

Ciencia privada, conocimiento público ¹

JESÚS VEGA ENCABO

Universidad de Salamanca

RESUMEN. En este trabajo se discute acerca de la naturaleza pública de la ciencia y se ofrece un argumento en contra de una generalizada privatización de la ciencia y la consideración del conocimiento científico como mercancía. La estructura normativa y de legitimación de la producción de conocimiento científico habla en contra de la privatización. A partir de las dicotomías público-secreto y público-privado (en términos de bienes económicos), se analizan las razones a favor y en contra de que la ciencia pueda ser considerada como un bien público. Los mecanismos institucionales de la ciencia (esencialmente en sus prácticas de comunicación) están dirigidos hacia la constitución de resultados científicos, que aparecen entonces en sus rasgos de bienes públicos no-exclusivos y no-rivales, disponibles para cualquier tipo de uso. El contraste y la diferenciación con la gestión público-privado en el sistema tecnológico proporciona igualmente argumentos a favor de la publicidad de la ciencia.

ABSTRACT. In this paper, I will discuss the public nature of science: I offer an argument against the possibility of privatizing science and considering it as an economic good. The normative and legitimate structure in the production of scientific knowledge precludes this privatization. After introducing the dichotomies public-secret and public-private (in an economic sense), I analyse reasons for and against science being a public good. The institutional mechanisms of science (specially the communicative practices) are designed to constitute scientific results as non-exclusive and non-rival public goods, that is, goods freely available for any use. A contrast with the management of the distinction public-private within the technological system provides also some arguments for the constitutive publicity of science.

En este trabajo se sostendrá que una tendencia generalizada a la privatización de la ciencia (en términos económicos) *podría* acarrear consecuencias indeseables para el equilibrio institucional de los sistemas de producción de conocimiento y afectar a la legitimidad de la institución científica. La ciencia tiene una naturaleza esencialmente *pública*, que no procede necesariamente de las características intrínsecas del conocimiento como *bien público* (económico)

sino de la base de legitimación institucional de la producción de conocimiento científico. Este hecho permite mantener normativamente una distinción entre las actividades de la ciencia y de la tecnología en relación a los sistemas de concesión de derechos de propiedad sobre los resultados, y revisar argumentos políticos sobre la financiación de la ciencia. Tras distinguir varias formas de hablar sobre *publicidad* en la ciencia, paso a discutir en detalle

qué hace de la ciencia un bien esencialmente público y cómo contrasta con la forma en que el sistema de la tecnología gestiona la frontera público-privado.

Público-Secreto vs. Público-Privado

El uso del término «ciencia pública» no es unívoco ni uniforme en la literatura. Dos sentidos de público son esenciales para la controversia: el contraste público-secreto y la oposición público-privado en términos económicos.

(i) La ciencia es *pública* en cuanto opuesta a *secreta*. En algún sentido, este contraste está bien establecido. Las prácticas comunicativas institucionalizadas en los comienzos de la ciencia moderna tienden a liberar a los resultados científicos de su secreto. E, independientemente de la influencia efectiva que se adjudique al sistema mercantil de normas en las motivaciones reales de los científicos, hay algo en las prácticas de la ciencia que no premia mantener en secreto los resultados científicos². Ni siquiera la apelación a una supuesta ciencia militar que se mantiene en secreto (generalmente, por cuestiones de defensa nacional, aunque en ocasiones simplemente por interés tecnológico y estratégico) y alejada de la esfera del conocimiento público puede servir para poner en duda la viabilidad de la distinción. Baste con recordar la provocativa visión del tema propuesta por Solla Price: «Trabajos como éste u otros que son ocultados y no se publican porque constituyen un secreto nacional ¿significan una contribución a la ciencia? Estimo, en general, que es bastante exacto decir que no. ¡La ciencia no es ciencia cuando falta la comunicación!» (Price, 1965:58). En realidad, la supuesta «ciencia militar» es parásita de la formas públicas de producción de conocimiento, y su extensión o generalización no sería más que un modo de estrangular las capacidades reales de avan-

ce científico. La presencia de reductos de secretismo en las actividades de la ciencia no afecta a las prácticas que sostienen la efectividad de la ciencia como sistema acumulativo de conocimientos. Su secreto no está en interés del avance de la ciencia sino de otro tipo de prioridades políticas.

(ii) La ciencia es un *bien público* en cuanto opuesto a *bien privado*. Los resultados de la investigación científica pueden ser tratados *como* bienes económicos. En este sentido, la ciencia es un bien público porque sus resultados son no-apropiables y no-rivales; por un lado, no se puede impedir que alguien que no ha contribuido a su producción se apropie de los resultados para su propio beneficio; por otro lado, no puede haber rivalidad entre dos personas para el uso de esos resultados. La cuestión es si existe algo *intrínseco* en los productos de la ciencia que haga de los mismos bienes públicos en sentido económico. Podría, en cambio, depender de otros factores, como del hecho de que esos resultados contribuyan al mantenimiento y provisión de otros bienes públicos no excluibles e indivisibles como el bienestar social, la educación, la sanidad, etc.³

Hay un modo en que estos dos sentidos de publicidad se sostienen conjuntamente. La naturaleza económica de *bien público* depende, en algún modo, de que la ciencia no sea secreta, bien sea por las características propias del conocimiento que produce, bien sea por las prácticas institucionales de funcionamiento interno del sistema científico. Y, si la ciencia es un bien público en sentido económico, sería difícil de justificar que se dejara su provisión en manos del mercado, puesto que, dado que no hay seguridad sobre su apropiación privada y la provisión de retornos adecuados a las inversiones, llevaría a una situación de inversiones insuficientes. El Estado debería contribuir a sostener las actividades científico-técnicas que sirven a la pro-

ducción de otros bienes públicos. La defensa de la *publicidad* de la ciencia debería abarcar, al menos, estas dimensiones.

La financiación pública de la investigación

Dentro de la economía política de la ciencia, son ya de referencia obligada los argumentos a favor de un apoyo público a las actividades de investigación, especialmente de la investigación básica. La razón que aducen es simple y, en apariencia, contundente: el producto de las actividades de investigación es el conocimiento; éste es considerado como un *bien público*; dado que los bienes públicos no pueden ser sostenidos por el mercado⁴, se recomienda la intervención de las instituciones públicas. La investigación básica no debería ser dejada exclusivamente en manos de la iniciativa privada de las empresas, puesto que las dificultades de apropiación privada del conocimiento provocarían una subinversión en las actividades de investigación y desarrollo al menos en el área de investigación básica.

