
LA LICENCIA DE PATENTES EN ESTÁNDARES TECNOLÓGICOS

GERARD LLOBET

Centro de Estudios Monetarios
y Financieros (CEMFI)
Centre for Economics Policy Research (CEPR)

Cada vez más, el progreso tecnológico requiere de la contribución de un gran número de empresas que aportan sus innovaciones para el correcto funcionamiento de nuevos productos. Su éxito depende en gran medida de la coordinación de las decisiones de investigación y desarrollo de las empresas que aportan tecnologías complementarias, haciendo así posible que interactúen de la manera correcta.

Cuando estas tecnologías requieren de la participación de un número pequeño de empresas, su colaboración se puede articular de forma más o menos informal. Si aparecen incompatibilidades entre los diferentes componentes a menudo la solución es técnicamente poco costosa. Sin embargo, algunas de las tecnologías más importantes de los últimos tiempos involucran un gran número de empresas, lo que hace virtualmente imposible la coordinación de su actividad de manera informal. Tecnologías como la telefonía móvil de tercera generación han requerido la participación de decenas, sino centenares, de empresas con características y objetivos muy distintos. Coexisten los desarrolladores de componentes de los dispositivos móviles con empresas que proporcionan la infraestructura para su funcionamiento y otras que fabrican los diferentes dispositivos, ya sean teléfonos móviles, tabletas, etc. En estos casos, la coordinación de su actividad de manera informal es obviamente inviable, lo que ha obligado a la creación de foros en los que las empresas puedan discutir las características de sus innovaciones y la interacción entre ellas. Estos foros, que a menudo han gozado del apoyo institucional y han proliferado en los

últimos años, han recibido el nombre de Organizaciones para el Establecimiento de Estándares (OEEs) (1). En Europa, el foro en el que se discute la tecnología relevante para la telefonía móvil se denomina ETSI (acrónimo de *European Telecommunications Standards Institute*) (2).

En estas OEEs las empresas definen mediante estándares las características que los nuevos productos deben satisfacer con el objetivo de hacer el mejor uso posible de las diferentes innovaciones que los integran. Estos estándares son, por tanto, el resultado de varios años de discusiones técnicas entre empresas sobre cómo implementar de la mejor manera posible las diferentes especificaciones y cómo resolver los retos que las tecnologías plantean. En estas discusiones las empresas participantes aportan sus innovaciones con el objetivo de que sean incorporadas como parte del estándar y se adapten al resto de los componentes. En muchas ocasiones, varias empresas aportan diferentes implementaciones del mismo componente, cumpliendo funciones muy parecidas. En estos casos el trabajo de las OEEs es también determinar cuál de las empresas proporciona

la mejor implementación y la que mejor se adapta a los requisitos de los demás componentes.

El estándar resultante de estos años de discusiones incorporará contribuciones de muchas empresas, gran parte de ellas protegidas por patentes. Por tanto, empresas que quieran fabricar un producto que sea compatible con el estándar deberán conseguir una licencia para utilizar las patentes que cubren cada una de las innovaciones que constituyen la tecnología definida por el estándar. En el caso de la telefonía móvil, por ejemplo, se calcula que es necesario obtener la licencia de más de mil patentes para producir un dispositivo que cumpla con las especificaciones del estándar de tercera generación. Estas patentes se llaman «Patentes Esenciales para el Estándar» o PEEs (3).

En productos como la telefonía móvil que ha dado lugar a un mercado muy lucrativo y donde participa una gran cantidad de empresas, la negociación del importe de las licencias se ha convertido en una fuente importante de conflictos legales. Por un lado, los litigios relacionados con la infracción de patentes han proliferado. Por otro, y de manera muy destacada, a petición de las empresas usuarias de la tecnología, las autoridades de política de competencia se han involucrado con el objetivo de determinar si las condiciones en las que los desarrolladores de tecnología licenciaban sus patentes eran abusivas.

¿Cuánto deberían cobrar los innovadores por licenciar sus patentes? ¿Cómo debería ser la negociación entre las diferentes empresas? Con el objetivo de dotar de criterios económicos a preguntas como las anteriores, en los últimos años se ha desarrollado una incipiente literatura económica que ha utilizado las ideas y herramientas básicas de la teoría de juegos. El objetivo de este trabajo es hacer una revisión crítica de los aspectos principales de esta literatura y discutir los argumentos económicos esgrimidos por las diferentes partes de este conflicto. En particular, nos concentraremos en tres aspectos: primero, cómo la selección de una tecnología afecta la valoración y el precio de la licencia que se cobra por la misma; segundo, el efecto de la complementariedad entre diferentes tecnologías y como organizaciones como los consorcios de patentes pueden mitigar los efectos negativos de la falta de coordinación; y tercero, el efecto de las características del contrato de licencia sobre el precio y los incentivos a innovar.

