternativas se pueden utilizar para solucionar esta dificultad. La primera consiste en permitir que ambos innovadores lleguen a un acuerdo contractual previo para compartir los beneficios comunes esperados. La segunda es la introducción de un régimen de licencias obligatorias, en el que el primer innovador se compromete a vender una licencia a un precio predeterminado, antes de que se haya logrado la segunda innovación.

Un contrato *ex-ante*, antes de incurrir los costes de I + D necesarios para desarrollar la mejora, puede reproducir la situación en la que una sola empresa desarrolla tanto la invención inicial como las posteriores (Scotchmer y Green, 1990; Merges y Nelson, 1990, 1994, Green y Scotchmer, 1995 ; Scotchmer, 1991, 1996, 2004). La introducción de la contratación previa es una sencilla aplicación del teorema de Coase, que establece que en ausencia de costes de transacción, la distribución de los derechos de propiedad entre los participantes en el mercado no tiene ningún efecto sobre el resultado social. La ventaja de contratar *a priori* es que las innovaciones posteriores sólo se producen si proporcionan un beneficio adicional, y el papel de la “amplitud adelantada” es determinar cómo se dividen las ganancias. Sin embargo, esta solución es difícil de aplicar, en primer lugar porque el segundo innovador es generalmente desconocido para el primero *ex-ante*, y segundo porque un acuerdo contractual previo puede ser considerado como una violación de las normas de competencia.

Chang (1995), Denicolò (2002), y Denicolò y Zanchettin (2002) abordan estas cuestiones. Según Chang (1995), una simple regla de corte (*cut off rule*), a menudo utilizada por los tribunales, donde una línea divisoria separa las pequeñas mejoras infractoras, de las mejoras de gran tamaño que no son infractoras, puede ser una solución engañosa. Si se mide la amplitud de la primera patente como la proporción del valor privado de la segunda innovación que se apropia el primer innovador, Chang (1995) sostiene que la amplitud óptima de las patentes no es monótona en el valor de la primera innovación. "Los tribunales deben establecer standards de infracción con el fin de extender la protección de mayor amplitud no sólo a una invención básica con un gran valor en sí misma, respecto a todas las posibles mejoras posteriores, sino también a la patente con muy poco valor en sí misma respecto a las mejoras que pueda inspirar." Chang ofrece también un apoyo muy limitado en favor de la concesión de licencias colusorias, demostrando que crean incentivos para la entrada ineficiente de imitadores que inventan evitando la patente original. Defiende que, dada la imposibilidad de llegar a una solución óptima, se podría lograr una solución secundaria con un régimen de licencias obligatorias que regule el precio de la licencia. De lo contrario, con los instrumentos de política disponibles en la

realidad sólo se podría lograr una solución aún peor. Sin concesión de licencias obligatorias, los tribunales sólo puede decidir si la segunda invención infringe o no la primera patente, y posteriormente, si se permiten o no las licencias colusorias.

Denicolò (2002) y Denicolò y Zanchettin (2002) sugieren una política más indulgente contra la colusión entre sucesivos titulares de patentes (por ejemplo, mediante acuerdos de licencias cruzadas). En un modelo con carreras de patentes para dos innovaciones sucesivas en el que el ganador de la primera carrera puede participar en la segunda, muestran que cuando el valor privado difiere del valor social, la colusión puede ser socialmente beneficiosa en determinadas circunstancias. En particular, si la innovación de segunda generación beneficia más a los consumidores que la primera, se debe permitir la colusión entre innovadores sucesivos ya que fomenta la realización de la primera invención.

Las estrategias de concesión de licencias por parte de los titulares de patentes son tan relevantes como las políticas de concesión de patentes por parte de las oficinas de patentes para el impacto de las patentes sobre la innovación cuando la invención es acumulativa. No sólo las oficinas de patentes deben evitar conceder patentes demasiado amplias para invenciones básicas que puedan utilizarse en una amplia gama de aplicaciones en el futuro, sino que las autoridades de competencia deben vigilar los posibles efectos anticompetitivos de los acuerdos de licencia (Shapiro, 2001; Encaoua y Hollander, 2002). La vigilancia antimonopolio de las condiciones restrictivas incluidas en los contratos de concesión de licencias es crucial. Por ejemplo, las Directrices de Competencia de EEUU sobre los Acuerdos de Licencias de la Propiedad Intelectual (*US Antitrust Guidelines for the Licensing of Intellectual Property*) publicadas en 1995 dejan claro que las restricciones en los contratos de concesión de licencias deben ser examinadas según la regla de la razón (*rule of reason*), por lo que las autoridades "examinarán si la restricción es razonablemente necesaria para lograr eficiencias pro-competitivas". También reconocen que los acuerdos de licencias cruzadas o las fórmulas de reciprocidad (*patent pooling arrangements*) provocan "beneficios favorables a la competencia integrando tecnologías complementarias, reduciendo costes de transacción, desbloqueando posiciones y evitando costosos gastos de infracción" (OCDE, 1998).