Tanto Nelson (1959) como Arrow (1962), pioneros dentro de la economía de la ciencia, consideraban que este hecho de una asignación ineficiente de recursos por parte de las empresas a la investigación básica procedía de la naturaleza misma del conocimiento producido, de la naturaleza de la información. La información es un bien económico que implica costes de producción y es extremadamente valioso en la esfera de la producción; la información está distribuida asimétricamente entre los agentes económicos y es una variable de elección estratégica para las empresas en cuanto a su producción, adquisición o intercambio (Arrow, 1996). Entre sus propiedades «económicas» destaca la de proporcionar retornos crecientes, debido a la indivisibilidad de la información: ésta puede ser usada una y otra vez, y su uso no provoca ninguna disminución del bien; tiene costes fijos de producción. Dado el

supuesto de que los costes de difusión y transferencia de la información son nulos, las empresas no tienen ninguna razón estratégica para reclamar esfuerzos en la producción de la información. Por eso, se requiere la intervención del Estado si se quiere mantener socialmente un óptimo en las inversiones en I+D. Mediante la asignación de recursos públicos a los agentes privados, mediante una financiación y ejecución directa de actividades de I+D o mediante correctores basados en los derechos de propiedad, el Estado corrige las ineficiencias del mercado en la provisión de conocimientos científicos (Dasgupta, 1988; Dasgupta y David, 1994)⁵.

Se ha insistido reiteradamente en que los presupuestos operativos tras este argumento son falsos, puesto que no se puede asumir que haya costes nulos en la transferencia y uso de la información. Por un lado, la ciencia no es una información directamente aplicable a la producción; por otro, tampoco es transferible sin costes. Además, las posibilidades de imitación y uso de los conocimientos por parte de los agentes económicos están mediadas por las propias capacidades internas de comprensión y absorción de la información, lo cual exige inversiones intramuros de las empresas para mantener estas capacidades de investigación. Esto parece haber conducido a un mayor interés de las empresas por las inversiones en I+D y más sorprendentemente por la investigación básica, lo que se reflejaría en un aumento de sus publicaciones científicas⁶.

No obstante, el argumento a favor de las inversiones públicas en investigación básica podría seguir siendo válido. En primer lugar, es claro que los costes asociados al uso de la información o a procesos imitativos son mucho menores que los costes de producción y, sin sistemas eficaces de apropiación de resultados, el mercado no puede asegurar los retornos. En segundo lugar, las inversiones en I+D no dejan de estar sometidas a riesgo e incertidumbre,

lo cual provoca una tendencia marcada hacia la precaución. En tercer lugar, es evidente que los beneficios sociales superan a los privados en el caso de la difusión de conocimientos. Por eso, si no es posible la apropiación de los resultados científicos, es decir, no hay un sistema de derechos de propiedad para la ciencia, entonces la inversión pública o los subsidios públicos a organizaciones privadas son mecanismos necesarios para la provisión socialmente eficiente de información científica.

La cuestión de la apropiabilidad de los resultados de investigación afecta del mismo modo al conocimiento tecnológico. La literatura económica ha fluctuado en su consideración pública o propietaria del conocimiento usado en la producción. En realidad, la tecnología muestra dos caras, dos aspectos en lo que se refiere al conocimiento: una privada y otra pública (Nelson, 1982, 1989). Mediante el sistema de patentes, la tecnología gestiona la frontera entre ambos aspectos. La cara pública de la tecnología se ha hecho más visible al constatarse el incremento de sus dependencias con la investigación básica⁷. Una parte del carácter público del conocimiento técnico está en función de su vinculación con la ciencia y sería difícilmente apropiable. Así, pues, cierta información económicamente relevante escapa a los mecanismos de protección que aseguran los retornos de las inversiones para su producción; la ciencia y parte de la tecnología son, en este sentido, *bienes públicos*. Pero ¿hay algo intrínseco en el conocimiento científico (o tecnológico, en su vertiente pública) que impida su privatización? ¿Se podría imaginar un sistema de derechos de protección económica para los resultados de la ciencia?

La ciencia, ¿bien público o mercancía?

En términos provocativos, M. Callon ha llegado a afirmar que no existe ninguna diferencia, en cuanto a su consideración

como mercancías, entre un Ford Taunus y la teoría de la relatividad (Callon, 1994). El conocimiento científico *podría ser* privado, *podría* formar parte del mercado como un producto de intercambio más. Incluso, en cuanto a su naturaleza, el conocimiento que proporciona la ciencia es un bien potencialmente privatizable; por tanto, la justificación económico-política para su sostenimiento público debe ser revisada⁸. ¿Hay algo en la naturaleza de los resultados de la ciencia que permita su consideración intrínseca como bienes públicos? Generalmente, los argumentos a favor de la ciencia como bien público se han basado en la idea de que las codificaciones formales de la ciencia presentan un conocimiento que cumple los rasgos que los economistas identifican como propios de los bienes públicos⁹.

Dos propiedades hacen de los bienes económicos bienes públicos: la *no-rivalidad* y la *no-exclusividad*. La primera podría caracterizarse en los siguientes términos: el uso que un individuo hace de un bien no impide el consumo por parte de otro, es decir, no afecta a la indivisibilidad del bien. Un bien económico es no-rival o indivisible si el consumo por parte de un individuo no afecta a las oportunidades de disponibilidad del mismo bien para otros individuos. Los bienes no-rivales son disfrutados por cualquier individuo; se caracterizan por la disponibilidad generalizada. Un bien público es no-rival y, por tanto, se distingue de un bien privado en que cuando alguien toma una parte esto no interfiere en los beneficios posibles que otra persona puede derivar del mismo bien. En el caso de los bienes privados, los beneficios son rivales; si una unidad del bien es consumida por un agente, esto elimina los beneficios que otros agentes podrían extraer de esa unidad de bien. La no-rivalidad del consumo es equivalente a la indivisibilidad de los beneficios.

La segunda propiedad que diferencia los bienes públicos de los bienes privados

es la exclusividad de los beneficios. Un bien es exclusivo si los beneficios pueden ser apropiados privadamente. Los beneficios de los bienes privados son exclusivos; los bienes públicos son, por el contrario, no-exclusivos. Habría que establecer mecanismos de restricción a su acceso para excluir de su beneficio a alguien; la no-exclusividad impide el intercambio de bienes. Esta característica de no-exclusividad de los bienes públicos provoca que los individuos no contribuyan a una provisión eficiente de los mismos, ya que un agente racional fundaría sus preferencias en la creencia de que podría siempre aprovecharse de las contribuciones de los otros a la producción del bien.