COSTES DE NEGOCIACIÓN Y OPORTUNISMO ¶

Como se ha mencionado en la introducción, un parte importante del trabajo en la determinación de un estándar incluye escoger entre las diferentes innovaciones que puedan aportar características parecidas a la tecnología, aquella que sea mejor ya sea desde el punto de vista tecnológico o de interacción con el resto de los componentes. En estas negociaciones raramente se habla del precio al que las empresas creadoras de cada una de las innovaciones licenciarán las patentes que las cubren a los fabrican-

tes del producto final. El motivo principal por el que esto sucede es el hecho de que en estas negociaciones participan ingenieros cuyo objetivo es aportar soluciones a problemas puramente técnicos sin relación con los departamentos encargados de la transferencia tecnológica. Otro motivo es que en los procesos de estandarización se contempla un gran número de opciones para funcionalidades parecidas y se pretende evitar malgastar tiempo en negociar contratos de licencia de componentes que en revisiones futuras del estándar pueden dejar de ser esenciales (4).

Sin embargo, aunque no se formalizan las condiciones en las que las empresas licenciarán sus patentes esto no significa que los innovadores gocen de total libertad a la hora de establecer sus contratos de licencia. La mayor parte de las OEEs obligan a las empresas a comprometerse a licenciar sus patentes en condiciones justas, razonables y no discriminatorias o FRAND (iniciales para su denominación en inglés: «Fair, Reasonable and Non-Discrimatory»). Por supuesto, un concepto tan vago como FRAND puede ser y ha sido el objeto de disputas legales entre empresas. El litigio entre fabricantes de dispositivos como Broadcom, Nokia y Ericsson contra Qualcomm, una empresa que desarrolla algunas de las innovaciones consideradas como esenciales en la telefonía de tercera generación constituyó un hito en este aspecto. Los fabricantes acudieron a las autoridades de competencia tanto europeas como americanas argumentando que los acuerdos de licencia que Qualcomm proporcionaba no eran FRAND y por ello, constituían un caso de abuso de posición de dominio debido a la imposición de precios excesivos (5).

Las empresas basaban su demanda en un argumento clásico en la literatura económica: la existencia de comportamiento oportunista (en inglés, *hold-up*) por parte de Qualcomm. Este concepto aparece en la negociación cuando existen costes de transacción y consiste en el uso que los agentes hacen de estos costes de transacción para exigir unas condiciones más favorables. Como ilustración consideremos el siguiente ejemplo. Supongamos que existe un consumidor que está dispuesto a comprar un producto por 10 euros pero llegar a la tienda tiene un coste de 2 euros. Así, el consumidor solo estará dispuesto a ir a la tienda si anticipa que el precio del producto está por debajo de 8 euros. El vendedor estará dispuesto a ofrecer el producto a ese precio en la medida en que cubra su coste. Supongamos, sin embargo, que una vez el consumidor llega a la tienda y ha incurrido en el coste de 2 euros el vendedor puede modificar el precio. En ese caso es óptimo para el vendedor incrementar el precio y cobrar 10 euros, la máxima disponibilidad a pagar del consumidor, dado que el coste de 2 euros de llegar a la tienda es algo que ya se ha pagado y por tanto, no afecta su futura decisión de compra (es un coste hundido). Este comportamiento oportunista que deriva de los costes de transacción, en este caso los 2 euros del transporte, tiene como consecuencia que un consumidor que anticipe que el precio en la tienda puede ser distinto del anun-

ciado, evite llevar a cabo una transacción potencialmente provechosa para ambas partes.

En el contexto de los estándares, trabajos como Shapiro (2001) o Lemley y Shapiro (2007) han argumentado fervientemente que el proceso de estandarización crea costes de transacción similares al del ejemplo anterior. Cuando un estándar selecciona la innovación de una empresa para un componente entre varias opciones, se estaría dotando de poder de monopolio a una empresa, permitiéndole así que ponga precios mayores de los que habrían sido posibles cuando todas las alternativas estaban disponibles. Si los usuarios no aceptaran las condiciones de este innovador sería necesario redefinir el estándar, generando enormes costes de tiempo y dinero para todas las empresas. Así, igual que en el caso del ejemplo anterior se debería limitar el precio máximo a lo que el consumidor estaba dispuesto a pagar antes de incurrir en el coste de transporte a la tienda, 8 euros, en este caso el valor de la licencia debería limitarse al importe que las empresas habrían estado dispuestas a pagar *ex ante*, es decir, antes del proceso de estandarización.

¿Cuál debería ser, por tanto, el precio adecuado de una licencia? Por simplicidad, nos concentraremos en el caso del contrato de licencia que solo contempla una condición, los *royalties*, entendidos como porcentaje del valor del producto final que el fabricante debe pagar al tenedor de la patente –el innovador– para hacer uso de su tecnología (6). En esta sección supondremos que existe un solo innovador y propietario de la única patente y un solo fabricante del producto final. Además, supondremos que el vendedor debe incurrir en un coste por unidad c y enfrenta una función de demanda que determina una cantidad $D(p) = p^{-b}$, donde $b > 1$ y p es el precio del producto. Esta función de demanda, tiene una elasticidad constante e igual a b , lo que facilita los cálculos. Sin embargo, los resultados son muy parecidos con otras formas de demanda (7).

