

CIENCIA FICTICIA

Guillermo Foladori*

RESUMEN: La ciencia y la tecnología, al igual que la investigación y el desarrollo se han convertido en un ámbito de inversión de capital al igual que cualquier otro sector económico. Este proceso ha distanciado las actividades de investigación y desarrollo de las necesidades sociales, a tal grado que una parte de esta investigación y desarrollo termina siendo ficticia, en el sentido de que adquiere precio en el mercado pero nunca se convierte en parte de los procesos materiales de producción. En este artículo argumentamos que, de ser un servicio a la comunidad, la ciencia y tecnología y la investigación y desarrollo se han convertido en un sector de inversión de capital orientado por los criterios de costo-beneficio a producir ganancia, aunque su utilidad nunca forme parte de procesos materiales de producción.

PALABRAS CLAVE: ciencia ficticia, capital ficticio, ciencia y tecnología, investigación y desarrollo, capital.

* Docente-investigador de la Unidad Académica de Estudios del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

ABSTRACT:

Science and technology, like research and development, has become an area of interest for capital investment, just like any other economic sector. This process has separated the activities of research and development from that of social needs, to the degree that a part of this research and development becomes purely fictitious, in the sense that it acquires a price in the market but never becomes part of the material processes of production. In this article we argue that, to be a service for the community, Science and technology and research and development have become a sector of capital investment oriented toward the cost-benefit criteria in order to produce profit, although their utility never form a part of the material processes of production.

KEYWORDS: science fiction, fictitious capital, science and technology, research and development, profit.

INTRODUCCIÓN

El concepto aquí acuñado de *ciencia ficticia* parangona el de capital ficticio utilizado para dar cuenta de títulos financieros que no tienen contraparte material. El argumento que desarrollamos está resumido en los párrafos siguientes.

Es parte de la naturaleza del capitalismo la tendencia a la profundización de la división social del trabajo. Las relaciones capitalistas convierten las viejas y nuevas divisiones del trabajo social en esferas de valorización del capital, aunque lo hacen a diferentes ritmos. Ser una esfera o área de valorización del capital significa que el primero y principal objetivo de la inversión de capital es la obtención de ganancia.

El capital financiero es una esfera de inversión de capital ubicada en el nivel de la circulación del dinero y sus formas. El desarrollo del capital financiero ha generado diversos tipos de títulos de propiedad, acordes con la peculiaridad de lo que representan (e.g., acciones sobre el capital invertido, títulos de crédito otorgados, títulos de valores sobre ganancias a futuro). Estos títulos tienen un precio. El precio del título puede corresponder al valor del capital invertido y, en este caso, el título representa un valor real. Pero el título puede tener un precio que no corresponde con ningún capital real, como es el caso de los títulos sobre ganancias a futuro, o cuando por razones de la oferta y demanda el precio del título se dispara respecto del valor material que representa. En estos últimos casos hablamos de capital ficticio, porque no tiene una contraparte real que lo respalde.

La ciencia y tecnología (CyT) también es un resultado de la división social del trabajo capitalista y, por tanto, se ha convertido en una esfera de inversión de capital. La división social del trabajo al interior de la ciencia ha llevado a la subdivisión en unidades independientes. Ejemplos de esta subdivisión pueden ser los laboratorios de medición, el análisis matemático-estadístico de datos, los equipos de levantamiento de encuestas o la elaboración de programas específicos de computación. A tal grado ha llegado la división científica del trabajo que cada especialización

puede vender un producto parcial, y un producto que puede ser intangible como las diversas formas de propiedad intelectual que constituyen uno de los resultados más elocuentes del desarrollo científico-tecnológico. Las patentes, por ejemplo, se negocian en el mercado, pudiendo comprarse o licenciarse. En algunos casos la patente tiende a reflejar, *grosso modo*, el costo de la investigación y desarrollo (I+D) incorporado. Pero sucede que una parte importante de las patentes no llega nunca ni a venderse ni a licenciarse, es decir, no entra nunca como parte intangible del proceso material de producción. No obstante, estas patentes siguen teniendo un precio que, a su vez, incrementa la «cartera» de los activos de una empresa, y entran en el precio de venta de la empresa. Al igual que en el caso de títulos financieros sin contrapartida material que dan lugar al capital ficticio, las patentes y otras formas de propiedad intelectual que nunca se explotan, reflejan el desarrollo de la ciencia ficticia.

Cuando el objetivo de la inversión de capital en ciencia pasa de ser un servicio a la comunidad a ser un capital que se valoriza a sí mismo, puede cerrar el ciclo sin colaborar en nada al desarrollo material. Estamos ante la ciencia ficticia.