Se definiría como *bien público local* a aquel tipo de bienes que no son necesariamente accesibles sin costes o inversiones previas, pero que siguen siendo no-rivales y puede ser libremente obtenidos para su uso por aquellos que han desarrollado las capacidades necesarias para su apropiación (Cornes y Sandler, 1986).

La ciencia (conocimiento científico) cumple *aparentemente* ambas propiedades. En cuanto información codificada, la ciencia no puede ser considerada como mercancía, como producto para el intercambio. El conocimiento es un bien no-rival, puesto que una vez producido no hay competencia por su uso, y se ofrece gratuitamente a aquellos que tienen una capacidad para beneficiarse del mismo. El conocimiento es un bien no-exclusivo, puesto que nadie puede excluir a otro de la apropiación de un resultado científico. Por tanto, si es un bien no-rival y no-exclusivo, el conocimiento científico es un bien público.

¿Qué puede haber llevado entonces a sugerir la idea de que «nada hay en la ciencia que impida que se transforme en mercancía» (Callon, 1994, 402)? Uno de los argumentos se basa en insistir en que el uso de la información científica depende de la base material y de los modos de codi-

ficación en que se presente. La extracción de un significado cognitivo relevante y aprovechable por otros agentes científicos no puede basarse exclusivamente en suponer que la información está formalmente codificada en enunciados científicos. Por un lado, en términos económicos, los enunciados serían bienes rivales, puesto que exigen inversiones específicas para poder ser usados y, por tanto, podría existir una competición por su uso. No hay costes cero para el uso de la información científica. Por otro lado, existiría una duda razonable sobre su carácter no-exclusivo, porque, aunque no existan reglas formales instituidas para asegurar la propiedad de los resultados, existen mecanismos de codificación que pueden poner trabas a la apropiación de los resultados de las investigaciones. El productor de ese bien, de los resultados científicos, *puede elegir* sobre los rasgos de apropiabilidad del conocimiento¹⁰. En otras palabras, no-rivalidad y no-exclusividad son rasgos *extrínsecos* al conocimiento científico.

No-rivalidad de los resultados científicos

Pero este tipo de argumentos en contra de la no-rivalidad y la no-exclusividad de los conocimientos científicos equivocan el punto de ataque, pues *olvidan el modo en que actúan realmente en la ciencia los mecanismos de revelación de resultados*. Podría admitirse que no hay nada en la naturaleza de los enunciados que impida su rivalidad y exclusividad, pero esto chocaría con la constitución institucional de los resultados científicos como semejantes a los bienes públicos económicos. La tesis sería la siguiente: las convenciones que rigen la presentación de las conclusiones de la actividad científica *instauran* algo semejante a un bien dotado con las propiedades de no-rivalidad y no-exclusividad; funciona en el mecanismo de presentación de resultados una *regla constitutiva* del juego insti-

tucional de la ciencia, una regla constitutiva sostenida sobre prácticas reales en las que se ponen en funcionamiento sus formas de reproducción social. *El carácter de la ciencia como bien público no procede de las propiedades intrínsecas de la materialidad del bien sino de propiedades socialmente instauradas dentro del sistema institucional de la misma ciencia.*

La utilización de los resultados científicos publicados no consiste en una transferencia instantánea de conocimientos aprovechables. Su uso posterior depende de las formas de su recepción, y la recepción, a su vez, está en función de las capacidades de otros agentes (científicos o investigadores interesados en su aplicabilidad) para absorber el contenido de los mensajes, lo que serviría como base para la producción de otros resultados científicos o para procesos de investigación en áreas tecnológicas. La absorción tampoco es permeabilidad absoluta; se establece de acuerdo al dominio de conocimientos previos, habilidades, competencias prácticas, instrumentación y, en general, recursos disponibles por parte de una audiencia. Dado que el proceso de difusión y uso de los resultados científicos exige de sus posibles receptores inversiones de tiempo y recursos, los agentes científicos en cada momento han de decidir estratégicamente sobre sus agendas de investigación, así como sobre el tipo de resultados que están dispuestos a tomar en serio. No obstante, una vez aceptadas estas limitaciones, todo esto no impide que, al constituirse como *resultado científico*¹¹, deje de ser un bien rival. Pasa a estar no sólo libremente disponible sino que, localmente, es decir, dado el contexto cambiante de su relevancia, su entorno o su audiencia variables, puede ser usado libremente por aquellos que tienen interés en él. Es como un bien público local.

La reproducción o apropiación real de este resultado científico puede llevar asociado un coste, es decir, no es un bien gra-

tuito, pero ello no impide que esté disponible públicamente para el uso por *cualquier miembro* de la institución científica. Es más, los costes asociados a estar en situación de usar ese resultado son más propios de la posibilidad de continuar en la lucha (si se prefieren las metáforas agnósticas) por la producción de más resultados científicos dentro de la República de la Ciencia que de un intento por afectar a las oportunidades de «consumo» para otros. Como los mismos economistas reconocen, el beneficio subjetivo que cada consumidor puede obtener del consumo de un bien es diferente y no de la misma *calidad* en su aprovechamiento, pero el bien es *disfrutado* por cualquiera. Del mismo modo, un resultado científico puede ser aprovechado desigualmente por los miembros de una comunidad científica, pero está disponible para *todos* ellos sin exclusión¹².

No-exclusividad de los resultados científicos

La discusión sobre la no-exclusividad de los conocimientos científicos depende directamente de las características propias de la codificación de la información para permitir o facilitar su difusión y uso colectivo. La literatura económica ha enfatizado reiteradamente que el proceso de codificación del conocimiento se ha convertido en un instrumento estratégico de los agentes para cumplir sus objetivos (Cowan y Foray, 1997). Generalmente, se asocia la naturaleza pública del conocimiento a su codificación; el conocimiento tácito se mantiene más fácilmente en el dominio de lo privado; más que ser compartido libremente, requiere una adquisición práctica y experiencial (normalmente bajo instrucción personal) (Dasgupta y David, 1994; Senker, 1995). Tanto el mundo académico como el ámbito de la industria están capacitados para gestionar la codificación del conocimiento (aunque sea de acuerdo a

principios de actuación diferenciados) y, por tanto, para construir dinámicamente la frontera entre ciencia y tecnología, o entre público y privado (Hicks, 1995).

