



# *La cultura científica y la transición de la ciencia al mercado*

## *Scientific Culture and the Transition of Science to the Market*

■ Enrique Castellón Leal

### **Resumen**

La biotecnología ha acercado la ciencia al mercado en el sentido de crear expectativas comerciales tanto en lo que respecta a las organizaciones académicas que investigan como a los propios investigadores. Como en otros cambios de cierta trascendencia, la nueva situación genera oportunidades y riesgos. En el nivel institucional la creciente participación privada contribuye a aumentar significativamente los recursos a riesgo de concentrarse sólo en lo inmediatamente rentable. En el nivel particular, el científico puede convertirse en emprendedor y reforzar el sector tecnológico del país, pero su cultura choca con frecuencia con la cultura empresarial, limitando el éxito de nuevas iniciativas de creación de empresas.

### **Palabras clave**

Ciencia. Mercado. Científicos empresarios.

### **Abstract**

Biotechnology has brought science nearer the market in the sense of creating commercial prospects both with regard to the academic organisations that research and the scientists themselves. As in other changes of certain transcendence, the new situation generates both opportunities and risks. On an institutional level, growing private participation contributes to significantly increasing resources but at the risk of only concentrating on what is the most immediately profitable. On a personal level, the scientist is able to become an entrepreneur and reinforce the technological sector of the country. However, his/her culture frequently runs up against the business culture, thus limiting the success of new initiatives in the creation of companies.

### **Key words**

Science. Market. Scientific businessmen/women.

---

El autor es médico y economista. Fue Subsecretario del Ministerio de Sanidad y Consumo de España.

## ■ El mundo científico está cambiando y orientándose al mercado

El vertiginoso avance en los conocimientos de biología molecular y genética, y, sobre todo, en las herramientas de investigación que, a partir de esos conocimientos se han desarrollado para estudiar las bases moleculares de la vida, constituye indudablemente un cambio de repercusiones históricas. Y no sólo por las nuevas posibilidades científicas que se abren, sino por las múltiples implicaciones sociales que de aquellas se derivan, incluyendo muy especialmente, por lo que a este artículo se refiere, el papel de los investigadores en su entorno académico y sus eventuales y diversas relaciones con el mercado.

El ámbito de las posibles aplicaciones de la biotecnología es enormemente vasto y se extiende, dentro del campo de la medicina, tanto al terreno diagnóstico como al terapéutico, y fuera de este, a la agricultura, al medio ambiente, al cuidado y cría de animales y a la alimentación. Basta este breve apunte para hacerse una idea de las implicaciones económicas derivadas de su desarrollo.

La biotecnología empezó como una disciplina científica y esencialmente académica. Aún lo es en muchos países y casi en exclusiva. Ahora se ha convertido —o se está convirtiendo— en un elemento crítico del crecimiento económico. Muchos países desarrollados, entre los que se encuentra el nuestro, lo consideran un sector estratégico. Es una forma de tener presencia en nuevos mercados utilizando recursos altamente cualificados. Por esta razón, la aparición de la biotecnología ha cambiado muchas cosas y ha afectado fundamentalmente a la relación entre la ciencia y el mercado de una manera radical. Si en la biología académica tradicional lo único que importaba —como medida del éxito— era llegar primero en la carrera por un descubrimiento, ahora el dinero ha asumido el papel protagonista y, con la conversión de la ciencia en negocio, la actitud mental de los científicos ha cambiado, generando nuevas oportunidades pero también nuevas complicaciones.

La investigación de vanguardia en biotecnología, sin embargo, resulta enormemente costosa y el incremento en costes, aun en los países más avanzados, no ha sido suficientemente compensado por la financiación pública, de manera que la colaboración con el sector privado ha sido obligada y, en consecuencia, creciente a lo largo de los últimos años (1).

Por esa razón, el sector privado no sólo ha invertido cantidades progresivamente mayores de recursos sino que lo ha hecho en niveles cada vez más básicos de la investigación, bien contratando con departamentos universitarios o bien invirtiendo en compañías creadas por (o junto con) los propios científicos. Esto genera dos tipos de transiciones que constituyen el argumento de este artículo: por un lado, la investigación (básica) pública está incorporando progresivamente criterios importados del entorno privado al tiempo que el dinero privado fluye hacia los laboratorios públicos. Por otro, algunos investigadores pertenecientes a la esfera académica están incorporándose (o participando) en empresas de nueva creación relacionadas con sus propias líneas de investigación. Estas transiciones responden a circunstancias

perfectamente entendibles y, sin duda, de ellas se derivan consecuencias positivas. También suponen riesgos asociados a potenciales conflictos de interés que exigen a los científicos ajustarse al rol que han de jugar en cada entorno y, a los gobiernos, implementar políticas que mantengan el interés y la financiación en proyectos que generen conocimientos de interés general y en aquellos otros que no despiertan, por las razones que sea, el interés del mercado.