Si el propietario de la patente cobra una proporción del ingreso por las ventas de la empresa que produce en el mercado final, Llobet y Padilla (2014a) muestran que el precio que emerge en equilibrio y la licencia óptima corresponden a

$$s^* = \frac{1}{b},$$

y

$$p^* = \frac{bc}{(1-s^*)(b-1)} = \left(\frac{b^2}{b-1}\right)^2 c.$$

Como es de esperar, el precio crece cuando el porcentaje de ingresos que reclama el innovador aumenta, debido al típico resultado de doble-marginalización: el encarecimiento del coste del insumo ocasionado por la licencia se traslada, en presencia de poder de mercado, en un mayor margen en el mercado final. Este encarecimiento reduce la cantidad vendida del producto. Por este motivo, el porcentaje de los in-

gresos que el innovador reclama por su licencia es menor cuanto mayor es la elasticidad de la demanda, dado que el mismo incremento en el porcentaje se traslada en una mayor disminución de la demanda en el mercado final.

Algunos trabajos como Farrell, Shapiro y Sullivan (2007) han argumentado que este *royalty* no sería el mismo que se habría negociado antes de la estandarización, puesto que podrían haber habido otras implementaciones disponibles. Así, supongamos que además de la implementación escogida existía una segunda implementación creada por un segundo innovador, que permitía fabricar el mismo producto a un coste mayor, $c' > c$. En ese contexto los dos innovadores competirían por ofrecer las mejores condiciones. Esta competencia conllevaría un *royalty* para la empresa con la segunda mejor innovación igual a 0, mientras que la otra empresa fijaría lo suficientemente bajo como para que fuera óptimo para el fabricante escoger su innovación en lugar de emplear la alternativa disponible sin coste. El *royalty* máximo

se puede calcular como $s^{VI} = \frac{c' - c}{c}$ que, como es lógico, crece cuanto mayor es la diferencia entre los costes que cada innovación permite alcanzar. Esta lógica ha dado lugar a lo que artículos como Swanson y Baumol (2005) han llamado la «Regla del Valor Incremental», que ha sido propuesto como referencia que dé contenido al concepto de FRAND. Sin embargo es importante puntualizar dos cosas. La primera es que la relación entre s^* y s^{VI} no es ni mucho menos clara. Así, s^* es inferior a s^{VI} si, por ejemplo, la alternativa es una tecnología mucho peor o si la demanda es muy elástica (b es grande). Por tanto, no podemos deducir que el *royalty* que se aplica en la práctica sea mayor del que se aplicaría si se hubiera negociado antes del proceso de estandarización, no siendo pues una prueba de oportunismo.

La segunda puntualización es que ambas expresiones para los *royalties* se hacen una vez el innovador ha llevado a cabo parte de su inversión en I+D, que no aparece en ninguno de los cálculos anteriores. Irónicamente, no tener en cuenta estos efectos sería un caso de oportunismo mucho más parecido a la ilustración del ejemplo inicial que el que ha dado lugar a la Regla del Valor Incremental. De la misma manera que en ese ejemplo, el riesgo de oportunismo podía hacer que el consumidor no fuera a la tienda, Layne-Farrar, Llobet y Padilla (2014) muestran que en el contexto de los estándares, reglas como la del valor incremental pueden reducir los incentivos a innovar y a participar en una OEE.

MÚLTIPLES INNOVADORES Y ROYALTIES APILADOS ¶

La sección anterior se concentraba en el caso de un solo innovador, algo que como discutía en la introducción es muy distinto de lo que sucede en la práctica. Habitualmente existen un número significativo de empresas que poseen patentes que consideran esenciales para el estándar (PEEs) y que los fabricantes deben licenciar obligatoriamente. La preocupa-

ción de muchos economistas ha sido que este comportamiento podría dar lugar a *royalties* demasiado altos debido a la complementariedad entre las innovaciones. Así, cuando un innovador negocia con un fabricante un *royalty* más alto, el precio en el mercado final se ve incrementado y, tal y como hemos visto, con ello disminuyen las unidades vendidas. Esta disminución en las ventas genera una externalidad negativa en todos los demás innovadores, que ven sus ventas disminuir debido al mayor *royalty* de uno de ellos. Como esto sucede para todos los innovadores, la suma de los *royalties* termina siendo mayor, dando como resultado un efecto clásico de complementos a la Cournot (8). Este efecto ha sido rebautizado en este contexto en trabajos como Lemley y Shapiro (2007) con el nombre de *royalties apilados* (en inglés, *royalty stacking*). El resultado de este efecto es que los precios finales terminan siendo demasiado altos desde el punto de vista del consumidor y además, se reducen los beneficios de todas las empresas.

