
PATENTES, PREMIOS Y CONTRATOS DE INVESTIGACIÓN PARA RECOMPENSAR A LOS INNOVADORES

.....
GERARD LLOBET
CEMFI

PARTIENDO DE ARTÍCULOS COMO ARROW (1969), SE HA DESARROLLADO UNA IMPORTANTE LITERATURA SOBRE LAS IMPLICACIONES DE LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EL PROGRESO Y SUS EFECTOS SOBRE EL BIENESTAR.

127

Sin embargo, en la mayor parte de las circunstancias no se ha cuestionado si los sistemas comúnmente utilizados, y en especial las patentes, constituyen el mecanismo socialmente más apropiado.

La tecnología de la información ha añadido argumentos adicionales a este debate, en la medida en que en los últimos años se han otorgado patentes a medios de distribución y venta, como por ejemplo la «venta con un solo clic» (one-click shopping system) de Amazon.com o la subasta inversa de Priceline.com, basadas en

ideas ya existentes y que en gran medida han contribuido a sostener derechos de monopolio, sin ventaja social aparente.

El origen de las patentes se remonta al Código de Comercio veneciano, que en el siglo XV las consideró como un instrumento esencial para la disseminación del conocimiento. Como recompensa por la difusión de su innovación, se otorgaba al inventor el derecho a poder excluir a cualquier otro agente en la producción del bien o en el uso del proceso que había patentado. En la actualidad, se

enfatisa otra de sus objetivos: el dar incentivos a la innovación. En un entorno donde el *secreto industrial* es a menudo difícil de mantener, y donde la *ingeniería inversa* (reverse engineering) es ampliamente utilizada, la defensa legal que una patente permite se ha convertido en una herramienta esencial de protección al inventor.

¿Es una institución del siglo XV apropiada para regular la era de la información? Movimientos como el *código abierto* (open-source) han cuestionado su vigen-

cia. Por ello, en este artículo estudiaremos en que medida las lecciones aprendidas de la economía tradicional se pueden aplicar a las nuevas tecnologías.

En los últimos años, la tecnología de la información ha llevado a dos tendencias divergentes en el tratamiento de la propiedad intelectual. Por un lado, observamos que una gran parte de las empresas de software están utilizando patentes, en detrimento de los copyrights, porque permiten una mejor y más amplia protección de su investigación. Por otro lado, iniciativas como el Software Patent Institute (<http://www.spi.org>) o IP.com (<http://www.ip.com>) permiten a empresas la difusión de sus ideas –siguiendo la filosofía del código abierto– sin necesidad de obtener una patente y sin peligro de que sean copiadas y patentadas por otros.

La patente es una recompensa a los recursos destinados a la investigación. Excluyendo a los demás agentes de la comercialización de un producto se conceden derechos de monopolio al inventor, y como consecuencia se incurren en las habituales pérdidas de bienestar que estas políticas llevan asociadas. Es este planteamiento el que llevó inicialmente a considerar el estudio de la patente óptima como un problema parecido a la regulación de un monopolio natural. Este paralelismo es hasta cierto punto limitado (1). En el problema de regular un monopolista se busca la mejor manera de proveer un bien o un servicio. Se debe escoger un precio bajo para beneficiar a los consumidores y hacerlo a la vez compatible con el objetivo de que el productor no incurra en pérdidas.

En el caso de la innovación, el objetivo de un regulador es substancialmente diferente. Una vez compensado el innovador, el bien o proceso patentado pasa al dominio público, donde cualquier empresa podría producirlo (2), y la cuestión de provisión del bien deja de ser relevante. Por tanto, el contrato óptimo debe tener en cuenta la duración del derecho de monopolio que concede. Patentes más largas permiten a las empresas invertir más, bajo la esperanza de recuperar sus costes con una duración mayor de la patente. A la vez, un mono-

TABLA 1
EJEMPLOS DE DIFERENTES RECOMPENSAS A LA INVESTIGACIÓN

Contrato	Ejemplos
Contratos de Investigación Premios Patentes	Contratos de defensa en los EUA. Investigación básica. Investigación financiada privadamente.

polio más largo comporta mayores precios, perjudicando a los consumidores. Obtener un compromiso entre estos dos efectos ha sido el objetivo de la mayor parte de la literatura, empezando por Nordhaus (1969) y continuando recientemente con Gilbert y Shapiro (1990) y Klemperer (1990).