Así pues, el supuesto de que existe una capacidad estratégica también por parte de los agentes científicos para fijar los límites entre público y privado en los mecanismos de revelación de resultados, es decir, para decidir qué permanece tácito (especialmente en las secciones de metodología de los artículos científicos, donde los procedimientos sólo aparecen insuficientemente descritos), puede ser considerado de modo semejante a la estrategia económica de las empresas para gestionar, en términos de costos y beneficios, la información relevante para la producción y su apropiación. Por tanto, si a los científicos les está permitido un amplio margen de gestión estratégica en la codificación de resultados, entonces el conocimiento científico puede ser considerado un bien apropiable.

Pero es aquí donde el argumento encuentra su límite. Los procedimientos de codificación y de revelación del conocimiento científico y del conocimiento tecnológico son esencialmente diferentes, y las diferencias —dada la brecha institucional entre las esferas de la ciencia y la tecnología— se extienden a las estrategias industriales para apropiarse del conocimiento.

Codificar el conocimiento consiste en someterlo a un sistema de signos y reglas identificables que sirvan para la interpretación de un mensaje. Que el proceso de codificación abra a los científicos un amplio margen para la decisión puede ser interpretado de tres modos. El primero supone que la codificación es, en cierta manera, arbitraria, puesto que el código podría ser usado para mantener el secreto de la información. De ahí que la codificación no suponga necesariamente la publicidad del conocimiento, ya que los códigos pueden ser «personales». Los lenguajes esotéricos y los procedimientos cripto-

gráficos (a veces se argumenta que son frecuentemente utilizados también por los científicos) serían un ejemplo de este uso. El segundo modo de interpretar el hecho es referirlo a la cantidad y tipo de información que revelan mediante uno u otro código. El tercer modo sostiene que los científicos podrían no codificar cierta información esencial en sus investigaciones y que *deciden* mantener en secreto.

En cualquiera de las tres interpretaciones no se sostiene el argumento a favor de la exclusividad del conocimiento científico. En primer lugar, es irrelevante para la ciencia el que se multipliquen códigos personales e idiosincráticos; el funcionamiento de la ciencia se sostiene sobre la comunidad compartida de códigos que permitan la interpretación conjunta de los mensajes. Los códigos han de ser públicos. En segundo lugar, las elecciones estratégicas de los científicos en la revelación de resultados están influidas por la necesidad de maximizar la cantidad de información que responda a las expectativas de recepción por parte de una audiencia potencial, de modo que tanto el código como la información están suficientemente fijados por el entorno (Broncano, Maltrás y Vega, 1996). En otras palabras, las elecciones de codificación en la comunidad científica están delimitadas por el funcionamiento institucional de la ciencia. La codificación del conocimiento tiende en la ciencia a la no-exclusividad; es más, el científico que expone sus investigaciones ante la comunidad científica renuncia mediante el sometimiento a los códigos públicos de la comunidad y a las convenciones formales de presentación de resultados a la exclusividad de los mismos. Aunque es cierto que aún pueden gestionar una revelación incompleta de sus investigaciones, la presión hacia una codificación formal exige de los científicos cumplir ciertas convenciones institucionales. La codificación del conocimiento científico es una apuesta por su carácter público. El investigador se con-

forma a reglas constitutivas de la institución científica mediante las cuales el resultado de sus investigaciones se constituye en los mecanismos de presentación pública y se convierte en un *bien público* dentro de la comunidad. Su constitución como resultado científico y como bien público depende de que su aceptación se mantenga bajo las constricciones de codificación convencional propias de la institución.

Y ¿se podría aún apelar a la privacidad (y exclusividad) como mantenimiento en secreto de aspectos importantes en las investigaciones? Generalmente, se considera que se pueden mantener en secreto —y no compartir— conocimientos tácitos esenciales en la reproducción experimental. Pero si el conocimiento tácito lo es en sentido estricto, es obvio que no está en manos de las decisiones estratégicas de los científicos ponerlo a disposición de la comunidad en forma de publicaciones. En todo caso, bien sea secreto —en cuanto no revelado— o conocimiento esencialmente tácito, una de las reglas constitutivas de la ciencia consiste en que el científico se puede ver sometido a las exigencias de su audiencia para compartir todo aquello que sea relevante para la interpretación del mensaje o para el uso de la información. Si el científico no quiere levantar sospechas sobre los resultados de sus investigaciones, tiene que adecuarse a la publicidad estricta de sus procedimientos y compartir —si es necesario— mediante el contacto personal y la práctica el conocimiento tácito. No se defiende con ello que los científicos hayan internalizado una norma mertoniana que motive la puesta en común de procedimientos, datos, recursos, etc.; se trata más bien de reconocer que la *aceptabilidad* misma de las conclusiones de la investigación está normativamente fijada por el asentimiento a las constricciones de publicidad. Éstas se pueden hacer más o menos estrictas según la relevancia (dentro de la red de personas competentes) de las conclusiones que se someten a la evaluación mediante un *uso público de la razón*.

Publicidad de las técnicas y sistemas de patentes

Quizá un contraste con los mecanismos de revelación para la institución técnica ayude a completar el argumento. La aceptabilidad de un resultado científico depende de su carácter público. Por el contrario, las técnicas no dependen de la publicidad del conocimiento para su aceptabilidad (se entienda ésta como se entienda¹³). La moderna autonomía del sistema tecnológico ha establecido diferentes mecanismos para la apropiabilidad del conocimiento implicado en la producción técnica, que van desde el secreto industrial a los sistemas de patentes (Besen y Raskind, 1991). Esto hace de la información técnica tanto un bien público como un bien privado (Nelson, 1989). *En otras palabras, los procesos de apropiación de las técnicas no afectan a su aceptabilidad y, por tanto, se pueden diseñar mecanismos institucionales para su constitución como bien privado*. El uso estratégico de la codificación de los mensajes forma parte de estos mecanismos institucionales y de la función de costes-beneficios que los agentes económicos asocian al uso de esas técnicas.