Como ilustración de este fenómeno, volvamos al modelo de la sección anterior y supongamos que en lugar de un solo innovador tenemos ahora un número N de innovadores idénticos. Cada uno de ellos proporciona un componente que es imprescindible para el correcto funcionamiento del producto final y, por tanto, las patentes son esenciales para el estándar. En ese caso, el fabricante enfrenta un *royalty* total S , que es la suma de los *royalties* de todas las empresas. Cálculos parecidos a los anteriores permiten calcular que en equilibrio el *royalty* total será

$$S^* = \frac{N}{b+N-1}$$

y el precio final

$$p^* = \frac{bc}{(1-S^*)(b-1)} = \frac{b(b+N-1)}{(b-1)^2} c.$$

Podemos observar que a mayor N mayor es el *royalty* agregado y, consecuentemente, el precio final.

¿Por qué salen las empresas perdiendo? ¿y en comparación con qué caso? Supongamos que una sola empresa fuera la propietaria de todas las patentes y las licenciara en bloque al único fabricante del producto final. En ese caso, ¿qué *royalty* pediría? El resultado de la sección anterior estudiaba precisamente ese caso, dado que para ambas partes el número de patentes que se licencia es irrelevante para los cálculos. Es decir, el *royalty* y el precio serían los que corresponderían a $N = 1$. Los beneficios serían en ese caso mayores porque la única empresa escoge el *royalty* teniendo en cuenta todos los efectos que pueda tener en sus beneficios. Obtengamos como resultado que la apilación de *royalties* genera un *royalty* agregado mayor, y consecuentemente un precio final mayor, del que escogería un monopolista.

Este resultado ha llevado a algunos académicos a proponer mecanismos que permitan evitar estos resultados no deseables. Inicialmente se propuso que las autoridades de política de competencia fueran las que definieran los *royalties* que las empresas debían pagar. En sus versiones más simples, se argumentaba que se debía fijar un *royalty* agregado máximo (por ejemplo, un 10% del precio final) a repartir entre todas las patentes esenciales para el estándar. Dejando de lado como debían estas autoridades calcular este *royalty* agregado, la pregunta interesante era como dividirlo entre todos los innovadores. Trabajos como Chappatte (2006) partían de la idea de que si todas las patentes eran esenciales, todas deberían recibir la misma remuneración. Es decir, si existían M patentes, cada una debería recibir una proporción $1/M$ de los ingresos por *royalties*. Como es lógico, sin embargo, este tipo de divisiones podría generar todo tipo de problemas. El más obvio, es la proliferación de patentes. Es decir, los innovadores podrían dividir sus innovaciones en el mayor número posible de patentes y así aumentar su remuneración. Además, podrían declarar que todas sus patentes son esenciales para el estándar, algo que en la práctica es difícil de dilucidar. Finalmente, al remunerar de la misma manera tecnologías que siendo esenciales tienen un coste de desarrollo mucho mayor que otras que no lo tienen, se podrían distorsionar los incentivos de las empresas.

Una alternativa mucho más razonable desde el punto de vista de su significación práctica es la promoción de «consorcios de patentes» (en inglés *patent pools*). Éstas son entidades a las que innovadores ceden sus patentes con el objetivo de que gestionen conjuntamente los *royalties* que cobran a los fabricantes de los productos. Artículos como Lerner y Tirole (2004) muestran que estos consorcios pueden tener efectos positivos al disminuir el *royalty* agregado. Las autoridades de política de competencia, sin embargo, son siempre críticas con este tipo de acuerdos en la medida en que pueden llevar a comportamientos colusivos por dos vías. Primero, puede permitir que empresas que licencian patentes substitutivas, y no complementarias, participen y con ello se coordinen hacia precios superiores. Segundo, en la medida en que este tipo de consorcios aumenta la interacción entre las empresas, pueden permitir la coordinación de sus precios en otros productos en los que sí compiten. Lerner y Tirole (2014) muestran que el primer efecto puede ser mitigado si estos consorcios no obligan a las empresas a licenciar sus patentes únicamente dentro del consorcio y pueden hacerlo también individualmente. En cualquier caso, los consorcios no solucionan uno de los problemas básicos discutidos anteriormente: cómo repartir los ingresos por *royalties* entre todas las empresas involucradas.

La evolución de mercados como el de los móviles de tercera generación, sin embargo, permite dar respuesta a muchas de las preguntas anteriores. Por un lado, pone en duda hasta qué punto los *royalties* apilados puede ser un problema relevante en el merca-

do. Existiendo la posibilidad de formar un consorcio de patentes, en la práctica esencialmente solo existe uno relevante, que involucra a pequeños innovadores (9). Por el otro, si como algunos argumentaban, todas las patentes son esenciales, deberíamos esperar que el *royalty* que las empresas reclaman es parecido e independiente de la calidad de las innovaciones que contribuyen. En cambio, en la práctica hay una gran variabilidad en los importes de los *royalties* que las empresas cobran a los fabricantes, lo que cuestiona el supuesto de la proporcionalidad. Finalmente, trabajos como Gerardin, Layne-Farrar y Padilla (2007) muestran que en los datos sobre este mercado no existe relación entre la concentración en la propiedad de las patentes y el *royalty* que las empresas cobran por las mismas.