4. Repensar el sistema de patentes: las patentes como mecanismo de incentivos

El diseño de la política de patentes se aborda en la investigación económica desde una perspectiva *ex ante*, con el fin de inducir a los agentes privados a dedicar esfuerzos y recursos suficientes para llevar a cabo innovaciones que aumenten el bienestar social. En esta configuración, se ha intentado profundizar en la comprensión de las virtudes y las deficiencias de diferentes sistemas de incentivos para estimular la innovación (Merges y Nelson, 1990, 1994; FTC, 2003; Sideri y Giannoti, 2003; Scotchmer, 2004).

La existencia de asimetrías de información entre las empresas y las autoridades públicas sobre el coste y el valor de los programas de investigación justifica la existencia de las patentes para proteger la propiedad industrial. Si las autoridades públicas estuvieran tan bien informadas como las empresas, el patrocinio público *ex-ante* o los premios *ex post* serían mejores mecanismos de incentivos que las patentes. Se evitarían distorsiones en el mercado y las autoridades públicas serían capaces de garantizar la realización de proyectos que generaran grandes beneficios sociales (Wright, 1983; Shavell y Van Ypersele, 2001; Chiesa y Denicolò, 2002; Scotchmer, 2004).

Los economistas han tratado de comprender bajo qué condiciones las patentes pueden ser consideradas como un mecanismo eficiente y, al hacerlo, también han intentado diseñar patentes que den lugar a invenciones útiles desde el punto de vista social que reduzcan al mínimo las distorsiones en la asignación de recursos. Dos resultados importantes se derivan de esta literatura reciente.

Para una innovación aislada, el sistema de patentes en el que el titular de la patente elige tener una patente de larga duración a cambio de pagar una tasa más alta puede ser un sistema eficiente cuando ni el coste de la I + D ni el valor privado de la invención es observado por la oficina de patentes. Las tasas de mantenimiento o renovación de las patentes (*renewal fees*) se pueden utilizar para poner en práctica un mecanismo óptimo de este tipo (Scotchmer, 1999; Cornelli y Schankerman, 1999).

Para las innovaciones sucesivas, el sistema de patentes puede ser también un mecanismo de incentivos eficiente cuando se introducen dos instrumentos de política relacionados entre sí: una tasa sobre la amplitud de la patente y un precio de compra por el que el titular de la patente se compromete a vender sus derechos a los inventores que realicen sus invenciones sobre la base de su invención (Llobet et al., 2000). Esta investigación demuestra que, cuando estén diseñados de una manera que permita la auto-selección de los inventores, el sistema de patentes puede ser un mecanismo compatible con los incentivos (*incentive-compatible*). Sin embargo, la investigación en este campo se encuentra aún en una fase temprana y los resultados se basan en supuestos bastante restrictivos en materia de tecnología y estructuras de información.

4.1. Las tasas de renovación como un mecanismo compatible con los incentivos para las innovaciones aisladas

En muchos países, incluyendo Europa y los Estados Unidos, es necesario pagar tasas para mantener la patente en vigor año tras año, hasta un máximo de 20 años desde la fecha de solicitud. Aunque en la práctica la finalidad de las tasas de renovación parece ser que es cubrir gastos administrativos en las oficinas de patentes, algunos economistas han utilizado información sobre las renovaciones de patentes para hacer inferencias sobre la distribución del valor de las invenciones patentadas (Lanjouw, 1998; Pakes, 1986; Lanjouw, Pakes y Putnam, 1996; Schankerman, 1998) y otros han explorado el uso de tasas de renovación como instrumentos de política para diseñar las patentes como mecanismos compatibles con los incentivos (Cornelli y Schankerman, 1999; Scotchmer, 1999).

En general, la empresa tiene más información sobre las características de un proyecto innovador que la oficina de patentes, a saber, la I + D y el valor privado esperado por período (es decir, el beneficio monopolista esperado que el inventor pueda obtener en cada período de tiempo). Desde la perspectiva de la empresa, es rentable invertir en un proyecto innovador si y sólo si los costes de I + D son inferiores a un umbral que varía positivamente con el valor privado de la innovación. Este umbral define una función de corte que determina el coste máximo de I + D que puede ser incurrido por la empresa para llevar a cabo un proyecto que dé lugar a un cierto valor privado esperado por período. A su vez, la autoridad pública debe diseñar un mecanismo directo de revelación que implemente de forma eficiente la regla de decisión de la empresa, de modo que cuando a la empresa se le pida que informe sobre sus características, sea inducida a revelar los verdaderos parámetros (mecanismo compatible con los incentivos).