Ya desde la década de los setenta, en los EEUU, país pionero en esto como en tantas otras cosas relacionadas con la ciencia, muchos científicos universitarios buscaron capitalizar su investigación creando —o incorporándose a— compañías biotecnológicas. Las primeras iniciativas, que se llevaron a cabo en aquellos años en el área de San Francisco para comercializar los descubrimientos realizados en entornos universitarios, generaron tensos debates públicos que trascendieron a la propia comunidad académica. Surgieron preguntas cuestionando si era moral o legalmente lícito que los profesores pudieran enriquecerse a partir de las investigaciones llevadas a cabo en los laboratorios de las universidades y basándose en conocimientos tributarios de múltiples desarrollos científicos anteriores. Las discusiones sobre el conflicto de intereses entre los criterios académicos y los empresariales alcanzaron tal temperatura que, cuando Harvard, con fuerte apoyo de fondos de capital-riesgo, pretendió crear su propia empresa biotecnológica (Genetics Institute) alentada por las experiencias californianas y sobre la base de la poderosa investigación de sus laboratorios de biología molecular, el cuerpo docente votó en 1980 contra la presencia de la Universidad en esta actividad comercial (2).

A pesar de aquellos polémicos comienzos, la actual difusión de la actividad comercial en el ámbito académico ha extendido claramente las fronteras de lo que hoy en día se considera aceptable en las relaciones de la ciencia pública y universitaria clásica y la ciencia "con ánimo de lucro" (3). Actualmente, incluso las universidades estimulan de manera activa a sus investigadores para que participen en iniciativas comerciales, creando, al mismo tiempo, nuevos códigos de procedimiento para prevenir los inevitables conflictos de intereses.

### **Los científicos encuentran dos clases de problemas: sobreponerse al dogma académico dominante y ser capaces de convertirse en emprendedores**

En su ya clásica aportación acerca de la estructura normativa de la ciencia, R. K. Merton (4) identificó cuatro normas que, en su conjunto, constituyen el *ethos* de la ciencia: universalismo, comunitarismo, desinterés y escepticismo organizado. En la comunidad autorregulada que de hecho conforman los propios científicos, las normas de la ciencia se sostienen, siguiendo esa teoría, por el ejemplo que ofrecen los pares y por un sistema institucionalizado de recompensas que incentiva su cumplimiento y disuade de su trasgresión.

Las cosas son, sin embargo, más complicadas de lo que se acaba de exponer. Ian Mitroff, profesor de la Escuela de Negocios de la Universidad de Los Ángeles (5), no obstante elaborar

sus hipótesis en la línea de Merton, descarta que los científicos sean tan sólo participantes desinteresados en el proceso de investigación, meros árbitros objetivos, por así decirlo, de la evidencia. Antes bien, como por otra parte puede observarse, son con frecuencia abogados emocionalmente comprometidos de sus teorías e hipótesis particulares, usando en defensa de las mismas todo tipo de estrategias. De manera que, verosímilmente, el rol del científico resulta de una interacción dinámica entre normas dominantes (grandes principios) contrabalanceadas con "contra-normas" subsidiarias.

En ese sentido, las normas clásicas deben entenderse, por tanto, más como un ideal y un referente, que como una descripción exacta de la realidad. En consecuencia, no resulta sorprendente que, cuando un —inicialmente— reducido número de académicos consideraron la posibilidad de crear compañías privadas para capitalizar determinados descubrimientos esenciales en biología, los estándares normativos de Merton se trajeran lógicamente a colación en el debate acerca de lo apropiado o inapropiado de aquellas iniciativas. Y, en particular, la norma del "comunitarismo" (aunque sin duda también la del "desinterés"), entendida en el sentido de que un avance científico es propiedad de la comunidad científica en general, supone una firme oposición a la privatización de la ciencia universitaria (aunque, como se ha dicho más arriba, estas normas no sean descriptivas del comportamiento de la conducta de los científicos en otros aspectos de su trabajo).