En los últimos años, artículos como los de Scotchmer (1991) han puesto de manifiesto otra particularidad de las patentes, que las diferencia de un problema de regulación. En la medida en que la innovación es sucesiva, inventores futuros utilizan la investigación ya patentada como origen de nuevos desarrollos, y por este motivo el sistema de patentes debería también recompensar aquellas innovaciones con un mayor potencial futuro.

Esta literatura, sin embargo, no pretende explicar por qué las patentes son prevalentes como medio de recompensar a los innovadores. Por ejemplo, los contratos de investigación (research contracts) o los premios a la investigación (prizes) son alternativas que persiguen objetivos parecidos (3). Una pregunta relacionada es por qué las patentes tienen la forma de un derecho de monopolio esencialmente ilimitado durante un periodo, establecido en 20 años.

Este artículo tratará de resumir la literatura que analiza estas dos preguntas. Aunque existe una variedad de respuestas para la primera, la segunda permanece esencialmente una cuestión abierta.

CUANDO EL REGULADOR ESTÁ INFORMADO

Partimos del siguiente ejemplo, que será recurrente en todo el artículo. Una empresa decide si debe invertir en un

nuevo producto, cuyo coste es c . Esta inversión le reportará un beneficio total de v si es la única empresa autorizada a la venta del producto en su vida útil. Esta cantidad sería equivalente al beneficio que obtendría si se le concediera una patente perpetua.

La existencia de esta innovación, por ejemplo un nuevo medicamento o un algoritmo, generará una mejora permanente en el bienestar de los consumidores de S si el bien se provee a un precio igual a su coste de producción. Cuando el inventor posee el derecho de monopolio en su producción el precio será substancialmente superior a su coste marginal de producción, y por este motivo se incurrirá en las habituales pérdidas de bienestar que ocasiona el monopolio, la llamada distorsión estática, y que denominaremos D (4).

En este entorno, ¿Cuál debería ser la duración de la patente que maximizara el bienestar social? Una patente que durara un tiempo t (donde t está entre 0 y 1, y $t=1$ implica una patente permanente) generaría beneficios para el inventor de t^*1 mientras que los consumidores tendrían un bienestar de $S-t^*D$, menor al que disfrutarían si el bien se produjera competitivamente. Dado que una patente más larga genera más pérdidas de bienestar, la duración óptima es la mínima que hace que los beneficios privados superen sus costes (es decir, $t^*v=c$) y por tanto el inventor decida invertir.

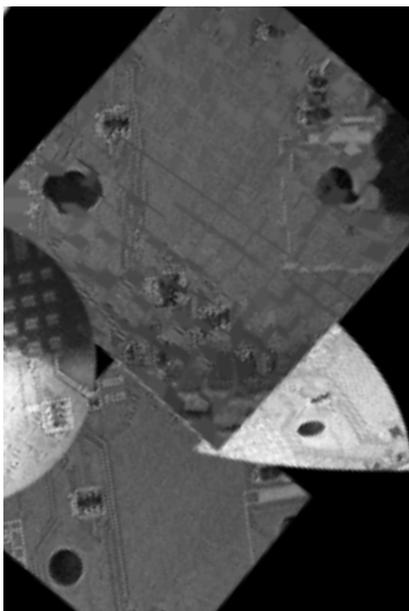
¿Sería en este caso una patente el sistema óptimo de recompensar al innovador? Probablemente no. En la medida en que el regulador tuviera acceso a recursos financieros (vía impuestos) que generaran una distorsión menor a t^*D (5), se podría compensar al inventor pagándole una cantidad fija de c , compensando así sus costes, e inmediatamente permitir el acceso de todas las empresas a su venta. Este último