En este contexto, Scotchmer (1999) define un mecanismo similar a una patente para una innovación aislada caracterizado por dos parámetros: el precio a pagar para obtener protección

(tasas de las patentes) y la longitud de protección correspondiente adquirida (longitud de la patente). Este mecanismo se describe como un menú con diferentes combinaciones de tasas de patentes y longitudes de patentes, donde las tasas son una función no decreciente de la longitud. Cada solicitante elige una combinación dentro del menú de acuerdo con sus costes de I + D y los beneficios esperados del monopolio en cada período. Por lo tanto, los candidatos se enfrentan a la disyuntiva entre pagar una patente más cara para obtener una vida más larga de patentes y obtener un beneficio global superior o pagar menos (o incluso recibir una subvención de la autoridad pública, en algunos casos) por un patente con una vida más corta. Los solicitantes con las innovaciones de más alto valor pueden desear pagar por una mayor protección, incluso si el beneficiarse de una protección más larga resulta más costoso.

La tasa de patentes se establece de tal forma que siempre que los costes de I + D sean iguales al valor de corte, el mecanismo de patente permite que el innovador no tenga pérdidas. Por otro lado, cuando los costes de I + D son más bajos que el valor de corte, el mecanismo permite a la empresa obtener un beneficio extra que se corresponde con la renta informacional, y si los costes de I + D son mayores que el valor de corte, el proyecto no se lleva a cabo. Con una función de corte convexa, tanto la longitud de las patentes (igual a la pendiente de la función de corte) como la tasa son funciones positivas del valor reportado. De esta manera, las invenciones de mayor valor se protegerán con patentes de mayor duración porque sus inventores pagarán tasas más elevadas.

Desde el punto de vista del bienestar social, este sistema sólo está justificado si los costes de I + D aumentan más que proporcionalmente con el valor de la invención o, en otras palabras, si el coste de I + D es una función creciente y convexa del valor de la invención. Este es exactamente el caso en que el sistema de patentes es un mecanismo compatible con los incentivos. Por lo tanto, Scotchmer obtiene dos resultados importantes: En primer lugar, únicamente se pueden implementar por medio de un mecanismo compatible con los incentivos aquellas reglas de decisión donde el coste máximo de I + D aumente más que proporcionalmente con el valor del proyecto. En segundo lugar, este mecanismo compatible con los incentivos es equivalente a un mecanismo de patentes.

Estos resultados dan una justificación teórica al sistema de patentes al presentar un entorno económico en el que el sistema de patentes es óptimo y abren el camino para replantearse cómo se deberían calibrar las tasas de patentes para aumentar la eficiencia económica. Desde una perspectiva normativa, el objetivo de las autoridades públicas sería diseñar una regla de decisión socialmente eficiente, teniendo en cuenta que las invenciones patentadas afectan positivamente al bienestar social a través de la percepción de beneficios de monopolio por parte del inventor y el excedente del consumidor derivado de la comercialización de la invención, y negativamente a través de la pérdida de bienestar derivada de la fijación del precio de monopolio en el mercado del producto. Por lo tanto, la función de corte óptima implementada por el sistema de patentes proporcionaría el máximo coste de I + D que sustentaría un proyecto eficiente desde una perspectiva de bienestar social.

Scotchmer (1999) también pone de manifiesto que cualquier mecanismo compatible con los incentivos que implemente una regla de decisión eficiente de inversión en I + D utilizando la tasa de patentes y la duración de la protección de las patentes como instrumentos de política pueden ser reproducidos por un mecanismo que utilice tasas de renovación de patentes no decrecientes y la longitud de protección como instrumentos alternativos de política. Un sistema

de tasas de renovación de patentes es un instrumento importante para una política de patentes óptima. El aumento de las tasas de renovación puede actuar como una especie de mecanismo de clasificación, de modo que sólo los titulares de patentes con las innovaciones más valiosas tendrían incentivos para pagar cuotas más altas a fin de ampliar la vigencia de sus patentes. Un sistema de tasas de renovación corresponde a una concepción de la valoración de las patentes como un sistema de opciones, en el sentido de que, siempre que la patente sea renovada, la empresa revela cuál es su valor esperado (Pakes, 1986).

Cornelli y Schankerman (1999) obtienen resultados similares mediante el uso de un marco más simple que Scotchmer (1999).²⁰ Calculan las ganancias de bienestar que se obtendrían de convertir una política de patentes óptima e uniforme en una óptima y diferenciada, comparando Francia, Alemania y el Reino Unido.²¹ En cuanto a las ganancias de bienestar, las simulaciones indican un aumento del bienestar de 5% en promedio, pudiendo superar el 10% para algunos parámetros de la productividad de I + D. En cuanto a la vida óptima de las patentes, la duración uniforme óptima de patentes está entre 15 y 19 años, cerca de los 20 años de duración legal de las patentes actualmente vigentes en la mayoría de los países. Los resultados sobre la longitud de las patentes en un sistema diferenciado para una gama de parámetros de la productividad de I + D parecen ser mucho más contrastados. En primer lugar, hay una longitud mínima de unos 7 años, incluso para niveles muy bajos de productividad de I + D. En segundo lugar, para los proyectos con una productividad muy alta y una gran contribución al bienestar social, la duración óptima puede ser mucho más larga que la duración legal existente actualmente. En tercer lugar, la duración de la patente óptima puede oscilar entre 8 y 15 años para la mayor parte de la distribución de la productividad de I+D.