Resulta interesante en este punto recordar dos ejemplos concretos (6, 7) de la forma en que la comunidad científica consideraba la privatización de los conocimientos a comienzos de la década de los setenta. El primero de ellos se refiere a la técnica del ADN recombinante ideada por Boyer y Cohen en 1973, una invención que, tras algunas dudas iniciales, fue finalmente patentada por la presión de la Oficina de Transferencia Tecnológica de Stanford. El segundo tiene que ver con la tecnología de anticuerpos monoclonales desarrollada por Kohler y Milstein en 1975. En este caso, los propios autores consideraron inapropiado obtener derechos de propiedad por su técnica. Puede, por consiguiente, constatarse que en los desarrollos iniciales de la biotecnología, la obtención de beneficios directamente de los hallazgos de la investigación se consideraba como algo que trasgredía los límites aceptables de lo que se consideraba una conducta apropiada para científicos.

La forma en que esta actitud evolucionó a lo largo del tiempo ha quedado recogida en una serie de estudios llevados a cabo por Etzkowitz (8, 9), que ha documentado con precisión esta deriva hacia una mayor implicación comercial de la ciencia, desde la oposición inicial a la aceptación pasando por la tolerancia, de manera que hoy puede decirse que se ha producido una revisión de los patrones apropiados de conducta dentro del universo de las normas científicas.

En el caso concreto de los EEUU, esta transición no ha sido exclusivamente producto de un cambio de actitud por parte de los propios científicos, sino que se ha visto favorecida por una serie de circunstancias externas, como la decisión de la administración Reagan de reducir sustancialmente los fondos destinados a investigación universitaria (lo que obligó a las universidades a buscar recursos en la industria), la aprobación de la Patent and Trademark Amendment

Act, que animaba a las universidades a buscar la protección de la propiedad industrial en la investigación llevada a cabo con fondos federales, y la recepción entusiasta del mercado a Genentech y otras compañías biotecnológicas de primera generación.

Se trata en cierta forma de un proceso específico de ese país, pero, por otro lado, como resulta evidente el carácter global de la ciencia en todas sus dimensiones —incluyendo la sociológica— no cabe duda de que marca una tendencia. En el caso concreto español, y con un retraso de al menos dos décadas, empezaron a aparecer algunas compañías biotecnológicas con participación directa de científicos relevantes, si bien sin que, por razones tanto de carácter personal como institucional, se haya dado el salto definitivo a la actividad empresarial en prácticamente ningún caso.

### ¿Cómo se transita hacia un nuevo dogma académico?

Llegados a este punto resulta pertinente preguntarse por los mecanismos que guiaron esta evolución, y que no son otros que los relacionados con la influencia social, en sentido amplio, dada la incertidumbre que genera este tránsito. El influjo de la propia institución que alberga la investigación es esencial, y a este respecto cabe comparar (10) los casos de las universidades de Berkeley (pública) y Stanford (privada). El número de científicos implicados en actividades comerciales y el estímulo institucional es claramente superior en el caso de la segunda, mucho más activa en la promoción de la participación de sus científicos en el mercado. Por otro lado, caben pocas dudas en relación con el peso de la influencia social en el lugar de trabajo en cuanto se refiere a lo apropiado de determinadas prácticas consideradas controvertidas. Hay numerosos ejemplos en prácticas médicas que suscitan opiniones enfrentadas. De manera que la proximidad física a personas que han entrado en la senda de la ciencia comercial influye en la actitud de los científicos, reduciendo sus temores acerca de la reacción de sus pares y las repercusiones sociales consiguientes (y otras repercusiones adicionales, más de carácter laboral, que suceden en estructuras jerarquizadas de investigación).

Hay trabajos publicados (8, 11) que demuestran que los científicos están más dispuestos a adoptar un rol empresarial si se encuentran en instituciones que emplean a otros científicos que han participado en ciencia "comercial", muy especialmente si estos científicos son líderes en sus especialidades o si, simplemente, han firmado publicaciones conjuntamente con aquéllos. Y esta situación no es infrecuente, ya que son precisamente los científicos de "referencia" los que tienen mayores probabilidades de captar recursos privados con finalidades comerciales. Las razones que pueden justificar este hecho son, por un lado, la aceptabilidad que por emulación se produce de la actividad comercial en que otros están incursos; por otro, el intercambio de información y las conexiones que facilitan los líderes. Como es lógico, este efecto tiene una menor incidencia en hospitales y facultades de medicina (6) donde hay más tradición de contactos con la empresa privada.

En general, todo este proceso implica una nueva socialización, que afecta con distinta intensidad a los nuevos doctores en las diversas disciplinas científicas, y que genera un efecto de amplificación notable. El capital profesional individual de cada científico, que incluye su propia productividad, las patentes concedidas y la cercanía de sus líneas de investigación a una posible aplicabilidad comercial, permite anticipar la plausibilidad de la transición.