Llobet y Padilla (2014b) explican esta dispersión en los *royalties* a través de los litigios como manera que tienen los fabricantes e innovadores de dirimir si una patente es esencial y, por tanto, si se ha infringido cuando no se ha licenciado. En ese trabajo se parte de la idea de que las empresas pueden ser heterogéneas, bien por el número de innovaciones patentadas o por la calidad de las mismas. Como resultado, la probabilidad de que en caso de juicio las patentes que protegen esas tecnologías sean rechazadas será distinta y eso afectará al proceso de negociación de los contratos de licencia entre los innovadores y los fabricantes. No muy sorprendente, ese modelo implica que empresas con más y/o mejores innovaciones tenderán a obtener mayores *royalties*. El problema de *royalties* apilados solo aparecería para estas empresas, mientras que para aquellos innovadores con patentes cuya esencialidad es cuestionable el *royalty* sería muy pequeño, y no interferiría en demasía con el beneficio de los otros innovadores.

Este modelo permite también entender como la heterogeneidad entre los innovadores afecta al *royalty* agregado. Se muestra que para un número dado de tecnologías, o de patentes, cuanto más heterogéneo sea su reparto entre innovadores, entendido como una mayor parte de las tecnologías en manos de pocas empresas, menor es el *royalty* agregado, y por tanto el problema de *royalties* apilados.

Por último, este modelo reconcilia el modelo estándar con lo que observamos en mercados como el de los teléfonos móviles. Así, el motivo por el que básicamente no observamos consorcios de patentes en el caso del estándar de tercera generación (3G) es que existen un pequeño número de empresas que poseen la gran mayoría de las patentes esenciales para el estándar y, por tanto, el problema de *royalties* apilados no sería significativo. Es interesante comparar este resultado con lo que sucede con su sucesor, el estándar de cuarta generación (4G). En ese caso, observamos que existe un significativo número de empresas con innovaciones esenciales. Consistente con el modelo, en ese estándar sí que observamos consorcios de patentes.

Finalmente, el modelo en Llobet y Padilla (2014b) sugiere que los consorcios de patentes solo deberían apa-

recer o bien entre empresas que tienen un número de grande de patentes y, por tanto, como una manera de coordinarse hacia un *royalty* agregado más pequeño o entre empresas con pocas patentes, cuyas posibilidades individualmente en un juicio son limitadas. En este caso un consorcio de patentes permite defender todas las patentes conjuntamente y aumentar el poder de negociación de los innovadores frente a los fabricantes. Este resultado es consistente con la evidencia empírica que obtienen Layne-Farrar y Lerner (2011) que muestran como los consorcios de patentes se acostumbran a formar cuando las empresas tienen un peso parecido en la tecnología.

ROYALTIES POR UNIDAD O SOBRE VENTAS ∇

Otro aspecto que ha sido objeto de discusión en casos como los mencionados anteriormente es el tipo de contrato que los tenedores de las patentes negocian con los fabricantes. Típicamente estos contratos definen en la actualidad un *royalty* calculado como un porcentaje del valor de las ventas de los productos que incluyen la tecnología (10). En los últimos tiempos los fabricantes han propuesto que los *royalties* se basen en el número de unidades vendidas. Como resultado, se trataría las patentes de manera muy parecida a lo que sucede con cualquier otro insumo de la empresa. De la misma manera que el fabricante paga una cantidad constante por unidad de cada componente independientemente del precio que termine cobrando por el producto final, el fabricante debería pagar una cantidad fija cada vez que venda una unidad del producto que integre la innovación que protege la patente.

La motivación de este debate acerca de los *royalties* sobre ventas, también conocidos como *ad valorem*, y *royalties* por unidad partió de la literatura jurídica y en concreto del requerimiento que las empresas hacían de los tribunales a la hora de determinar cuál es el *royalty* adecuado para una patente. Artículos como Love (2007) argumentan que los *royalties* sobre ventas, al basarse en el valor total del producto podían dar lugar a confusión al cobrar un porcentaje sobre el valor del producto a una innovación que es solo una parte del mismo. Por el contrario, Sherry y Teece (1999) argumentan que si el *royalty* es por unidad vendida, ese *royalty* no depende de como influye la innovación sobre el valor del resto de los componentes del producto y, por tanto, podría infraestimar su contribución. Por supuesto, este es un debate estéril si no tenemos en cuenta otras distorsiones que los diferentes tipos de *royalties* pueden generar. Sin estas distorsiones siempre podríamos ajustar el *royalty* sobre ventas para que fuera equivalente al *royalty* por unidad vendida.