Por último, las simulaciones indican que las tasas óptimas de renovación de patentes deben aumentar rápidamente con la vida de patentes y con mayor rapidez que las ganancias derivadas de la patente. Según los autores "esta importante característica del mecanismo óptimo es violada por los esquemas de renovación de patentes existentes actualmente". Utilizando las estimaciones sobre el valor de las patentes obtenidas por Schankerman y Pakes (1986), Cornelli y Schankerman (1999) muestran que las tasas de renovación de patentes vigentes actualmente en los tres países decrecen con la duración efectiva de las patentes, lo que da lugar a un impuesto regresivo,²² mientras que las tasas correspondientes a un régimen óptimo de patentes irían en aumento con la duración de la patente, dando lugar a un impuesto progresivo.

4.2. El mecanismo de compra para innovaciones secuenciales

El problema de diseñar un mecanismo óptimo compatible con los incentivos es mucho más complejo cuando se considera la innovación como un proceso acumulativo, dado que los derechos exclusivos sobre una invención en particular pueden ser usados para impedir mejoras por parte de otros inventores (véase la Sección 3.2.2).

²⁰ El modelo de Scotchmer corresponde a un problema de selección adversa con dos parámetros desconocidos, el coste y el valor, mientras que Cornelli y Schankerman combinan dimensiones de selección adversa y riesgo moral, cada una con un único parámetro desconocido. Sin embargo, la variable de riesgo moral se relaciona con un parámetro de productividad que depende del coste no observado. Por tanto, el modelo de Cornelli y Schankerman es como un modelo de selección adversa con un único parámetro desconocido.

²¹ Las tasas de renovación se requieren en la actualidad para los años de vigencia de las patentes 2-20, 3-18 y 5-16 en Francia, Alemania y Reino Unido respectivamente.

²² El impuesto equivalente se define por la ratio entre las tasas de renovación acumuladas y los beneficios obtenidos de la protección por medio de las patentes.

Llobet, Hopenhayn y Mitchell (2000) han hecho una importante contribución en este ámbito. Ellos caracterizan el mecanismo óptimo como una patente sin fecha de vencimiento legal que proporciona “una cierta cantidad de protección” contra futuras mejoras. Al igual que en Scotchmer (1999) para el caso de innovaciones aisladas, el mecanismo propuesto por Llobet et al. para las innovaciones acumulativas ofrece una mayor protección de la patente a cambio de una tasa más alta, la diferencia es que en el contexto de la innovación acumulativa la protección se define en términos de amplitud y no en términos de longitud. Pagar una tasa más elevada por más tiempo de protección no es suficiente para diseñar un mecanismo compatible con los incentivos cuando la innovación es acumulativa.

La principal contribución hecha por Llobet et al (2000) es demostrar que un mecanismo compatible con los incentivos puede ser implementado de una manera muy práctica, con sólo dos instrumentos. En particular, un precio de compra obligatorio determinando el precio mínimo al cual un titular de la patente se compromete a vender sus derechos a cualquier nuevo innovador que mejore su innovación y acepte pagar tal precio, y una tasa de patente que aumenta con el precio de compra. Al ofrecer un menú de precios de compra y diferentes amplitudes de derechos de patente relacionados positivamente entre sí, los poderes públicos son capaces de generar información sobre las innovaciones. El inventor de una invención más valiosa solicitaría una patente más amplia, incluso a costa de una tasa más alta, ya que declarar un valor menor al real le expondría a que su invento fuera adquirido por un tercero a un precio de compra más bajo. Así, el precio de compra determina la amplitud de la patente. Cuanto mayor sea el precio de compra mayor será la amplitud implícita de la patente, porque los futuros innovadores tendrán que hacer mejoras considerables para estar dispuestos a pagar un precio de compra más alto.

Este mecanismo tiene dos virtudes principalmente. En primer lugar, delega la elección de la amplitud de la patente en los solicitantes y lo hace de una manera eficiente. En segundo lugar, "genera información suficiente para resolver problemas de infracción a través de la auto-selección de los inventores a partir de un menú de patentes. Esto contrasta con la política actual, según la cual los jueces deben determinar no sólo si una invención mejora la calidad de otra invención, sino también en qué medida esto ocurre" (Llobet et al, 2000, p.4). En el mecanismo propuesto, donde los innovadores eligen qué “amplitud adelantada” desean mediante el pago de la tasa correspondiente y se comprometen a un precio de compra, el nivel de mejora al que se produce infracción es determinado por los propios innovadores, lo que reduce la carga de las oficinas de patentes y los tribunales.