La constitución de la ciencia como esfera de inversión de capital muestra, al menos, tres improntas. Por un lado, se exagera la carrera por publicar y patentar con independencia de la potencial utilidad del conocimiento, debido a que la publicación o la patente en sí misma se convierte en un producto intangible que incrementa el precio de la empresa, la universidad o el salario del investigador. Por otro lado, orienta la I+D hacia ramas más rentables, distanciándose de la satisfacción de las necesidades del grueso de la población. Por último, y al igual que cualquier otra rama de inversión de capital, está sujeta a la tendencia a la concentración de capital, lo cual convierte a las mayores corporaciones o universidades en centros indiscutibles de producción de conocimiento científico.

El descreimiento creciente del público hacia la labor científica en algunos países desarrollados (*e.g.*, Europa y Estados Unidos) es, en buena medida, reflejo de aplicaciones tecnológicas de sospechosa utilidad

social, como las que ocurren en el área militar o en alimentos y medicinas de dudoso beneficio, o que provocan resultados perjudiciales en el ambiente y la salud humana. Pero además de ciencia aplicada a tecnologías improductivas, hay ciencia que ni siquiera tiene aplicaciones prácticas y es posible que la visualización de la infraestructura de laboratorios, congresos y demás manifestaciones también influya en la población para desconfiar, al contrastar estas inversiones con el aumento de las necesidades sociales insatisfechas. La búsqueda por parte de políticos y científicos de mecanismos para que el público participe en la construcción de la ciencia (e.g., Constructive Technology Assessment -Rip, Schot, y Misa, 1997) son propuestas para reencauzar la ciencia más cerca de los intereses de la población, de allí la adjetivación de construcción *social* de la ciencia. Sea que el público rechace crecientemente el trabajo científico, sea que intelectuales busquen la forma de hacer de la ciencia una actividad más ligada a las necesidades sociales, el hecho es que el elemento objetivo que explica tal distanciamiento entre ciencia y sociedad no es analizado, o sólo lo es en su manifestación más superficial, como cuando logra cristalizar en tecnologías o productos frente a los cuales la sociedad se manifiesta contraria.

DOS MODALIDADES DE LA CIENCIA COMO ÁMBITO DE INVERSIÓN DE CAPITAL

Los historiadores de la CyT señalan al periodo renacentista como el momento de inflexión durante el cual la ciencia se separa como actividad con identidad propia en la división social del trabajo (Bernal, 1959). Esto no significa que no se hubiese desarrollado el pensamiento científico desde tiempo inmemorial, sólo hace alusión a una dedicación especializada y separada de otras actividades.¹ Como esfera especializada dentro de la división

¹ Entendemos por pensamiento científico aquel que, ajustándose a un método, analiza la realidad con un mayor grado de abstracción y profundidad que el conocimiento vulgar, buscando interconexiones y relaciones causales.

social del trabajo, la ciencia adquiere en el Renacimiento una dinámica propia en términos de formación, institucionalización, evaluación y divulgación.

Con la Revolución Industrial y la ampliación y profundización de las relaciones sociales capitalistas, la ciencia comienza a integrarse, poco a poco, a los procesos productivos, subordinándose a los intereses del capital. Sin embargo, diversos estudios coinciden en señalar que las principales innovaciones realizadas durante la Revolución Industrial y hasta mediados del siglo XIX fueron obra de perfeccionamientos tecnológicos derivados del conocimiento práctico de los propios trabajadores, y no de la aplicación de conocimiento científico (Landes, 2003; Stuart, 1824);² el conocimiento científico-técnico relacionado con las actividades productivas no estaba aún individualizado en la división social del trabajo y funcionaba, por tanto, como legado histórico y propiedad de la sociedad como un todo. Llevó más de medio siglo de industrialización (de finales del siglo XVIII a mediados del XIX) para que la ciencia, como esfera independiente de la división social del trabajo, comenzase a guiar la producción. Para mediados del siglo XIX la ciencia empieza a adquirir ese lugar en la división social del trabajo como actividad con identidad propia. Esto se manifiesta claramente cuando la ciencia es utilizada por las empresas como medio para mejorar procesos tecnológicos y aumentar la productividad del trabajo. Se crean los departamentos de CyT al interior de las grandes empresas. Sucede primero en Alemania, en un ambiente de matrimonio entre ciencia y tecnología, en los ramos de la química orgánica, electricidad, agricultura sintética y tintura sintética, y se extiende a Estados Unidos para finales del siglo XIX y comienzos