Excede las pretensiones de este trabajo discutir en detalle la diversidad de mecanismos de apropiación de la información técnica. Me limitaré a introducir algunos comentarios sobre el mecanismo de revelación de resultados técnicos que podría considerarse un análogo del sistema de publicaciones de la ciencia, el sistema de patentes (Ordover, 1991; Scotchmer, 1991; Kitch, 1977; Foray, 1995; Fernández de Córdoba, 1996). No sería exagerado afirmar que la historia del sistema de patentes contiene la historia de la mercantilización y de la industrialización del conocimiento técnico (Long, 1991). Mediante las leyes de propiedad intelectual, se pretende que el coste social de la producción de conocimiento sea mínimo en relación al valor final del conocimiento producido (Besen

y Raskind, 1991). Para ello se intenta un equilibrio entre la apropiación privada de los conocimientos y su difusión y diseminación. Los derechos de propiedad están diseñados para asegurar, por un lado, el *incentivo privado* basado en la exclusividad de los derechos de apropiación de los resultados y, por otro lado, el *beneficio social* derivado de la difusión y exposición pública de los mismos, lo cual evita costes de repetición y posibilita un crecimiento acumulativo. El sistema de patentes es el sistema de derechos de propiedad intelectual sobre las invenciones técnicas. La revelación del conocimiento técnico sirve ahora para establecer su estatuto de *bien privado*, rival y exclusivo en su uso y disfrute económico.

Pero ¿no se podría decir que, en cuanto información, el conocimiento presentado en los documentos de patentes es *público* y está constituido por reglas formales específicas? En realidad, los sistemas de patentes no restringen el uso del conocimiento para aumentar el caudal de conocimientos en un área técnica determinada, sino el uso para la obtención de beneficios económicos. La solicitud de una patente exige como requisitos, además de la novedad, el carácter inventivo o técnico del resultado así como su aplicabilidad industrial. Obtiene estatuto de *bien privado* aquella información técnica que es susceptible de aplicación industrial en el momento de solicitar la patente (y no en un futuro, por ejemplo, tras más investigaciones aplicadas o procesos de desarrollo). Además, el derecho de patentes no considera el uso experimental de los procedimientos y de los resultados objeto de la invención como una violación de los derechos de propiedad¹⁴, con lo que se salvaguarda —en algunos campos problemáticos— la posibilidad de un uso para fines de investigación de ese conocimiento público.

En el sistema tecnológico, una gran parte de la información es *pública* —no secreta— y a libre disposición de los agentes;

otra parte de la información es *pública* —no secreta—, pero restringida en su uso para el aprovechamiento económico (establecido por el sistema de patentes), y otra parte se mantiene en secreto y suele corresponder a las competencias específicas de las empresas, de las cuales depende la apropiación y aprovechamiento de los otros tipos de información. En realidad, las empresas revelan buena parte de información técnica que se puede considerar genérica (Nelson, 1989) según diferentes estrategias (Hicks, 1995) y mantienen privada —secreta— información esencial en la implementación práctica de los procesos de producción. Su creciente preocupación por participar en las redes de producción científica responde, ante todo, a un interés por integrarse en las fronteras de la investigación de manera más directa (especialmente en áreas tecnológicas basadas en la ciencia) y ser capaces de responder a nuevos descubrimientos más eficazmente. Pero, en cuanto bien económico, aún pueden proteger sus resultados mediante el sistema de patentes, siempre y cuando incluyan una regla técnica descrita de modo claro y completo para cualquier experto medio en la materia.

La información científica —que incluso las mismas empresas ponen a disposición pública— se revela mediante mecanismos institucionales no ligados a la obtención de un derecho económico de propiedad, es decir, dentro del sistema de publicaciones. El aprovechamiento económico de los resultados científicos está, pues, en función de su traducción en reglas técnicas, y no son en sí mismos directamente aplicables o transferibles a la esfera económica.

Así pues, dentro del sistema tecnológico, las fronteras entre lo que es público y privado (en el sentido de revelación de resultados y en el sentido de apropiable económicamente) son inestables; están en función de los agentes económicos que sostienen buena parte de la producción técnica. En el caso de la tecnología, se ges-

tiona la distinción público-privado mediante una combinación de dos criterios de publicidad: el secreto frente a la revelación de resultados y la obtención de derechos de propiedad privada mediante la publicidad de las invenciones técnicas. En el caso de la ciencia parece imposible establecer tal distinción; las prácticas institucionales de publicación de resultados científicos funcionan como mecanismos de constitución de bienes públicos en dos sentidos: disponibilidad no restrictiva en el uso tanto investigador como económico.

Un último comentario sobre la gestión de la publicación de resultados como artículos científicos o patentes puede ayudar a aclarar en qué medida puede la información ser tratada como bien público o privado. La presencia de las empresas en la ejecución de investigación básica se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas, lo cual se ha reflejado en una contribución cada vez más significativa en el número de publicaciones científicas de sus investigadores asalariados. Es de sobra conocida la diferente estructura motivacional que guía la ciencia ejecutada en las industrias de la ciencia académica (Mulkey, 1977) y cómo afecta esto a las formas de comunicación de resultados. Se podría resumir en lo siguiente: en las estrategias de las empresas, *las publicaciones dependen de las patentes* (Hicks, 1995); se publican aquellos resultados que van a ser sometidos a una solicitud de patentes, y una vez que se ha protegido su uso. En realidad se publica únicamente aquel tipo de conocimientos que quedaría al descubierto una vez que se presenta una solicitud de patente. Las publicaciones científicas son un subproducto de la reclamación de derechos de propiedad sobre las técnicas. En el mundo académico, *las patentes dependen de las publicaciones*; las solicitudes suelen ser un subproducto de investigaciones cuyas conclusiones deberían ser presentadas en el sistema tradicional de publicaciones y que, en ocasio-

nes, se mantienen en secreto hasta que se publican en forma de patente. En qué medida esta práctica pueda afectar a los valores culturales de la institución científica no es simplemente una cuestión derivada de la demora o retardo en la publicación de los resultados sino una cuestión que tiene que ser evaluada en referencia a las restricciones en el acceso general a la información¹⁵.