Una vez más parece que, incluso en el contexto más complejo de las innovaciones secuenciales, la introducción de un mecanismo que conceda a los innovadores incentivos suficientes para revelar su información privada podría conducir a una mejora sustancial respecto al principio de "modelo único" (*one size fits all*) que en la actualidad caracteriza el sistema de patentes.

En realidad, el sistema de patentes ofrece una mayor diversidad y flexibilidad que lo que sugeriría el “principio de uniformidad” defendido por los juristas, al dejar a los solicitantes y titulares de patentes un cierto margen de auto-selección. Un ejemplo es la "protección de patentes segundo nivel", que puede adoptar la forma de modelos de utilidad, *petty patents* o las patentes de innovación recientemente introducidas en Australia. Se trata de títulos otorgados sin examen previo: son baratos, pero ofrecen menos protección que las verdaderas patentes (período de protección más corto, más débil en caso de litigio) y están explícitamente dirigidos a proteger

pequeñas invenciones. Un segundo ejemplo es el sistema europeo de patentes en sí mismo, con sus dos niveles: el nivel nacional, donde las oficinas nacionales de patentes conceden patentes de validez nacional, y la concesión de patentes OEP en toda Europa. Este último es más caro, pero tiene una cobertura de mercado más amplia y por lo general requiere una actividad inventiva de forma más rigurosa (lo que implica mayor amplitud) que el primero. Un tercer ejemplo es el procedimiento PCT: un tipo de solicitud que permite al solicitante beneficiarse de la protección provisional al tiempo que aplaza hasta 18 meses su decisión de presentar una solicitud de patente real o no (una decisión que provoca mayores gastos). Estos diferentes mecanismos no se han creado para servir a la sociedad, sino que están destinados a aumentar la comodidad de los solicitantes (*petty patents* y PCT), o son simplemente el resultado de un proceso histórico (el sistema europeo). De cualquier manera, dan lugar a la auto-selección de los solicitantes, y podrían utilizarse como puntos de partida por las autoridades para re-diseñar un sistema de patentes con mejores propiedades económicas.

5. Conclusiones y recomendaciones de política

Este panorama general sobre la economía de las patentes y la política de patentes ha puesto de relieve una serie de cuestiones prácticas que merecen una mayor atención por parte de los responsables políticos.

Las patentes son un arma de doble filo, con un lado positivo y otro negativo. A menudo contribuyen a mejorar los incentivos para inventar, divulgar y transferir la tecnología, pero también generan costes para la sociedad en términos de rentas monopolísticas y barreras de acceso y uso del conocimiento.

Las rentas competitivas, en ausencia de la protección por medio de las patentes, podrían ser suficientes para compensar a los innovadores en determinadas circunstancias. Por ejemplo, cuando el secreto es un mecanismo viable de protección y el coste de la imitación es alto, o cuando las ventajas de ser el primero en el mercado y las externalidades de red son importantes, las patentes no son necesarias para fomentar la innovación. Sin embargo las patentes podrían desempeñar un papel positivo para promover la divulgación (en contraste con el secreto) y las el mercado tecnológico (licencias). En este tema, prevalecen las condiciones específicas de cada industria.

Las patentes de bajo valor social, o incluso las patentes ilegítimas (no novedosas o no suficientemente inventivas), pueden tener un efecto perjudicial en la innovación y la competencia. Los requisitos de patentabilidad por lo tanto deben ser elevados y aplicarse estrictamente. Se debe prestar especial atención a nuevas áreas tecnológicas, sobre todo en software y biotecnología, donde no existe todavía suficiente tradición de examen en las oficinas de patentes y vigilar los estándares de concesión.

Las tasas de patentes deberían reflejar el coste de las patentes para la sociedad, y no el coste del procedimiento de examen en las oficinas de patentes. Las tasas de solicitud y renovación de patentes podrían ser utilizadas como mecanismos de autoselección para fomentar que haya patentes para las invenciones de mayor valor y desmotivar las patentes para las menos valiosas. La estructura de financiación de las oficinas de patentes debería cambiar. El gobierno no debe ver a las oficinas de patentes como centros de beneficio, sino como agencias encargadas de ciertos aspectos de la política de innovación.

La investigación económica nos ha enseñado que un buen sistema de patentes debe ser flexible y hacer un uso extensivo del mecanismo de precios para que los titulares de patentes seleccionen la protección que desean de acuerdo con las características de sus invenciones. La forma en que estas recomendaciones se podrían llevar a cabo continúa siendo un tema de investigación, pero al menos deberían ser examinadas por los responsables políticos e instituciones cuyo objetivo es mejorar la eficacia de las patentes como una herramienta de la política de innovación.