Si el efecto emulación es importante, cabe preguntarse por qué, en el origen, científicos de prestigio dieron el paso, dado que, tradicionalmente, la actividad emprendedora no ha tenido una alta consideración en el mundo científico y que existe, además, una fuerte relación entre prestigio y conformidad con las normas. Pueden plantearse dos posibles explicaciones a este hecho (12): la primera y más probable es que se trata, simplemente, de una cuestión de oportunidad, ya que para prosperar en el sector privado se ha de tener la capacidad de movilizar recursos. Muchas compañías basadas en la ciencia más avanzada necesitan importantes recursos financieros para sostener su actividad, especialmente al inicio, y por tanto han de recurrir a inversores, normalmente sociedades de capital-riesgo. Dado que sólo los científicos de elite tienen una reputación que atrae el interés de los inversores en las etapas tempranas de la formación de la industria biotecnológica, el resto de los miembros de la comunidad científica tiene claramente menos oportunidades en ese sentido, al margen de que pudieran estar interesados en moverse hacia el mundo empresarial.

La otra razón es que el estatus elevado confiere, indudablemente, protección frente a las posibles sanciones sociales, de manera que hay un menor temor a la pérdida de reputación por parte de aquellos que más han contribuido al desarrollo de la ciencia (13). Como es lógico, la influencia de las elites disminuye tan pronto como las normas (que son algo endógeno) se modifican y la transición tiende a ser generalmente aceptada.

## **¿Cómo se transita hacia una cultura empresarial?**

La transición hacia una cultura empresarial está siendo activamente promovida por gobiernos, instituciones públicas y universidades en los últimos años. En general se considera que el tipo de profesional con elevado nivel de formación, al que responde el perfil del científico, carece, en tanto que potencial emprendedor, de los conocimientos y habilidades necesarias para resolver los problemas que genera la puesta en marcha de un nuevo negocio.

Sin duda las capacidades emprendedoras dependen del contexto de la sociedad en que se vive. Según David McClelland, investigador del comportamiento en la Universidad de Harvard (14), las capacidades para desarrollar iniciativas económicas reflejan la cultura de la sociedad. Por otro lado, Bengt Johannisson, de la Escuela de Negocios de Växjö (15) ha obtenido evidencias que sugieren que la actividad económica en general, y la actividad empresarial en particular, están imbricadas en estructuras socioculturales. Esto significa que las operaciones empresariales en el ámbito local, que es donde naturalmente surgen, se estimulan por un contexto favorable.

La actividad emprendedora debe verse como un proceso dinámico (16) que incluye dos enfoques: el que se refiere a lo organizativo en forma de un conjunto de estructuras y procesos que deben ser gestionados adecuadamente y, por otro lado, el que se centra en las capacidades y habilidades de una persona concreta que es el emprendedor y las redes de contactos y de intercambio de información y recursos que sea capaz de establecer a su alrededor. La distinción es importante porque un énfasis exclusivo en el primer punto de vista se traduce en distintas medidas de apoyo formal a las nuevas empresas por parte de instituciones públicas y privadas, obviando el hecho de que determinadas competencias esenciales en un emprendedor trascienden el entrenamiento formal o la mera captación de recursos financieros.

Ser emprendedor es algo más complejo y, al mismo tiempo, más intuitivo: tiene que ver con la concepción, percepción y realización de oportunidades de negocio. El proceso empresarial de la actividad emprendedora implica todas las funciones, actividades y acciones asociadas con oportunidades que se perciben como tales y la creación de nuevas organizaciones para alcanzarlas. Un emprendedor, en ese sentido, es alguien que se da cuenta de que existe una oportunidad única y crea una organización para aprovecharla.

Por tanto, la aparición de esta actividad empresarial depende tanto de factores personales como de factores del entorno, lo que incluye rasgos personales y motivaciones, experiencia y formación, raíces sociales, la disponibilidad de ejemplos (17) en las redes de conocimiento personal y la activación de esas redes.

La actividad empresarial emprendedora se basa en el aprendizaje experimental. El emprendedor individual alcanza su "visión" a través de acciones concretas. Establece líneas de actuación en las que se encuentra cómodo y se organiza a través de redes que conectan el negocio y la comunidad. Al mismo tiempo, el emprendedor aprende en el proceso y eso incluye cometer errores que aportan experiencia. En esta actitud positiva hacia el error como fuente de conocimiento existe un evidente paralelismo con la actitud del científico, si bien esto choca, en nuestro medio, con una cultura de miedo y, en parte, intolerancia al fracaso, lo que desemboca en una aversión al riesgo y una falta de confianza que en último extremo dificulta la generación de nuevos negocios.