La literatura ha discutido dos posibles distorsiones asociadas a los diferentes tipos de *royalty*: la incertidumbre que el fabricante enfrenta sobre la calidad de la innovación que licencia y el hecho de que el precio del producto final responde al tipo de *royalty*.

En el primer caso, trabajos como Bouquet y coautores (1998) muestran que en general los *royalties* sobre ventas proporcionan un mecanismo de aseguramiento más efectivo para el fabricante contra el riesgo de que la innovación que licencia no tenga el valor que se espera de ella. Es por este motivo que los *royalties* sobre ventas acostumbra a ser más deseables, dado que si la innovación tiene un valor menor del esperado esto reduce el *royalty* que el fabricante paga por dos motivos, una menor cantidad vendida y un menor precio (11).

En el segundo caso, Llobet y Padilla (2014a) enfatizan que el importe del *royalty* tiene un efecto sobre el precio final y sobre qué parte del beneficio termina en manos del fabricante y del innovador que puede ser distinto según a qué se aplique. Siguiendo con el ejemplo inicial, consideremos de nuevo el caso de un solo innovador y un fabricante. El *royalty* sobre ventas que calculamos en ese ejemplo daba lugar a:

$$s^* = \frac{1}{b}$$

y

$$p^* = \frac{bc}{(1-s^*)(b-1)} = \left(\frac{b}{b-1}\right)^2 c.$$

Supongamos ahora que el *royalty* es por unidad. En este caso, el fabricante debe pagar un *royalty* igual a r por cada unidad vendida. Esto significa que el coste unitario de la empresa se incrementa de c a $c + r$. Cálculos parecidos a los anteriores nos permiten obtener los siguientes importes para el *royalty* y el precio de equilibrio,

$$r^* = \frac{c}{b-1}$$

y

$$p^* = \frac{b}{(b-1)}(c+r^*) = \left(\frac{b}{b-1}\right)^2 c.$$

Al igual que en el caso del *royalty* sobre ventas, un incremento en c conlleva un aumento en el precio. Cuando este *royalty* se escoge óptimamente, el precio es idéntico en ambos casos. Este resultado implicaría que los consumidores no deberían verse afectados por el mismo. Sin embargo, en la práctica esta afirmación no es cierta por dos motivos.

El primer motivo es que, aunque es cierto que el precio coincide en ambos casos, lo mismo no es cierto para los beneficios del innovador y del fabricante. En particular, se puede demostrar que el fabricante sale ganando de manera sistemática con los *royalties* por unidad, mientras que lo contrario es cierto para el innovador. Esta división de los beneficios afecta al retorno de las inversiones que hagan las empresas.

Así, el fabricante tiene más incentivos a invertir bajo *royalties* por unidad que bajo *royalties* sobre ventas, mientras que lo opuesto es cierto para el innovador.

El segundo motivo es que el resultado anterior, que el precio es el mismo independientemente del tipo de *royalty* empleado, es algo específico del ejemplo de demanda empleado. En particular, Llobet y Padilla (2014a) muestran que bajo la mayor parte de las funciones de demanda que podemos considerar, los *royalties* por unidad conllevan mayores precios en el mercado final que los *royalties* sobre ventas. Por este motivo, utilizar *royalties* por unidad perjudica a los consumidores, que enfrentarán precios mayores por el producto.

Este último resultado, aunque es nuevo en la literatura sobre innovación, es algo reminiscente de la literatura sobre imposición indirecta. De la misma manera que existen *royalties* por unidad y *royalties* sobre ventas, también existen impuestos sobre el valor del producto (como el IVA) e impuestos por unidad vendida (como el impuesto a los carburantes). Suits y Musgrave (1953) mostraron que a la hora de escoger entre ambos tipos de impuestos, era preferible uno que grabara el valor del producto (el IVA), dado que permitía obtener la misma recaudación afectando menos el precio final del producto.

Llobet y Padilla (2014a) también muestran que el resultado anterior interactúa con el problema de *royalties* apilados. Así, incluso en el caso en que con un único innovador el precio final es igual bajo ambos tipos de *royalty*, cuando existen varios innovadores con patentes complementarias el resultado tampoco se preservaría. En particular, el *royalty* sobre ventas reduce el problema de *royalties* apilados comparado con el *royalty* sobre unidad vendida.

CONCLUSIONES

En este trabajo el autor ha querido hacer una pequeña revisión a la literatura sobre licencia de patentes en entornos como los estándares tecnológicos. La evolución de la investigación en este área es especialmente ilustrativa de los beneficios de la utilización de la teoría de juegos en economía industrial. Inicialmente la práctica empresarial y la litigación dio lugar a una literatura jurídica que intentaba determinar el valor apropiado para una licencia. La intervención de las autoridades de política de competencia y la necesidad de introducir criterios económicos que permitieran determinar si las prácticas de las empresas podían ser nocivas para el bienestar social ha dado lugar a una literatura económica que ha cuestionado algunos de los postulados que se habían convertido en práctica legal establecida.