REFERENCIAS

- Aghion P., Harris, C. y J. Vickers (1997), "Competition and growth with step-by-step innovation: an example", *European Economic Review*, 41, 771-782.
- Anton, J. y D. Yao (2004), "Little patents and big secrets: managing intellectual property", *Rand Journal of Economics*, 35, 1, 1-22
- Arora, A., M. Ceccagnoli y W.C. Cohen (2003), "R&D and the patent premium", NBER Working Paper n.9431.
- Arrow, K.J. (1962), "Economic welfare and the allocation of resources for invention" in Universities-National Bureau of Economic Research Conference. Series, The rate and direction of economic activities: economic and social factors. Princeton University Press.
- Bar-Shalom, A. y R. Cook-Deegan (2002), "Patents and innovation in cancer therapeutics: lessons from CellPro", *The Milbank Quarterly*, Vol. 80, No. 4.
- Bessen, J. y E. Maskin (2002), "Sequential innovation, patents and imitation", MIT Working Paper Department of Economics, version revisada.
- Bessen, J. y R. Hunt (2003), "An empirical look at software patents", <http://www.researchoninnovation.org/swpat.pdf>
- Bester, H. y E. Petrakis (1998), "Wage and productivity growth in a competitive industry", CEPR Discussion Paper 2031.
- Boldrin, M. y D.K. Levine (2002), "The case against intellectual property", *Papers & Proceedings of the American Economic Review*, May 2002.
- Carrow, K.A. (1999), "Evidence of early-mover advantages in underwriting spreads", *Journal of Financial Services Research*, 15, 1, 37-55.
- Chang, H. (1995), "Patent scope, antitrust policy and cumulative innovation", *The Rand Journal of Economics*, 26, 1, 34-57
- Chiesa, G. y V. Denicolò (2001), "Patents, prizes and optimal innovation policy", W.P. University of Bologna
- Cohen, W. M., Nelson, R.R. y J. P. Walsh (2000), "Protecting their intellectual assets: appropriability conditions and why US manufacturing firms patent or not", NBER Working Paper 7552.
- Coriat, B. y Orsi F. (2002), "Establishing a new Intellectual Property Rights Regime in the United States: Origins, Content and Problems", *Research Policy*, Vol. 31, n°7-8.
- Cornelli F. y M. Schankerman (1999), "Patent rewards and R&D incentives", *The Rand Journal of Economics*, 30, 2, 197-213
- Denicolò V. (1996), "Patent races and optimal patent breadth and length", *The Journal of Industrial Economics*, XLIV, 3, 249-265
- Denicolò V. (2000), "Two-stage patent races and patent policy", *The Rand Journal of Economics*, 31,3, 488-501.
- Denicolò V. (2002), "Sequential innovation and the patent-antitrust conflict", Mimeo, Department of Economics, University of Bologna

- Denicolò V. y P. Zanchettin (2002), "How should forward protection be provided"?, *International Journal of Industrial Organization*, 20, 801-827
- Encaoua D. y A. Hollander (2002), "Competition policy and innovation", *Oxford Review of Economic Policy*, 18, 1, 63-79
- Encaoua D. y D. Ulph (2000), "Catching-up or leapfrogging: the effects of competition on innovation and growth", *Cahiers de la MSE, EUREQua*, 00017, version revisada 2004
- Encaoua, D. y Y. Lefouili (2006), "Choosing intellectual protection: Imitation, Patent Strength and Licensing", CESifo WP 1715, *forthcoming Annales d'Economie et de Statistique*
- Eswaran M. y N. Gallini (1996), "Patent policy and the direction of technical change", *The Rand Journal of Economics*, 27, 4, 722-746
- European Commission (2002), "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the patentability of computer implemented inventions", Brussels, 20.02.2002, COM(2002) 92 final.
- FTC (2003), To Promote innovation: the proper balance of competition and patent law and policy, A report by the Federal Trade Commission, October 2003, <http://www.ftc.gov/os/2003/10/innovationrpt.pdf>
- Gallini, N. (1992), "Patent policy and costly innovation", *The Rand Journal of Economics*, 21, 106-112.
- Gallini, N. y S. Scotchmer (2002), "Intellectual property: when is it the best incentive system?", in *Innovation Policy and the Economy*, eds. A. Jaffe, J. Lerner and S. Stern, MIT Press.
- Gallini, N. (2002), "The Economics of Patents: Lessons from Recent U.S. Patent Reform", *Journal of Economic Perspectives*, 16, 131-154
- Gans, J., Hsu, D.H. y S. Stern (2002), "When does start-up innovation spur the gale of creative destruction?" *The Rand Journal of Economics*, Vol. 33, No.4.
- Gilbert, R. y C. Shapiro (1990), "Optimal patent length and breadth", *The Rand Journal of Economics*, 21, 106-112.
- Green, J. and S. Scotchmer (1995), "On the division of profit between sequential innovators", *The Rand Journal of Economics*, 26, 20-33.
- Guellec D. and B. van Pottelsberghe (2007), "The Economics of the European Patent System". Oxford University Press, Oxford.
- Hall, B. and R.H. Ziedonis (2001), "The patent paradox revisited: an empirical study of patenting in the US semiconductor industry, 1979-1995", *The Rand Journal of Economics*, Vol.32, No.1, pp.101-128.
- Harhoff, D., Regibeau, P. and K. Rockett (2001), "Genetically modified food. Evaluating the economic risks", *Economic Policy*, October 2001, CEPR.
- Heller, M.A. and Eisenberg, R.S. (1998), "Can patents deter innovation? The anticommons in biomedical research", *Science* 280, 698-701.
- Hellwig, M. and A. Irmen (2000), "Endogenous technological change in a competitive economy", *Journal of Economic Theory*, 101, 1-39.
- Herrera, H. and E. Schroth (2000), "Profitable innovation without patent protection: the case of credit derivatives", Working Paper at the Berkeley Center, Stern NYU.