A pesar de lo anterior, otro mecanismo cobra importancia cuando el coste no es observable: los premios. Dado que asumimos que el valor privado, v , y el valor social S son conocidos, el regulador podría ofrecer un premio con importe R al inventor que obtuviera la correspondiente innovación. En ese caso todas aquellas innovaciones con $c < R$ se llevarían a cabo. Por supuesto, siempre que R fuera menor que S , algunas innovaciones con valor social mayor que su coste no se financiarían. Si $R = S$ el premio correspondería al contrato de investigación estudiado anteriormente. El premio óptimo desde el punto de vista social tendrá en cuenta que un premio mayor implica una mayor distorsión vía impuestos pero la financiación de invenciones que de otro modo no se llevarían a cabo. En cualquier caso, el premio será siempre como mínimo tan eficiente como el contrato de investigación (6).

Por último, la patente es claramente inferior a los premios como mecanismo de asignación de los derechos de propiedad. Por un lado, la máxima recompensa que otorga, v , es siempre inferior al valor social, con lo que aunque se concediera un poder de monopolio ilimitado, algunas innovaciones con valor social superior a su coste no se llevarían a cabo, puesto que se podría dar que $v < c < S$ (7). En general, la patente comportará un beneficio privado de t^*v . Dado que podemos diseñar un premio con un importe idéntico, $R = t^*v$, y que las distorsiones que generaría serían inferiores a las de la patente, el premio óptimo siempre generará un mayor bienestar social.

Como conclusión, cuando el coste de la invención no es observable, existen mecanismos más eficientes que la patente para dar incentivos a la innovación. En especial, esperaríamos que los premios se constituyeran como la opción más interesante. Su ventaja, en este caso, es que no se basan en la estimación de los costes de la innovación, y permiten más libertad al regulador en el momento de diseñar la recompensa óptima.

Cuando más de una empresa tiene acceso a la misma innovación un nuevo mecanismo cobra importancia. Supongamos que estas empresas incurrir en diferentes costes para la misma innovación. El regulador



debería decidir en este caso qué empresas deberían llevar a cabo esta investigación, y si, de manera similar a lo establecido en la sección anterior, se otorga una patente (o un premio) a la primera que lo consigue.

Sin embargo, un mecanismo especialmente interesante en este caso sería una subasta, de la misma manera que se utiliza en la atribución de servicios públicos. La empresa que estuviera dispuesta a cobrar una cantidad inferior por obtener la innovación sería seleccionada. Es por tanto un contrato de investigación donde la cantidad a percibir depende de la competencia entre las empresas. Si los costes no son muy dispares o hay un número suficientemente alto de empresas este mecanismo será superior a los premios, puesto que no induce duplicaciones y compensa a los innovadores de manera más cercana a su coste.

Un entorno en el que este mecanismo es especialmente utilizado es en el suministro de la industria armamentística, donde el gobierno paga a la empresa que obtiene la concesión, un importe relacionado con el coste de obtener ese producto. En estos casos, el gobierno establece unos requisitos mínimos relacionados con las características del nuevo producto (por ejemplo un nuevo modelo de caza-bombardero) y las diferentes empresas presentan proyectos de nuevos modelos así como el precio a pagar por ellos. El

gobierno hace su elección en función del precio y de que modelo se ajusta mejor a las especificaciones propuestas.

El ejemplo anterior también señala un instrumento adicional que los contratos de investigación y los premios otorgan al regulador. Permiten la difusión únicamente de aquella información que considere necesaria, ya sea por motivos políticos o estratégicos.

SI EL VALOR NO ES OBSERVABLE

Los innovadores podrían estar mejor informados que el regulador sobre los beneficios, tanto privados como sociales de la innovación, pero el regulador podría tener estimaciones precisas sobre el coste de la innovación. Aunque este es un supuesto algo extremo, es útil para analizar cuales son los requerimientos en términos de información de cada uno de los mecanismos.