Por necesidades de espacio, mi revisión de la literatura se ha centrado en tres aspectos, aunque existen otras áreas de debate. Entre ellas me gustaría mencionar dos. Primero, las autoridades, particularmente en Estados Unidos, han puesto su foco en las entidades cuyo

objetivo es la monetización del valor de sus patentes (conocidas en inglés como *Patent Assertions Entities* (PAEs) o con el nombre despectivo de *Patent Trolls*). En muchos casos estas empresas no llevan a cabo ningún tipo de investigación y desarrollo y compran patentes con el objetivo de solicitar el cobro de licencias a empresas que puedan estar infringiéndolas. Se argumenta que este comportamiento es extorsivo y que constituye una amenaza que se lleva a cabo con el objetivo de que la empresa demandada prefiera pagar un *royalty* independientemente de si esa patente es válida o si ha sido infringida para evitar un procedimiento legal que puede costar millones de dólares.

El segundo aspecto que ha sido parte del debate en los últimos tiempos es la posibilidad que tiene el innovador en un juicio sobre patentes de solicitar la prohibición de la venta del producto que pudiera estar infringiendo la patente (*injunctive relief*). El hacerlo o no afecta el beneficio que las partes pueden obtener de ir a juicio y con ello su poder de negociación.

NOTAS †

- [1] En inglés, *Standard Setting Organizations* o SSOs. Mucha de la terminología utilizada en este artículo, como en este caso, no tiene en la actualidad una traducción establecida al español. Es por ello que, en general, he optado por proporcionar mi propia traducción, a la vez que incluyo el término original en inglés.
- [2] Ver <http://www.etsi.org>. Este foro no solo ha contribuido a la estandarización de la tecnología UMTS (o 3G) a la que nos referiremos en este artículo sino también a muchas otras, como su antecesor GSM (o 2G) y actualmente su sucesor, 4G, etc.
- [3] En inglés, «Standard Essential Patents» o SEPs.
- [4] A diferencia de lo que pueda parecer a primera vista, los estándares evolucionan en el tiempo. A partir de la primera especificación del estándar se suceden varias revisiones donde las empresas proporcionan maneras alternativas de implementar la misma tecnología. Como resultado, innovaciones que parecían esenciales en la primera especificación dejan de serlo en revisiones posteriores. De manera similar, innovaciones que en una primera especificación no fueron consideradas pueden convertirse en esenciales en revisiones posteriores.
- [5] En Estados Unidos, *Broadcom vs Qualcomm, Inc*, No 06-3350. En Europa, *Broadcom, Ericsson, NEC, Nokia, Panasonic y Texas Instruments* presentaron una demanda en 2007 contra *Qualcomm* por infracción del Artículo 82 del Tratado de la Unión Europea (actualmente artículo 102). Este caso fue archivado en 2010.
- [6] El Diccionario Panhispánico de Dudas en su edición de 2005 considera la palabra *royalty* un anglicismo evitable, que se podría substituir por palabras como «derechos de patente». Sin embargo, en este trabajo he optado por utilizar el anglicismo debido a que «derechos de patente» puede indicar cualquier pago que el fabricante realiza,

- [7] mientras que en inglés *royalty* se refiere a pagos que relacionados con la cantidad vendida del producto final. Los cálculos necesarios para obtener las siguientes expresiones además del resto de los resultados discutidos en este trabajo aparecen en el anexo.
- [8] El nombre proviene del trabajo de Cournot (1838) que es el primero en identificar este efecto.
- [9] Ver Armstrong y co-autores (2014).
- [10] A veces, el *royalty* se complementa con un pago fijo que el fabricante hace independientemente de sus ventas.
- [11] El artículo analiza tanto el caso de una innovación de producto, donde el valor depende de la innovación que se licencia y donde el mecanismo coincide con el discutido en este texto y el caso de una innovación de proceso, donde el valor del producto es independiente de la innovación, cuyo único efecto es la reducción del coste. Consistente con la intuición anterior, en este caso, el *ranking* entre los dos tipos de *royalty* es menos claro.