² Technical skill «This should not be confused with scientific knowledge; in spite of some efforts to tie the Industrial Revolution to the Scientific Revolution of the sixteenth and seventeenth centuries, the link would seem to have been an extremely diffuse one: ... the growth of scientific knowledge owed much to the concerns and achievements of technology; there was far less flow of ideas or methods the otherway; and this was to continue to be the case ell into the nineteenth century» (Landes, 2003: 61).

del siglo xx en prácticamente todas las ramas de la actividad económica (Braverman, 1978; Landes, 2003).³

La ciencia como actividad propia dentro de la división social del trabajo, subordinada a la dinámica de la acumulación capitalista, ocurre en dos formas paralelas y con propósitos inmediatos diferentes; formas que aún existen y cuya apariencia semejante puede confundir al observador sobre la orientación y función de la ciencia en la sociedad. Por un lado, la *ciencia* se incorpora como *esfera de valorización del capital*, cuando forma parte directa de departamentos especializados en las empresas. En este caso el objetivo inmediato de invertir en CyT es la ganancia. Al igual que cualquier otra inversión, las empresas adquieren medios de producción y fuerza de trabajo guiadas por la rígida lógica del costo-beneficio. Claro está que para lograr que la ciencia rinda ganancia es necesario que su producto —el conocimiento— colabore en la producción de un bien o servicio que pueda venderse en el mercado, pero este último es sólo un medio para lograr el fin de valorizar el capital invertido, es decir, que la ciencia rinda un valor monetario mayor al invertido en el proceso de I+D.

Por otro lado, la *ciencia* adopta la forma de un *servicio a la comunidad* como objetivo inmediato. La lógica de costo-beneficio no se aplica en este caso; la ganancia no es el objetivo de esta modalidad de desarrollo científico-técnico. Es el caso de las universidades y centros públicos de investigación cuyo financiamiento proviene de impuestos que el Estado recauda.

Aunque en apariencia en ambos casos se trata de inversiones de capital (infraestructura de laboratorios y contratación de científicos y especialistas), en esencia son dos modalidades diferentes. Mientras que en el primer caso la ganancia es el objetivo inmediato, en el segundo lo es el servicio. Es claro que la inversión de capital en CyT como servicio también colabora al proceso general de acumulación de capital y, por

³Ejemplos de los primeros departamentos de I+D en las empresas fueron los que ocurrieron en Eastman Kodak, 1893; B.F. Goodrich, 1895; General Electric, 1900.

tanto, a incrementar la ganancia; pero no lo hace de manera directa, sino de manera indirecta, generando conocimiento científico básico allí donde la inversión privada no arriesga a invertir o garantizando la oferta permanente de científicos cuyo costo de formación no recae sobre la empresa privada. Dicho de otra forma, esta ciencia como servicio abarata los costos de I+D del capital en general; de esta manera contribuye al aumento de la ganancia de los empresarios individuales, pero no lo hace de manera directa, inmediata.

Esta diferencia entre la ciencia para producir ganancia y la de servicio obliga a que la orientación y el ritmo del desarrollo de la CyT derivados sea diferente. En el caso de la ciencia como esfera de valorización del capital, la I+D debe darse en los sectores más rentables. Ocurre, por ejemplo, con la investigación en medicina por parte de las grandes corporaciones farmacéuticas, donde la inversión se dirige exclusivamente a aquellas enfermedades cuyos pacientes tienen alto poder adquisitivo (e.g., cáncer y cardiovasculares), dejando enfermedades infecciosas de alcance masivo sin cobertura (Foladori, 2005).⁴ Además, la inversión en ciencia para producir ganancia está regida por el ritmo de retorno del capital invertido; de allí que haya una tendencia a acortar el tiempo entre invención y entrada al mercado de los productos (Menahem, 1977).

La ciencia para producir ganancia sufre de forma diferente los embates de sectores externos, como los consumidores. La presión de sectores externos podrá influir por medio del producto final de mercado —según la elección y gusto del consumidor—, pero siempre en la medida en que no afecte la tasa de ganancia, porque esta es la razón de ser de este tipo de ciencia.

En el caso de la ciencia como servicio no hay ninguna de las dos presiones, ni la que orienta la I+D hacia áreas económicas más rentables, ni la que obliga a acelerar la conversión del conocimiento en productos

⁴ El brote del ébola en 2014 fue un caso elocuente. El director adjunto de la Organización Mundial de la Salud se refirió a la falla del mercado (*market failure*), en el sentido de que la industria farmacéutica no investiga enfermedades de pobres —*neglected diseases*— (Millman, August 13).

de mercado. Además, este tipo de ciencia como servicio está más proclive a recibir los estímulos del consumidor final, ya que el objetivo es, en gran medida, satisfacer dichas necesidades.