Lo que se desprende de esta discusión es que se puede hablar de *bien público* en relación a la información científico-técnica al menos en dos sentidos. El primero de ellos es un sentido netamente económico, según el cual si el conocimiento es *bien público* no podría o no debería ser convertido en privado o propietario, de tal manera que cada resultado científico o técnico no podría ser excluido del disfrute económico por parte de otros agentes. Es obvio que esto no ocurre así con toda la información técnica, puesto que el sistema tecnológico —más estrechamente ligado a la esfera económica— se ha dotado de mecanismos institucionales para el control y regulación del aprovechamiento económico de la información. La institución «Tecnología» se sostiene sobre un sistema de patentes que otorga derechos de exclusión sobre el aprovechamiento económico del conocimiento técnico. El segundo sentido de bien público tiene que ver esencialmente con el uso y disfrute de la información para contribuir a la acumulación progresiva de más resultados científicos o técnicos. Ningún tipo de restricciones sobre este uso está presente en el sistema institucional de la ciencia o en el sistema de patentes. La gestión de lo público y lo privado tiene ahora mayor relación con las distinciones codificado-tácito o publicado-secreto. No obstante, en el caso de la ciencia, la organización institucional presiona para que los conocimientos no permanezcan secretos (carecerían de aceptabilidad y, por tanto, de significación alguna) o tácitos (prácticas y competencias

podrían ser esenciales en la discusión pública de la aceptabilidad de un resultado). Por el contrario, la posibilidad del aprovechamiento económico de las técnicas hace que la publicidad establecida en las patentes *no pueda* exigir también la revelación de conocimientos específicos de empresa, secretos o tácticos.

¿Los resultados científicos como bienes privados?

¿Podría imaginarse un sistema en que los resultados científicos se constituyeran como *bienes privados* en un sentido económico, al estilo del sistema de patentes? En ese caso, la gestión de la distinción público-privado sería semejante a la de la tecnología. La imagen de la ciencia sería la siguiente: una parte del conocimiento se sometería a las evaluaciones públicas según el sistema de revisión tradicional de las publicaciones y sería público en cuanto disponible para su uso en la investigación y en cuanto a su posible aprovechamiento económico; otra parte del conocimiento sería específico de los agentes científicos (seguramente, laboratorios), en forma de habilidades o competencias prácticas o incluso en forma de «secretos» científicos; por último, otra parte del conocimiento sería público en cuanto disponible sin exclusión para el uso investigador y privado en cuanto a su disfrute económico. Una imagen semejante configuraría una especie de sistema de ciencia privada, dotada con un mecanismo de exclusión que pretendería asegurar retornos económicos correspondientes a los costes de producción del conocimiento científico y establecer así un sistema de intercambio no basado en el reconocimiento prioritariamente, sino en el valor económico de los productos. Independientemente de las dificultades para determinar unidades de valor económico (y un correspondiente sistema de precios) y decidir qué valor otorgar en el

mercado de conocimientos a cada descubrimiento (recuérdese además que el valor del conocimiento científico está en función en muchos casos de nuevas investigaciones que medien en su inserción en la esfera económica), es evidente que un sistema semejante desvirtúa las prácticas institucionales de producción de conocimiento, y lo hace en tanto en cuanto su implantación acarrea una imposibilidad de establecer nítidamente la distinción entre un *uso para la investigación* y un *uso para el beneficio económico*. Pero esencialmente tendría consecuencias en la estructura de aceptabilidad de resultados de investigación como resultados científicos, dado que no debería existir presión para revelar cierto tipo de prácticas y competencias específicas que han intervenido en la producción del conocimiento: la lucha por obtener nuevos resultados y mayores retornos dependería de asegurar (mediante mecanismos de secreto) la no revelación de esas prácticas. Sería deseable que un rival no gozara del disfrute de resultados o métodos de investigación esenciales para mantener una tasa de retornos económicos adecuada a las aportaciones a la producción del bien. E igualmente se promocionaría la gestión económica de la revelación de resultados, puesto que se mantendrían en secreto también aquellos que afectarían a las estrategias de los laboratorios, sin que por ello —ésta es la hipótesis— se viera afectada la aceptabilidad de los mismos o pudiera exigirse de los laboratorios que los presentaran en una discusión pública acerca de su validez o invalidez.

Por todo ello, se ha convertido en objeto de preocupación creciente para los científicos vinculados a las formas académicas de producción de conocimiento el aumento en el número de investigaciones patentables y su efecto sobre los retrasos en la publicación de los resultados. El requisito de novedad —expresado de manera distinta en los diferentes sistemas de patentes, pero igualmente vinculante— exige de los

científicos que no publiquen prematuramente los resultados, antes de poder asegurarse la solicitud de la correspondiente patente sobre la aplicabilidad de los mismos. Uno podría suponer que lo importante para el avance de la ciencia es la publicación de esos resultados y no tanto un aumento en la ya existente demora de los sistemas de publicación, y que los retrasos realmente no afectan al funcionamiento correcto de la institución científica. Además, la patente no establece restricciones más que sobre el aprovechamiento económico de la aplicación industrial de una regla técnica vinculada con los resultados de investigación, pero en ningún caso sobre el uso para la investigación futura de estos resultados. No obstante, suponer que la cercanía al mercado de los resultados científicos no afectaría al equilibrio inestable de la institución científica o que las recompensas económicas no se enfrentan al *ethos* propio de la ciencia no es más que una pretensión desiderativa, pues lo que está en juego es sobre todo la *gestión* de los propios resultados de las investigaciones por parte de las organizaciones que producen conocimiento. La competición interna dentro de las comunidades científicas no se funda en una gestión económica, sino en un sistema de intercambios comunicativos en los que se asienta la búsqueda de reconocimiento.

Conclusión

En otras palabras, la privatización de la ciencia en términos de financiación y ejecución de la investigación por parte de organizaciones privadas no es el punto crítico de los debates, sino la posibilidad de que se esté produciendo un reajuste en toda la base de legitimidad del sistema de producción de conocimientos científicos y de reproducción institucional de la ciencia. La importancia de las prácticas de la ciencia es que logran institucionalmente *cons-*

tituir el conocimiento como un bien público (local) en sentido estricto; su producción es colectiva, y su uso y disfrute no está sometido a mecanismos de restricción. Un primer paso hacia la privatización de la ciencia consistiría en extender indiscriminadamente los derechos de propiedad sobre los productos intelectuales. Aunque sería aún extremadamente implausible pensar en que se pudiera establecer un mecanismo de precios para la información, la conversión de los resultados de la ciencia en *bienes privados* (aunque no-secretos) con la instauración de un mecanismo de protección de los derechos económicos pervertiría también el primer sentido de la publicidad y, con él, el carácter normativo de la renuncia a la exclusividad en el uso de los resultados de investigación. La publicidad es constitutiva a la misma empresa científica.

BIBLIOGRAFÍA

- ARROW, K. J. (1962), «Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention», en NELSON, R. R. (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton, Princeton University Press.
- (1996), «Technical Information and Industrial Structure», *Industrial Corporate Change*, núm. 5, pp. 645-652.
- BESSEN, S. M., y RASKIND, L. J. (1991), «An Introduction to the Law and Economics of Intellectual Property», *Journal of Economic Perspectives*, núm. 5, pp. 3-27.
- BRONCANO, F. (1998), *¿Qué hace público el conocimiento público? Conocimiento público y controversias*, manuscrito.
- BRONCANO, F.; MALTRÁS, B., y VEGA, J. (1996), «Scientific Communication and Shared Lexicon: The Formal Structure of Science from the Analysis of Lexical Frequencies», comunicación presentada en el congreso de las 4S, Bielefeld.