En este caso, y dado que el coste es observable, el regulador tendría suficiente con pagar a cada inventor el coste exacto de la innovación, c . Así se implementarían sólo aquellas innovaciones que tuvieran un valor social positivo, puesto que las empresas, no obtendrían beneficios al invertir en proyectos con $c > S$. Este argumento por supuesto, se basa en que el inventor, cuando está indiferente entre invertir o no, sólo lo hará en las circunstancias que sean socialmente beneficiosas. Por tanto, este mecanismo no será robusto a cualquier error en la estimación de los costes.

Dado que no se puede estimar el valor de la innovación, S , el premio (entendido como compensación de acuerdo al valor social que genera) no se puede implementar. Por otro lado, una patente tiene un valor t^*v , menor al valor social que genera. Si este valor es información privada, la recompensa será mayor cuanto mejor sea la innovación. Por este motivo, la patente no implementa innovaciones cuyo valor social es inferior a su coste (8). En ningún caso, por supuesto, este mecanismo será superior a los contratos de investigación, que no generan distorsión e implementan sólo las innovaciones cuyo valor es suficientemente alto.

dinámica. Anteriormente nos hemos referido a la distorsión estática como el perjuicio ocasionado a los consumidores al dar poder de monopolio a los inventores con el objetivo de compensar los costes incurridos en la investigación. En el caso de la distorsión dinámica, el origen es distinto. Una innovación genera beneficios a la empresa que la consigue, pero también a todos los inventores futuros que la utilizan como base de su investigación. Eso significa que el sistema óptimo para incentivar la innovación debe recompensar al inventor también por este efecto en la investigación futura (10).

Las patentes permiten internalizar parte de este coste con el establecimiento de licencias. Estos contratos dan permiso a otras empresas para que utilicen, en exclusiva o no, la invención patentada, con el objetivo bien de aplicarla en sus propios bienes o bien como origen de investigación futura. Esta práctica es habitual hasta el punto de que la mayor parte de los productos contienen numerosas licencias sobre tecnología anterior.

Sin embargo, las licencias son imperfectas. Por un lado, las patentes tienen una vida limitada a 20 años, con lo que no se premia al inventor por usos más allá de ese horizonte. Por otro lado, las patentes pueden representar una amenaza a los innovadores futuros. El motivo es que alguien que comercializa un producto basado en la tecnología anterior puede verse obligado a obtener licencias de numerosos «monopolistas» interesados en extraer de él todo sus beneficios (11). En la medida en que eso sucede los incentivos a la investigación futura se reducen, lo que a su vez lleva a la disminución de la investigación actual. En otras palabras, menor investigación futura implica menores rentas que una empresa obtiene de su patente, y con ello, menos incentivos a invertir en la tecnología.

En un contexto sin información privada, estos defectos harían de las patentes un instrumento ineficiente de recompensa a la innovación. Así, y utilizando los mismos argumentos de la sección anterior, los contratos de investigación o los premios podrían proveer los incentivos adecuados, pagando el coste de la investigación o recompensando a los innovadores



con los beneficios sociales presentes y futuros, respectivamente.

Llobet, Hopenhayn y Mitchell (2000) estudian el contrato óptimo, que teniendo en cuenta los problemas de información minimiza la distorsión dinámica, y por tanto equilibra adecuadamente los incentivos de los innovadores actuales con los de la investigación futura. Bajo ciertas condiciones, demuestran que el contrato óptimo tiene las siguientes características:

- ✓ Se ofrecen patentes con una duración ilimitada, pero con licencia obligatoria (compulsory licensing).
- ✓ Esta licencia obligatoria se negocia con la autoridad reguladora en el momento de obtener la patente. Según la cantidad que pague la empresa por la patente, obtendrá el derecho a imponer una licencia mayor.
- ✓ Cualquier empresa que pague la cantidad estipulada por la licencia tendrá derecho a utilizar esa tecnología.

Este contrato tiene diversas características que lo diferencian del sistema de patentes actual. Por un lado, las patentes no expiran al cabo de un cierto tiempo, sino que terminan cuando otra empresa obtiene una invención suficientemente buena para pagar el coste de la licencia. Por otro

lado, el inventor no tiene la posibilidad de negociar el precio al que quiere ofrecer una licencia, y se compromete de antemano a un cierto importe. Por último, el contrato es el mismo independientemente del tiempo que lleve la patente en vigor.