- Hunt R.M. (1999), "Nonobviousness and the Incentive to Innovate: An Economic Analysis of Intellectual Property Reform", Federal Reserve Bank of Philadelphia, Working Paper 99-3.
- Hunt, R.M. (2003), "Patentability, industry structure, and innovation", Federal Reserve Bank of Philadelphia, Working Paper 01-13/R.
- Jaffe, A. (2000) "The U.S. Patent System in Transition: Policy Innovation and the Innovation Process," *Research Policy* 29(4-5), April 2000, pp. 531-557.
- Klemperer, P. (1990), "How broad should the scope of patent protection be?", *The Rand Journal of Economics*, 21, 113-130.
- Kortum S. y J. Lerner (1999), "What is behind the recent surge in patenting?" *Research Policy* 28(1) January 1999 pp. 1-22.
- Lanjouw (1998), "Patent protection in the shadow of infringement simulation estimations of patent value", *Review of Economic Studies*, 65, 4, 671-710
- Levin, R.C., Klevorick, A.K., Nelson, R.R. y Winter, S.G. (1987), "Appropriating the returns from industrial R&D", *Brookings Papers on Economic Activity*: 783-820.
- Llobet G., H. Hopenhayn y M. Mitchell. (2000), "Rewarding sequential innovators, patents, prizes and buyouts", Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department Staff Report, 273
- Mansfield, E. (1986), "Patents and innovation: an empirical study", *Management Science*, 32, 173-181.
- Martínez C. y Guellec D. (2004), "Overview of recent changes and comparison of patent regimes in the United States, Japan and Europe", Chapter 7 in *Patents, Innovation and Economic Performance. OECD Conference Proceedings*, OECD, Paris.
- Matutes, C., Rockett, K.E. y P. Regibeau (1996), "Optimal patent protection and the diffusion of innovation", *The Rand Journal of Economics*, 27, 60-83.
- Maurer, S. M. y S. Scotchmer (2002), "The Independent Invention Defense in Intellectual Property", *Economica*, 69, 535-547.
- Mazzoleni, R. y R.R. Nelson (1998), "The benefits and costs of strong patent protection: a contribution to the current debate", *Research Policy*, 27, 273-284.
- Menell, P. y S. Scotchmer (2007), "Intellectual Property", in *Handbook of Law and Economics*, A. Mitchell Polinsky y S. Shavell (Eds.), UC Berkeley Public Law Research
- Merges R.P. (1992), "Uncertainty and the Standard of Patentability", *High Technology Law Journal*, 7, 1-70.
- Merges, R.P. y R.R. Nelson (1990), "On the complex economics of patent scope", *Columbia Law Review*, Vol.90, pp.839-916.
- Merges, R.P. y R.R. Nelson (1994), "On limiting or encouraging rivalry in technical progress: the effect of patent scope decisions", *Journal of Economic Behaviour and Organisation*, 25, 1-24.
- NAS (2003), *Patents in the knowledge-based economy*, Wesley M. Cohen and Stephen A. Merrill, Editors, Committee on IPRs in the Knowledge-Based Economy, National Research Council of the National Academies, Washington, D.C. <http://www.nap.edu/catalog/10770.html>