- CALLON, M. (1994), «Is Science a Public Good?», *Science, Technology and Human Values*, núm. 19, pp. 395-424.
- CECI, S. J. (1988), «Scientists' Attitudes toward Data Sharing», *Science, Technology and Human Values*, núm. 13, pp. 45-52.
- CORNES, R., y SANDLER, T. (1986), *The Theory of externalities, public goods and club goods*, Cambridge, Cambridge University Press.
- COWAN, R., y FORAY, D. (1997), «The Economics of Codification and the Diffusion of Knowledge», *Industrial and Corporate Change*, núm. 6, pp. 595-622.
- DASGUPTA, P. (1988), «Patents, Priority and Imitation or the Economics of Races and Waiting Games», *The Economic Journal*, núm. 98, pp. 66-80.
- DASGUPTA, P., y DAVID, P. A. (1994), «Toward a New Economics of Science», *Research Policy*, núm. 23, pp. 487-521.
- DAVID, P. A. (1992), «Knowledge, Property and the System Dynamics of Technological Change», en SUMMES, L., y SHAH, S. (eds.), *Proceedings of the World Bank Annual Conf. on Development Economics*, Washington, World Bank Press.
- DAVID, P. A., y FORAY, D. (1995), «Accessing and Expanding the Science and Technology of Knowledge-base», *STI Review*, núm. 16.
- ETZKOWITZ, H. (1990), «The capitalization of knowledge», *Theory and Society*, núm. 19, pp. 107-121.
- ETZKOWITZ, H., y PETERS, L. (1991), «Profiting from Knowledge: organizational innovations and the Evolution of Academic Norms», *Minerva*, núm. 29, pp. 133-166.
- ETZKOWITZ, H.; WEBSTER, A., y HEALEY, P. (eds.) (1998), *Capitalizing Knowledge. New intersections of Industry and Academia*, Albany, State University of New York Press.
- FAULKNER, W., y SENKER, J. (1994), «Making Sense of Diversity: Public-Private Sector Research Linkage in Three Technologies», *Research Policy*, núm. 23, pp. 673-695.
- FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, S. (1996), *Derecho de patentes e investigación científica*, Valencia, Tirant lo Blanc.
- FORAY, D. (1995), «Production et distribution des connaissances dans les nouveaux systèmes d'innovation. Le rôle des droits de propriété intellectuelle», *STI*, pp. 127-161.
- FORAY, D., y LUNDVALL, B. A. (1996), «From the Economics of Knowledge to the Learning Economy», en FORAY, D., y LUNDVALL, B. A. (eds.), *Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris, OECD.
- GIBBONS, M., et al. (1994), *The New production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, London, Sage.
- GODIN, B. (1996), «Research and the practice of publications in industries», *Research Policy*, núm. 25, pp. 587-606.
- HICKS, D. (1995), «Published Papers, Tacit Competencies and Corporate Management of the Public-Private Character of Knowledge», *Industrial and Corporate Change*, núm. 4, pp. 401-423.
- KAISER, M. (1996), «Toward More Secrecy in Science? Comments on Some Structural Changes in Science and on Their Implications for an Ethics of Science», *Perspectives on Science*, núm. 4, pp. 207-230.
- KITCH, E. W. (1977), «The Nature and Function of the Patent System», *The Journal of law and Economics*, núm. 20.
- LEE, Y. S. (1996), «“Technology transfer” and the research university: a search for the boundaries of university-industry collaboration», *Research Policy*, núm. 25, pp. 843-863.
- MACKENZIE, M.; KEATING, P., y CAMBROSIO, A. (1990), «Patents and Free Scientific Information in Biotechnology: Making Monoclonal Antibodies Proprietary», *Science, Technology and Human Values*, núm. 15, pp. 65-83.

- MALTRÁS, B. (1997), *Los indicadores bibliométricos en el estudio de la ciencia. Fundamentos conceptuales y aplicación en política científica*, tesis doctoral, Universidad de Salamanca.
- MANSFIELD, E. (1991), «Academic research and industrial innovation», *Research Policy*, núm. 20, pp. 1-14.
- MCCAIN, K. W. (1991), «Communication, Competition, and Secrecy: The Production and Dissemination of Research-Related Information in Genetics», *Science, Technology and Human Values*, núm. 16, pp. 491-516.
- MERTON, R. K. (1942), «Science and technology in a democratic order», *Journal of Legal and Political Sociology*, núm. 1, pp. 115-126.
- MULKAY, M. (1977), «Sociology of the Scientific Research Community», en SPIEGEL-RÖSING, I., y SOLLA PRICE, D. J., *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*, London, Sage, pp. 93-148.
- (1991), «Three models of scientific development», en *The Sociology of Science. A Sociological Pilgrimage*, Milton Keynes, Open University Press.
- NARIN, F., y NOMA, E. (1985), «Is Technology Becoming Science?», *Scientometrics*, núm. 7, pp. 369-381.
- NARIN, F.; HAMILTON, K. S., y OLIVASTRO, D. (1997), «The increasing linkage between U.S. technology and public science», *Research Policy*, núm. 26, pp. 317-330.
- NELSON, R. R. (1989), «What Is Private and What Is Public About Technology?», *Science, Technology and Human Values*, núm. 14, pp. 229-241.
- (1959), «The Simple Economics of Basic Research», *Journal of Political Economy*, pp. 297-306.
- (1982), «The Role of Knowledge in R&D Efficiency», *Quarterly Journal of Economics*, pp. 453-470.
- ORDOVER, J. A. (1991), «A Patent System for Both Diffusion and Exclusion», *Journal of Economic Perspectives*, núm. 5, pp. 43-60.
- PAVITT, K. (1992), «What do firms learn from basic research?», en FORAY, D., y FREEMAN, C. (eds.), *Technology and the Wealth of Nations*, London, Pinter Publ., pp. 29-40.
- PETERS, L. S., y ETZKOWITZ, H. (1990), «University-Industry Connections and Academic Values», *Technology in Society*, núm. 12, pp. 427-440.
- PRICE, D. J. DE SOLLA (1965), «The Science of Science», en PLATT, J. T. (ed.), *New Views of the Nature of Man*, Chicago, pp. 47-70.
- SCOTCHMER, S. (1991), «Standing on the Shoulders of Giants: Cumulative Research and the Patent Law», *Journal of Economic Perspectives*, núm. 5, pp. 29-41.
- SENKER, J. (1995), «Tacit knowledge and Models of Innovation», *Industrial and Corporate Change*, núm. 4.
- SHERMAN, B. (1994), «Governing Science: Patents and Public Sector Research», *Science in Context*, 7/3, pp. 515-537.
- SOLINGEN, E. (1993), «Between Markets and the State. Scientists in Comparative Perspective», *Comparative Politics*, núm. 26, pp. 31-51.
- VEGA, J. (2001), «¿Por qué es necesario distinguir entre “ciencia” y “técnica”?», *Theoria*, núm. 16, pp. 167-184.
- ZUCKERMAN, H. A. (1988), «Introduction: Intellectual Property and Diverse Rights of Ownership in Science», *Science, Technology and Human Values*, núm. 13, pp. 7-16.