La evidencia empírica (18) precisa que algunos contextos dan mayor apoyo al emprendedor sea cual sea el sector de que se trate, algo que ha servido para conceptualizar el desarrollo de los biopolos: pequeñas estructuras de negocio capaces de apoyarse entre ellas en la comunidad, estructuras capaces de regular espontáneamente el intercambio entre el mercado y la comunidad, o la existencia de emprendedores muy ligados a la comunidad que activan la identidad local y regional.

En cualquier caso, las capacidades personales y profesionales de los científicos emprendedores son críticas en el proceso. Algunos trabajos han intentado indagar en las experiencias personales para identificar necesidades que pudieran ser atendidas. Por ejemplo, la experiencia de un grupo significativo de emprendedores en Holanda (19) es que no fueron bien preparados para esta actividad durante su paso por la Universidad. El conflicto entre las culturas

científica y empresarial se experimentó con toda crudeza. A través de encuestas específicamente dirigidas, los científicos reconocieron concretamente un gran déficit de las habilidades personales necesarias, de las habilidades sociales, incluida la negociación, de la capacidad de asumir riesgos y ser persuasivos, en general capacidades todas ellas consideradas como importantes, al menos tanto como pueden ser el entrenamiento o el esfuerzo.

En parte, la explicación de este tipo de problemas se encuentra en dos orientaciones iniciales de los científicos que entran en conflicto en su nueva actividad como emprendedores. La primera deriva de las propias características del trabajo científico. La lucha por la objetividad y la validez implica, para el científico, una vía de rigor metodológico donde la búsqueda de la información correcta es más importante que el resultado real. Por el contrario, como emprendedor, el tiempo para llegar al mercado implica tomar decisiones sobre la base de información limitada y un uso práctico de los instrumentos disponibles. Se precisa ser pragmático y no teórico. El efecto que el rol de científico provoca en su "reconversión" es que estos, en cuanto emprendedores potenciales, se tropiezan con las dificultades en aceptar la presión del tiempo.

La segunda orientación inicial se refiere a la situación en la que los científicos desarrollan en la empresa los propios productos y servicios que con su conocimiento básico han contribuido a crear. Juegan prácticamente en exclusiva el papel de tecnólogos. La consecuencia de ello es una propensión a orientarse más internamente hacia los aspectos de carácter tecnológico de una forma meticulosa y perfeccionista y menos, externamente, hacia el mercado y los clientes.

Por ese motivo, cuando se entrevista a científicos emprendedores (19), se acaba concluyendo que los factores que tienen que ver con sus características más personales, incluyendo la combinación efectiva de precisión y orientación al mercado en el sentido de lo dicho más arriba, y las conexiones desarrolladas con su entorno, son los determinantes del éxito. La importancia de las redes personales implica que el entorno físico inmediato es fundamental. Este contexto local suministra información sobre oportunidades, aporta estructuras que movilizan recursos, facilita el intercambio de ideas y favorece el cambio de carrera. El factor local explica que, incluso en la misma economía y bajo las mismas condiciones de mercado, algunas regiones desarrollen mayor capacidad emprendedora que otras (19): instituciones locales, costumbres y relaciones animan y suministran soporte práctico para esfuerzos emprendedores.

Una experiencia de fuerte apoyo institucional a la transición de la cultura científica hacia la cultura empresarial es la llevada a cabo por el Gobierno australiano (20) que, de manera autocrítica, considera que, en ese país, los fundamentos para una cultura empresarial se encuentran menos desarrollados que en otras latitudes. La superación de la deficiencia que supone la ausencia de una fuerte cultura empresarial se considera un asunto estratégico, porque es sabido que la creación y expansión de pequeñas empresas es el mecanismo más importante de creación de empleo. Utilizando una aproximación convencional, el Gobierno inten-



ta cambiar esa situación reduciendo la regulación y facilitando el acceso al capital ya que Australia (como España) ofrece buenos resultados científicos y es la dificultad de captar recursos financieros lo que supone un impedimento importante.

Sin embargo, resulta destacable señalar que, a pesar de esas políticas, los resultados en términos de creación y crecimiento de nuevas compañías son muy irregulares, de forma que es probable que muchas oportunidades se estén perdiendo. De nuevo parece claro que es necesario formar profesionales para que sean, simultáneamente, competentes en gestión y ciencia, aparte de inculcar la cultura emprendedora en las etapas más tempranas de formación.