La figura de la licencia obligatoria está contemplada en la ley de patentes de la mayor parte de los países desarrollados aunque su papel es limitado. Lerner (2000) estudia una muestra de 60 países (incluyendo la mayor parte de los países de la OCDE) y observa que en el 80% de ellos el gobierno tiene derecho a pedir licencias obligatorias por motivos no relacionados con la falta de uso de la patente (12). Una conclusión importante es que su uso no parece estar relacionado con el nivel económico del país.

Sin embargo, las licencias obligatorias son raramente utilizadas en la práctica. Generalmente se reservan a casos extremos, como medicamentos necesarios para tratar epidemias, etc.

Incrementar su uso tendría efectos beneficiosos en varias direcciones. Por un lado permitiría aumentar la innovación, especialmente en sectores como las tecnologías de la información, donde el progreso está restringido por innumerables patentes que requieren que un innovador negocie licencias con todos sus propietarios.

Este fenómeno es lo que recientemente se ha denominado la «Tragedy of the Anti-Commons,» y se refiere a la existencia de patentes con poco valor, registradas con el único propósito de obtener el pago de una licencia. Cada empresa que patenta una de estas invenciones no tiene en cuenta que está disminuyendo la innovación futura, perjudicando a todos los otros inventores (13). En la medida que las licencias obligatorias no implican negociación entre las partes, y por tanto no existe hold-up, un inventor podría invertir sabiendo los pagos que debería hacer de antemano.

Otra ventaja importante de las licencias obligatorias es la disminución de los litigios relacionados con patentes. Estos costes son especialmente importantes en países como Estados Unidos, donde según algunas estimaciones (Lerner (1995)) podrían llegar a ser equivalentes al 25% de la inversión básica en investigación y desarrollo.

CONCLUSIONES

En este artículo hemos apuntado los diferentes motivos bajo los cuales las patentes, los premios y los contratos de investigación son los mejores mecanismos para recompensar la innovación.

Cuando los problemas de información, y en particular de estimación de los costes y de los beneficios públicos y privados son relativamente bajos, los premios y los contratos de investigación se erigen en las mejores alternativas. Por un lado evitan conceder poder de monopolio a unas pocas empresas, al poner la innovación en el dominio público y por el otro, permiten evitar duplicaciones en la investigación, y posibles costes legales.

Las patentes son instrumentos descentralizados que permiten reducir los problemas de información al poner en manos del agente que la posee la decisión sobre si la innovación debería llevarse a cabo. A cambio se generan considerables distorsiones, de las que aquí hemos enfatizado dos: la distorsión estática, que aparece debido al poder de monopolio que se otorga al innovador y la distorsión

Sin licencia obligatoria	Con licencia obligatoria
República Checa, Austria, Canadá, Méjico, Turquía y Estados Unidos	Australia, Bélgica, Corea del Sur, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Japón, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, España, Suecia, Suiza y Gran Bretaña.

FUENTE: Lerner (2000). No hay información sobre la República Eslovaca, Islandia y Luxemburgo.

dinámica, que se refiere al efecto de ralentización de la innovación futura.

Se ha argumentado que en el caso de las tecnologías de la información, los problemas de información y el carácter secuencial de la innovación son especialmente importantes, convirtiendo las patentes en un mecanismo esencial.