NOTAS

¹ La redacción de este trabajo en sus varias versiones se ha visto enriquecida por los comentarios y aceradas críticas de mis compañeros Fernando Broncano, Miguel Ángel Quintanilla, Bruno Maltrás y Francisco Javier Gil. Agradezco igualmente sus valiosas sugerencias a los participantes del seminario sobre Controversias Científicas, celebrado en Madrid en abril de 1998 y donde se presentó una primera versión. El trabajo se inserta en las líneas de investigación abiertas por dos proyectos financiados por la CICYT (SEC96-0633) y la DGICYT (PB95-0125-C06-04), respectivamente.

² Se ha argumentado en numerosas ocasiones que las prácticas reales de los científicos no cumplen la norma mertoniana del comunismo de los resultados y que funcionaría igualmente una contranorma que promueve el secreto y la ocultación de datos y procedimientos a otros científicos. Parece haber un cierto grado de secretismo en la ciencia en vistas a la apropiación por parte de los científicos de sus resultados. Pero en la idea de una ciencia pública no está en cuestión tanto que existan secretos o que el «comunismo» sea un imperativo normativo que constriña motivacionalmente la conducta de los científicos como que las prácticas normales de la ciencia se sostengan sobre mecanismos de revelación de los resultados. La gestión estratégica por parte de los científicos de la presentación de sus resultados no pone en duda la necesidad institucional de la revelación de los mismos. Véase Ceci (1988), McCain (1991) o Kaiser (1996) para algunos datos y evaluaciones sobre el secretismo en la ciencia.

³ Un obvio tercer sentido de «público» para la ciencia corresponde a sus modos de financiación y de ejecución, que no discutiremos directamente en este capítulo. Baste reseñar que en los países industrializados buena parte de las actividades de investigación y desarrollo son financiadas y realizadas por entidades privadas, y que, en este sentido, es admisible afirmar que la ciencia se ha «privatizado».

⁴ «El mecanismo del mercado tiene una tendencia a desalentar la producción de bienes públicos a causa de una incapacidad por parte de los productores para apropiarse completamente del valor de los frutos de sus esfuerzos» (Dasgupta y David, 1994:496). La provisión de bienes públicos mediante mecanismos de mercado genera problemas como los del «gorrón».

⁵ Otras muchas razones de tipo económico se aducen a favor de esta intervención del Estado en el «mercado» de la investigación, como son el riesgo e incertidumbre de las inversiones en I+D, las externalidades o *spillovers*. Otras razones de interés proceden de las contribuciones de la ciencia a la tecnología (*vid.* Pavitt, 1992; Faulkner y Senker, 1991; Gibbons y Jonhston, 1974).

⁶ Para una revisión del tema véase Hicks (1995) y para datos recientes sobre publicaciones de organizaciones industriales en Estados Unidos y su significación véase Godin (1996). Del total de publicaciones estadounidenses, el 9 por 100 corresponde a empresas; en la última década, este porcentaje se ha elevado en un 50 por 100, así como el número de las citas de las patentes de las empresas a publicaciones científicas. Incluso de los artículos publicados por las empresas analizadas por Godin, el 29 por 100 correspondía a investigación básica y no a resultados que podrían ser incluidos dentro de revistas de ciencia aplicada.

⁷ «La ciencia de algún modo ha hecho de la tecnología algo más público» (Nelson, 1989).

⁸ La alternativa de Callon consiste en apelar a las políticas públicas para escapar a los procesos irreversibles de reducción de la variabilidad en redes gestionadas privadamente y la promoción de la variabilidad dentro del sistema de investigación.

⁹ He presentado este argumento en germen en Vega (2001). Lo que aquí se encuentra es una revisión y ampliación sustancial del mismo.

¹⁰ «La elección de un código para el cual muchos tengan la clave, ella misma constituida como un bien público, no es un rasgo necesario de la ciencia: es una decisión, no algo inevitable» (Callon, 1994:400).

¹¹ Así, deberá entenderse por *resultado científico* aquello que se constituye en los canales formales de intercambio de información de la ciencia. Considérese la siguiente definición (Maltrás, 1997:61): «Definiremos, por lo tanto, que algo obtenido mediante la actividad científica es un *resultado científico* cuando es asumido como nuevo y relevante en una comunidad científica determinada.»

¹² El mecanismo de revelación de resultados lleva asociado un aspecto epistémico esencial: todo resultado constituido en la red de publicaciones es al mismo tiempo un *testimonio* en el cual un agente científico puede depositar su confianza, sin que en principio medien costes asociados a su reproducción o repetición.

¹³ Podría pensarse que la institucionalización de procesos públicos de evaluación de tecnologías es un paso encaminado a dotar a la tecnología de constricciones de publicidad semejantes, pero esto sólo afectaría a su introducción en los sistemas sociales. Ni siquiera el hecho de que ciertas características de los artefactos y procesos del mundo técnico sean públicamente accesibles puede afectar a que su *aceptabilidad* se pueda definir al margen de su presentación pública.

¹⁴ Así se recoge en el artículo 52.2 de la Ley española de Patentes. Los efectos de la patente no se extienden a los actos con propósitos experimentales o de investigación.

¹⁵ Acerca de cómo afecta la presión por la comercialización de los resultados de la investigación dentro de la comunidad académica, véase McCain, 1991; Solingen, 1993; Lee, 1996; Peters y Etkowitz, 1990.