Los valores se aprenden pronto en la vida. De hecho existe una fuerte relación entre las actitudes de los estudiantes hacia la actividad empresarial y su intención de convertirse en emprendedores. La educación "empresarial" busca dotar de medios a los estudiantes para asumir la responsabilidad de su propio futuro profesional. Una educación orientada a ese objetivo supone hacer énfasis en la resolución de problemas y el trabajo en equipo, la capacidad de iniciativa, la perseverancia en la consecución de las metas y la flexibilidad en los procedimientos. Otros dos requisitos son además importantes: la formación de los profesores y la participación de empresas locales para contribuir a cambiar actitudes negativas que en ocasiones tiene la actividad empresarial.

En consecuencia, de los distintos trabajos que han aportado evidencias sobre esta transición se pueden deducir algunas conclusiones:

- El apoyo directo por parte de gobiernos e instituciones, al menos de la forma en que se suele aplicar, puede entrar en contradicción con la independencia que necesita el emprendedor y, en todo caso, es incompleto. El apoyo de las instituciones no es visto por los emprendedores como un determinante crítico del éxito. Más bien, son los factores personales y las redes que se establecen los considerados esenciales.
- Comenzar un negocio supone para un científico un cambio drástico en su carrera profesional, lo que implica iniciar otro ciclo vital que demanda diferentes actitudes y orientaciones. Sin embargo, los científicos, a través de su formación y desarrollo profesional, se socializan adoptando ciertos roles que implican determinados comportamientos. Todo ello predispone al conflicto al interactuar con el mundo empresarial, salvo que medien procesos formativos que faciliten una adecuada adaptación.
- El proceso hacia la creación de empresas comienza bastante antes de que la empresa realmente exista. Este proceso lo constituye una secuencia de eventos específica para el tipo de negocio y emprendedor individual, de manera que la intervención no es fácil y exige abordajes complejos.
- El entorno determina la factibilidad y aceptación de la actividad emprendedora. El arraigo social, la comunidad local y la disponibilidad de modelos en las redes personales son elementos especialmente importantes.

## **La transición de la investigación pública hacia fórmulas de corte privado y sus implicaciones para la investigación**

A pesar de que las circunstancias han cambiado notablemente desde que hace más de 20 años la polémica se instaló en la biotecnología académica, se mantiene abierto un vivo debate, quizá porque el fenómeno se ha ido extendiendo gradualmente en el mundo, acerca de si la transición a la cultura y al rol correspondiente al emprendedor está o no exenta de riesgos para el investigador y la propia investigación en general. La posición más crítica con este proceso estima que la presión que reciben los investigadores académicos para entrar en la I+D que busca resultados inmediatos no desemboca necesariamente en resultados de interés para la sociedad, sino más bien en la búsqueda exclusiva —y excluyente— de beneficios (21).

Y una parte importante de esta crítica se basa en el hecho de que el comportamiento estrictamente comercial se está introduciendo activamente en el dominio público de la investigación. De hecho, la generación de valor económico se está convirtiendo ya en un importante objetivo de la investigación pública. En todo el mundo, un número creciente de científicos académicos aspiran a obtener el máximo beneficio de su actividad investigadora, tanto como una forma de financiar proyectos como de ganancia personal. En concreto, en el sector biotecnológico norteamericano, una fracción significativa de científicos prominentes tienen vínculos con compañías biotecnológicas, como consultores, accionistas o consejeros.

Como consecuencia de ello, los resultados de la investigación financiada públicamente tienden a protegerse como si no pertenecieran automáticamente al dominio público. Ciertamente resulta difícil sustraerse a esta tendencia que tiene su razón de ser, pero no cabe duda de que, teniendo una importancia menor en el caso de las patentes clásicas, como una medicina o un producto diagnóstico (o los medios de producirlos), es mucho más crítico cuando se trata de un recurso básico (un gen o una secuencia, una célula, un organismo) o una herramienta importante de investigación (22, 23).

La carrera de las patentes, consecuencia lógica de la preeminencia comercial y las transiciones de la ciencia al mercado, convierte la competencia científica en competencia comercial (o añade la segunda a la primera). En consecuencia, la continua búsqueda de patentes hace que los investigadores mantengan nuevas ideas y resultados en secreto hasta que la posibilidad de patentar sea explorada. Para algunos, como Derek Bok, antiguo Presidente de Harvard (24), el libre intercambio de pareceres, las discusiones informales, en fin, todo aquello que resulta esencial en el proceso del descubrimiento puede llegar a desaparecer. Lo mismo puede suceder con la búsqueda desinteresada del conocimiento, que constituye el valor central de la ciencia académica.