- NAS (2004), *A patent system for the 21st century*, Stephen A. Merrill, Richard C. Levin, and Mark B. Myers, Editors, Committee on IPRs in the Knowledge-Based Economy, National Research Council of the National Academies, Washington, D.C.
<http://www.nap.edu/html/patentsystem>
- Nelson R.R. y S.G. Winter (1982), "An evolutionary theory of economic change", Cambridge, Harvard University Press
- Nordhaus, W. (1969), *Invention, growth and welfare*, Cambridge, MA, MIT Press.
- OECD (1998), *Competition policy and intellectual property rights*, DAFNE/CLP(98)18, <http://www.oecd.org/FR/documents/0,,FR-documents-0-nodirectorate-PL-22-no-0,00.html>
- OECD (2004), *Patents, innovation and economic performance. OECD conference proceedings*, OECD, Paris.
- O'Donoghue, T. (1998), "A patentability requirement for sequential innovation", *The Rand Journal of Economics*, 29, 654-679.
- O'Donoghue, T., S. Scotchmer y J. Thisse (1998), "Patent breadth, patent life and the pace of technological progress", *Journal of Economics and Management Strategy*, 7, 1, 1-32
- O'Donoghue T. y J. Zweimuller (2000), "Patents in a model of endogenous growth", CEPR D.P. 1951
- Pakes, A. (1986), "Patents as options: some estimates of the value of holding European patent stocks", *Econometrica*, 54, 755-784.
- Quah, D. (2002), "24/7 competitive innovation", W.P. LSE
- Quillen, C.D. y O.H. Webster (2001), "Continuing Patent Applications and Performance of the U.S. Patent and Trademark Office", *11 Federal Circuit Bar Journal*, 1, 1-21
- Romer, P. (1990), "Endogenous technical change", *Journal of Political Economy*, 94, 5, 71-102
- Schankerman, M. (1998), "How valuable is patent protection? Estimates by technology field", *Rand Journal of Economics*, 29, pp: 77-107.
- Schankerman, M. y A. Pakes (1986), "Estimates of the value of patent rights in European countries during the post-1950 period", *The Economic Journal*, 96, 1052-1076.
- Scherer, M. (1972), "Nordhaus theory of optimal patent life: a geometrical reinterpretation", *American economic Review*, 62, 3, 422-427
- Scotchmer, S. (2004), *Innovation and Incentives*, Cambridge, Ma. The MIT Press
- Scotchmer, S. (1991), "Standing on the shoulders of giants: cumulative research and the patent law", *Journal of Economic Perspectives, Symposium on Intellectual Property Law*, 5, 1, 29-41
- Scotchmer, S. (1996), "Protecting early innovators: should second generation products be patentable?", *The Rand Journal of Economics*, 27, 322-331.
- Scotchmer, S. (1999), "On the optimality of the patent renewal system", *Rand Journal of Economics*, 30, 2, 181-196
- Scotchmer, S. y J. Green (1990), "Novelty and disclosure in patent law", *The Rand Journal of Economics*, 21, 131-146
- Shapiro C. (2001), "Navigating the patent thicket: cross licenses, patent pools and standard settings", in A. Jaffe, J. Lerner and S. Stern (eds), *Innovation Policy and the Economy*, Cambridge, MA, MIT Press

- Shavell, S. y T. Van Ypersele (1999), "Rewards versus Intellectual Property Rights", *Journal of Law and Economics*, XLIV, 525-547
- Sideri S. y P. Giannoti (2003), "Patent system, globalization, and knowledge economy", CESPRI, Universita Commerciale Luigi Bocconi, W.P. 136
- Tamai, K. (2001), "The experimental use exception: a Japanese perspective", International Perspectives on the Experimental Use Exception, CASRIP Symposium Publication Series, available at <http://www.law.washington.edu/Casrip/>
- Tandon, P. (1982), "Optimal patents with compulsory licensing", *Journal of Political Economy*, 90, 470-486.
- Thomas, J.R. (2001), "Patenting pricing on the nines? An overview of patents on financial services and other methods of doing business", mimeo, George Washington University Law School. <http://www.phil.frb.org/econ/conf/innovations/thomas.pdf>
- Tufano, P. (1989), "Financial innovation and first mover advantages," *Journal of Financial Economics* 25 (1989), 213-240. Condensed version published as "Financial Innovation and First Mover Advantages," *Journal of Applied Corporate Finance* 5 (1992), pp. 83-87
- Tufano, P. (2003), "Financial Innovation: The Last 200 Years and the Next." In *The Handbook of the Economics of Finance*, edited by G. M. Constantinides, M. Harris y R. M. Stulz. JAI Press, Inc.
- Van Dijk, T. (1996), "Patent height and competition in product improvements", *Journal of Industrial Economics*, 44, 151-167.
- Walsh, J.P., Arora, A. y W.M. Cohen (2003), "Effects of research tool patents and licensing on biomedical innovation", in W. Cohen and S. Merrill (Eds.), *Patents in the Knowledge-Based Economy*, The National Academies Press, Washington, D.C.
- Waterson, M. (1990), "The economics of product patents", *The American Economic Review*, 80, 860-869
- Wright, B. (1983), "The Economics of invention incentives: patents, prizes, and research contracts", *The American Economic Review*, Volume 73, Issue 4, 691-707.