BIBLIOGRAFÍA ‡

- ARMSTRONG, A.; MUELLER, J.J. y SYRETT, T.D. (2014): «The Smartphone Royalty Stack: Surveying Royalty Demands for the Components Within Modern Smartphones», Documento de trabajo.
- CHAPPATTE, P. (2006): *Standard Setting and Patent Pools – Their implications for EU Competition Law*. IBC Intellectual Property and Competition Law, Brussels.
- COURNOT, A. (1838): *Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses*, Hachette, Paris.
- GERADIN, D.; LAYNE-FARRAR, A. y PADILLA, J. (2007): «Royalty Stacking in High Tech Industries: Separating Myth from Reality», *CEMFI Working paper* No. 0701.
- LAYNE-FARRAR, A. y LERNER, J. (2011): «To join or not to join: Examining patent pool participation and rent sharing rules», *International Journal of Industrial Organization*, vol 29, nº 2, pp. 294-303.
- LAYNE-FARRAR, A.; LLOBET, G y PADILLA, J. (2014): «Payments and Participation: The Incentives to Join Cooperative Standard Setting Efforts». *Journal of Economics and Management Strategy*, vol. 23, nº 1, pp. 24-49.
- LERNER, J. y TIROLE, J. (2004): «Efficient Patent Pools», *American Economic Review*, vol. 94, nº 3, pp. 1091-1113.
- LERNER, J. y TIROLE, J. (2014): «Standard-Essential Patents», Documento de trabajo.
- LEMLEY, M. y SHAPIRO, C. (2007): «Patent Holdup and Royalty Stacking», *Texas Law Review*, vol. 85, pp. 1191-2049.
- LLOBET, G. y PADILLA, J. (2014a): «The Optimal Scope of the Royalty Base in Patent Licensing». Documento de trabajo.
- LLOBET, G. y PADILLA, J. (2014b): «The Licensing of Complementary Innovations and the Threat of Litigation». Documento de trabajo.
- LOVE, B.J. (2007): «Patent Overcompensation and the Entire Market Value Rule». *Stanford Law Review*, vol. 60, nº 1, pp. 263-294.
- SHAPIRO, C. (2001): «Navigating the Patent Thicket: Cross Licenses, Patent Pools, and Standard Setting», en *Innovation Policy and the Economy*, vol 1, editado por Adam Jaffe, Joshua Lerner y Scott Stern, pp. 119-150. MIT Press.
- SHERRY, E.F. y TEECE, D.J. (1999): «Some Economic Aspects of Intellectual Property Damages» *PLIPAT*, 1999, 572, pp. 399-403.
- SUITS, D.B. y MUSGRAVE, R.A. (1953): «Ad Valorem and Unit Taxes Compared». *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 67, nº 4, pp. 598-604.

ANEXO

En esta sección desarrollo los principales resultados discutidos en el artículo. El modelo y muchos resultados adicionales se pueden consultar en Llobet y Padilla (2014a).

Royalties sobre ventas

Consideremos el caso de N innovadores distintos que desarrollan componentes esenciales para el producto final. Cada innovador i cobra un *royalty* sobre el ingreso de la empresa $pD(p)$. El *royalty* total que paga el fabricante es por tanto $S = \sum_{i=1}^N s_i$. Por ello, el fabricante escoge el precio que maximiza

$$\max_p \left((1-s)p - c \right) p^{-b}$$

y que resulta en un precio óptimo $p^*(s) = \frac{bc^2}{(1-s)(b-1)}$

Cada innovador escoge su *royalty* para maximizar

$$\max_{s_i} s_i p^*(s) D(p^*(s)) = \max_{s_i} s_i p^*(s)^{1-b}$$

lo que origina una condición de primer orden

$$p^*(s)^{1-b} - (b-1)p^*(s)^{-b} \frac{b-c^2}{(1-s)^2 b-1} = 0$$

y en un equilibrio simétrico, $s_i = s^*$ para todo i , obtenemos $s^* = \frac{1}{b+N-1}$. Reemplazando este *royalty* en la expresión para el precio obtenemos $p^* = \frac{b(b+N-1)}{(b-1)^2} c$. El caso con $N = 1$ corresponde al ejemplo en el apartado segundo relativo a «Costes de negociación y oportunismo».

Royalties por unidad vendida

Supongamos ahora que cada innovador i cobra un *royalty* r_i por unidad vendida. El *royalty* total que paga el fabricante es, por tanto, $R = \sum_{i=1}^N r_i$. En ese caso, el fabricante escoge el precio que maximiza

$$\max_p \left(p - (c+R) \right) p^{-b}$$

y que resulta en un precio óptimo $p^*(R) = \frac{b}{b-1}(c+R)$

Cada innovador escoge su *royalty* para maximizar

$$\max_{r_i} r_i D(p^*(R)) = \max_{r_i} r_i p^*(R)^{-b}$$

lo que origina una condición de primer orden

$$p^*(R)^{-b} - b r_i p^*(R)^{-b-1} = 0$$

y en un equilibrio simétrico, $r_i = r^*$ para todo i , obtenemos $r^* = \frac{c}{N-b}$. Reemplazando este *royalty* en la expresión para el precio obtenemos $p^* = \frac{b^2}{(b-1)(b-N)} c$. El caso con $N = 1$ corresponde al ejemplo en el último apartado relativo a «Royalties por unidad o sobre ventas».

Es fácil mostrar que el precio en este segundo caso es mayor que el precio obtenido bajo royalties sobre ventas para todo $N > 1$.