Las implicaciones de estos cambios han generado y siguen produciendo acaloradas discusiones (25-27). Los partidarios de un fuerte sistema de patentes consideran que la obligación de hacer pública la patente en un momento dado y su disseminación posterior son factores que permiten una amplia difusión del conocimiento. Justo lo contrario de lo que sucedería

bajo una protección inferior en que la tendencia sería mantener el secreto indefinidamente. Este argumento, sin embargo, sólo es válido para los resultados de la I+D desarrollada internamente por compañías privadas que, normalmente, no se publica en las revistas científicas. La comunidad científica en el sector público posee una fuerte tradición de diseminación amplia y rápida de los resultados obtenidos a través de publicaciones y esto ha constituido un elemento crítico de la extensión del conocimiento y el progreso.

En cualquier caso, para quienes sustentan las posiciones más críticas, el hecho de que la información sea finalmente pública no resuelve el problema. Bajo el actual dominio de la protección industrial se producen inevitablemente retrasos dentro de una atmósfera de cierto oscurantismo. La información y el conocimiento se han convertido en elementos (bienes) comercializables *per se* y compartir información puede llegar a ser considerado anticompetitivo.

Existe el riesgo de que esta tendencia sea contraproducente para la investigación, pero esto no tiene por qué ser necesariamente así y existen ejemplos bien documentados (2) de ambas situaciones. Por ejemplo, la patente del método Cohen-Boyer no tuvo consecuencias negativas sobre el progreso académico porque su utilización resultaba gratuita para las instituciones universitarias y los derechos sobre la venta de productos basados en esa tecnología no eran excesivos. La protección de la reacción en cadena de la polimerasa, sin embargo, ha generado mayores restricciones, como también las ha creado la tendencia a proteger no ya las invenciones, sino las ideas que las sustentan.

Un problema adicional lo constituyen los acuerdos que controlan y restringen el uso de herramientas de investigación del tipo de líneas celulares, modelos *in vitro*, anticuerpos monoclonales, reactivos, vectores de expresión, clones, secuencias génicas, librerías, etcétera. (28). En el entorno científico tradicional, estas herramientas pueden obtenerse de colegas con una simple petición. En correspondencia, en la publicación aparece una referencia o en su caso una coautoría. En general esta ha sido la práctica usual en la investigación pública donde ha habido un intercambio relativamente libre, sin acuerdos formales ni consideraciones explícitas de derechos comerciales o beneficios financieros potenciales. Estos acuerdos, que no son nuevos en el mundo privado, sí suponen una novedad en el público, lo que sigue a la lógica de que el sector público pretenda obtener protección de patente de sus avances científicos y comercializar los resultados.

La transición del investigador genera especiales problemas cuando es incompleta, es decir cuando los científicos acceden al mundo privado sin renunciar al público, porque el hecho de tratar de simultanear ambas culturas no deja de añadir tensión al conflicto preexistente. En el ámbito público, donde los gobiernos movilizan la investigación para apoyar estrategias de desarrollo regional y mayor competitividad en el sector, la comunidad científica es animada a alcanzar los mismos objetivos de investigación y seguir las mismas tácticas que caracterizan la investigación privada, en la creencia de que son más eficientes y coste-efectivas. De hecho la financiación pública se vincula cada vez más a la capacidad del grupo investigador de atraer recursos privados. Inevitablemente la investigación pública deviene afectada por intereses

corporativos, tanto en términos de elección de proyectos de I+D como en prácticas de investigación (patentes, búsqueda de beneficios). La aceptación de estas políticas descansa en la creencia de que ambas investigaciones, pública y privada, desempeñan el mismo papel y tienen los mismos objetivos en la sociedad. Asume también, implícitamente, que el sector privado, siguiendo sus intereses económicos, se encuentra motivado por las necesidades de la sociedad.

La generación de nuevo conocimiento *per se* y su amplia diseminación son los objetivos fundamentales de la investigación pública, como es el desarrollo de bienes y servicios que responden a las necesidades de la sociedad, independientemente de cualquier consideración de beneficio. Esto es lo que se debería esperar de la investigación académica. En consecuencia, resulta procedente preguntarse si la transición (en bloque, no la de científicos individuales) de la investigación de corte académico hacia formulaciones parecidas a las de la actividad investigadora privada constituye la mejor manera de avanzar en biomedicina.