NOTAS

- (1) Ver Shavell y Van Ypsele (1997), como ejemplo de estas aplicaciones.
- (2) El caso típico corresponde a la industria farmacéutica y los productos genéricos que aparecen después de la expiración de la patente.
- (3) Un debate relacionado es la asignación de proyectos de investigación dentro de una compañía y la elección entre hacerlo internamente o financiar la creación de nuevas compañías (start-ups).
- (4) Estas pérdidas de bienestar (dead weight loss) se deben a que precios superiores implican menores ventas del producto, y por ese motivo consumidores que estarían dispuestos a pagar más que el coste de producción del bien, se ven privados de él. Este es por ejemplo el debate relacionado con la venta de medicamentos contra el SIDA en países en desarrollo.
- (5) En general esperaríamos que esto fuera posible. En ausencia de impuestos lumpsum, la teoría estándar de finanzas públicas aboga en general por la imposición en todos los sectores, en lugar de un sólo impuesto, que es básicamente equivalente a conceder poder de monopolio al inventor y permitir que financie su innovación a través del mercado.
- (6) Este mecanismo se asemeja a la propuesta de *Loeb-Magat* (1979), en el contexto de la regulación de un servicio público. En ese caso, y ante la imposibilidad de observar el coste de la empresa se le paga una recom-

pensa equivalente al valor social de la producción de ese bien. Con ello el monopolista está interesado en maximizar el bienestar social, que se puede apropiar totalmente.

(7) A menos que el monopolista pudiera emprender la discriminación de precios de primer orden, capturando todo el excedente social de la innovación.

(8) Por supuesto, este argumento no tiene en cuenta otros usos que la patente pueda tener. Por ejemplo, existe considerable evidencia de que las empresas obtienen patentes para mantener fuera del mercado a competidores, o para negociar con competidores en la licencia de otras patentes.

(9) Como Scotchmer (1999) menciona, este resultado depende considerablemente de los supuestos sobre la distorsión generada. En otros entornos, una sola patente, con una única duración es óptimo.

(10) Este tipo de coste social es característico de los contextos de innovación, y sin paralelismo claro en la literatura sobre regulación. Uno de los primeros artículos en formalizar este concepto en el contexto de las patentes es Scotchmer (1991).

(11) En la literatura se refieren a este efecto como el *bold-up* del inventor.

(12) En general, países herederos de la ley comercial francesa y países de la Unión Europea. Importantes excepciones son Estados Unidos, Canadá y Méjico.

(13) Es por tanto el reverso del problema de los bienes comunales (o en inglés, «Tragedy of the Commons») donde aparece la congestión en el uso de un recurso escaso.

BIBLIOGRAFÍA

- ARROW (1969): «Classificatory Notes on the Production and Transmission of Technological Change,» *American Economic Review*, 59:29-35.

- CORNELLI, F. y SCHANKERMAN, M. (1999): «Patent Renewals and R&D Incentives,» *RAND Journal of Economics*, 30: 197-213.
- GILBERT, R. y SHAPIRO, C. (1990): «Optimal Patent Length and Breadth,» *RAND Journal of Economics*, 21: 106-112.
- KLEMPERER, P. (1990): «How Broad Should the Scope of Patent Protection Be?,» *RAND Journal of Economics*, 21: 113-130.
- KREMER, M. (1998): «A Mechanism for Encouraging Innovation,» *Quarterly Journal of Economics*, 113: 1138-1168.
- LERNER, J. (1995): «Patenting in the Shadow of Competitors,» *Journal of Law and Economics*, 38: 463-496.
- LERNER, J. (2000): «150 Years of Patent Protection,» mimeo.
- LOEB, M. y MAGAT, W. A. (1979): «A decentralized method of utility regulation,» *Journal of Law and Economics*, 22: 399-404.
- LLOBET, G; HOPENHAYN, H. y MITCHELL, M. (2000): «Rewarding Sequential Innovators: Patents, Prizes and Buyouts,» CEMFI Working paper.
- SCOTCHMER, S. (1991): «Standing on the Shoulders of Giants: Cumulative Research and the Patent Law,» *Journal of Economic Perspectives*, 5: 29:41.
- SCOTCHMER, S. (1999): «On the Optimality of the Patent Renewal System,» *RAND Journal of Economics*, 30: 181:196.
- SHAVELL, S. y VAN YPSELE, T. (1997): «Rewards versus Intellectual Property Rights,» mimeo.
- WRIGHT, B. (1983): «The Economics of Invention Incentives: Patents, Prizes and Research Contracts,» *American Economic Review*, 73: 691-707.