El riesgo potencial es que el establecimiento de prioridades de investigación basadas en criterios de probabilidad de comercialización u obtención de beneficios empuje a la comunidad científica a estudiar un número cada vez más reducido de tópicos, es decir, a abordar aquellos proyectos que puedan atraer financiación privada o permitan obtener resultados patentables. Lógicamente el contraargumento sostiene que es precisamente la expectativa de generar beneficio lo que está haciendo afluir la suficiente financiación como para explicar el rápido progreso que hoy se observa, especialmente si la financiación pública decae y olvida el papel crucial de la ciencia pública. Pero la importancia de la financiación privada, que obviamente la tiene, no exime de responsabilidad a los gobiernos que deberían liderar, allí donde falla el mercado, una estrategia global sin ánimo de lucro que permita afrontar retos no soportados por el interés comercial. El valor añadido de la inversión pública no debe medirse en retornos financieros. En un esquema –deseable– de estas características existen dos espacios, distintos, pero compatibles y sinérgicos, para la investigación pública y la privada; espacios además, donde los investigadores individuales puedan moverse con libertad en presencia de los incentivos y los apoyos adecuados.

## Bibliografía

1. National Science Foundation. Federal funding by budget function. Washington: National Science Foundation, 1999.
2. Watson JD. DNA: The Secret Of Life. Random House, 2003.
3. Owen-Smith J, Powell WW. Careers and contradictions: faculty responses to the transformation of knowledge and its uses in the life Sciences. *Research in the Sociology of Work* 2001; 10: 109-140.
4. Merton RK. Social theory and social structure. Nueva York: The Free Press, 1968.
5. Mitroff I. Norms and counter-norms in a select group of the Apollo Moon Scientists: a case study of the ambivalence of scientists. *American Sociological Review* 1974; 39: 579-595.

6. Hughes S. Making dollars out of DNA: the first major patent in biotechnology and the commercialization of molecular biology. *Isis* 2001; 92: 541-575.
7. Rai AK. Regulating scientific research: intellectual property rights and the norms of science. *Northwestern University Law Review* 1999; 94: 77-106.
8. Etzkowitz H. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. *Research Policy* 1998; 27: 823-833.
9. Etzkowitz H. The second academic revolution and the rise of entrepreneurial science. *IEEE Technology and Society Magazine* 2001; 20: 18-29.
10. Kenney M, Goe WR. The role of social embeddedness in professorial entrepreneurship: a comparison of electrical engineering and computer science at UC Berkeley and Stanford. *Research Policy* 2004; 33: 691-707.
11. Shane S, Stuart T. Organizational endowments and the performance of university start-ups. *Management Science* 2002; 48: 154-170.
12. Stuart TE, Ding WW. When do scientists become entrepreneurs? The social structural antecedents of commercial activity in the academic life sciences. *American Journal of Sociology* (in press), 2006.
13. Phillips DJ, Zuckerman EW. Middle-status conformity: theoretical restatement and empirical demonstration in two markets. *American Journal of Sociology* 2001; 107: 379-429.
14. McClelland DC. *The achieving society*. Nueva York: Princeton, 1961.
15. Johannisson B. A cultural perspective on small business-local business climate. *International Small Business Journal* 1984; 2(2): 31-41.
16. Poutsma E. Coordination or participation: labour policy and the entrepreneurial process in innovating enterprises. *Research workshop on trends in entrepreneurship*. Universiteit Gent, 1994.
17. Scherer RF y cols. Role model performance effects on development of entrepreneurial career preference. *Entrepreneurship: Theory and Practice* 1989; 13 (3): 53-71.
18. Bull A y cols. Small firms and industrial districts. *Entrepreneurship and Regional Development* 1991; 3: 83-99.
19. Poutsma E. Scientists as entrepreneurs: the importance of entrepreneurial districts. *United States Association for Small Business and Entrepreneurship*. Annual National Conference, 1997.
20. Working Group for the Prime Minister's Science, Engineering and Innovation Council. *Strengthening the nexus between science and its applications*. Canberra, 1998.
21. Torrele E. From Louis Pasteur to J. Craig Venter: when biomedical scientists become bio-entrepreneurs. *Médecins Sans Frontières/Drugs for Neglected Diseases Working Group*, 2000.
22. Cook-Deegan R, Chan C, Johnson A. *World survey of funding for genomic research; report to WHO and the Global Forum for Health Research*. Washington, 2000.
23. Eisenberg R. Commercial strategies aim to spin DNA threads into gold. *Human Genome News* 1996; 8: 1.
24. Bok DC. *Beyond the ivory tower: social responsibilities of the modern university*. Cambridge: Harvard University Press, 1982.
25. National Institutes of Health. *Report by the Working Group on research tools*. Bethesda: Maryland, 1988.
26. Bunk S. Researchers feel threatened by disease gene patents. *The Scientist* 1999; 13: 7.
27. Boyce N, Coghlan A. Will patents on human genes encourage research or stifle it? *New Scientist* 2000; 20.
28. Marshall E. Need a reagent? Just sign here.... *Science* 1997; 278: 212-213.