Estos dos caminos paralelos de inversión de capital en CyT, el de inversión para la valorización (ganancia) y el de inversión como servicio, están interconectados y sufren atracciones mutuas resultantes de las políticas económicas y de CyT y de la lucha de clases; pero eso no significa que no puedan ser analíticamente distinguidos, aunque no se pueda encontrar ningún caso empírico que corresponda con la forma conceptualmente libre de impurezas que aquí se expone.

Ambas formas de hacer ciencia están sujetas a los vaivenes de la lucha de clases. Un ejemplo actual es el conflicto en torno a las cláusulas de inversión dentro de los tratados de libre comercio. El tratado entre Estados Unidos y la Unión Europea que está en negociación (*Transatlantic Trade & Investment Partnership*) contiene cláusulas de protección de inversiones que permitirían acabar con cualquier monopolio de la salud pública por parte del Estado. Como en muchos países los trabajadores tienen cobertura de salud por instituciones estatales (e.g., ISSSTE e IMSS en México), ven el desmantelamiento de estas coberturas y la sustitución por sistemas privados de salud como perjudicial para sus organizaciones. Los sindicatos británicos, entre otros, realizaron actividad política para rechazar la inclusión de cláusulas de protección de inversiones que impiden la salud pública bajo el argumento que constituye competencia desleal para el capital privado (TUC, 2014).⁵ Los sindicatos defienden la inversión en salud como un servicio. Contrasta con esta posición la de las corporaciones farmacéuticas y médicas, que promueven las cláusulas de inversión, y ven la salud no como un servicio, sino como un área de inversión de capital que debe rendir su ganancia.

⁵ Ejemplos similares se dieron en Canadá con el equivalente del TTIP, el CEPA (<http://healthcoalition.ca/main/issues/ceta-trade-deal-threatens-medicare/>) y en prácticamente todos los países europeos, federaciones de sindicatos (<http://www.iuf.org/w/sites/default/files/online%20TradeDealsThatThreatenDemocracy-es.pdf>) y otras organizaciones.

Además de estar profundamente interconectadas, ambas formas de inversión de capital en CyT no tienen la misma fuerza. Mientras que la ciencia para la ganancia es la modalidad «natural» que adopta el desarrollo del capitalismo al avanzar sobre cualquier ámbito de la división social del trabajo, la ciencia como servicio es resultado de una política específica de desarrollo y acumulación de capital —por lo tanto, de constantes luchas sociales. En lo que sigue veremos de forma resumida cómo la historia del desarrollo de estas dos modalidades a lo largo del siglo xx culminó con la preponderancia de la ciencia como esfera de valorización del capital, donde el capital ficticio ha sido un resultado no buscado pero inevitable.

LA CIENCIA COMO SERVICIO SE SUBSUME A LA CIENCIA COMO ESFERA DE VALORIZACIÓN DEL CAPITAL

La inversión de capital en la ciencia que se genera en los departamentos de I+D de las empresas es inversión para obtener ganancia. Esta ciencia se cierra a la difusión gratuita, al tiempo que el móvil deja de ser el conocimiento *per se*, o la satisfacción de necesidades, y pasa a ser la ganancia (Braverman, 1978). Se distancia, por tanto, de la inversión de capital que realiza el Estado en ciencia al servicio de la sociedad.

Para que esta modalidad de *ciencia como ámbito de valorización del capital* se desarrolle, al amparo de la empresa privada, es necesario que la empresa pueda comprar en el mercado no solamente la fuerza de trabajo calificada de los técnicos y científicos, sino también el conocimiento pasado, que se va objetivando y cristalizando en productos separados de las personas. El desarrollo de la industria editorial, las revistas científicas, los laboratorios y el equipo técnico especializado, las universidades y centros de enseñanza, las sociedades científicas y los diversos medios de codificación del conocimiento permiten que la ciencia se convierta en un espacio con autonomía, aunque dentro de la división social del trabajo. Pero el desarrollo de todos esos medios mate-

riales de canalización del conocimiento científico tiene un doble efecto. Por un lado, socializan la información científica, por otro, permiten su monopolio. La confidencialidad de la información científica es un elemento clave en los contratos laborales de los científicos con las empresas, y el desarrollo de los medios jurídicos para proteger la propiedad intelectual es el medio para garantizar que pueda ser monopolizada y, consecuentemente, comprada y vendida en el mercado, constituyéndose en un activo al igual que una máquina.⁶ Aunque los orígenes de las patentes se remontan al siglo xv, las diversas formas y su consolidación son de finales del siglo xix, acompañando la subordinación de la ciencia al capital en los hechos.⁷

Este tipo de ciencia, resultado de la inversión de capital para su valorización, se distancia de los intereses de la sociedad en su conjunto. Lo hace en términos histórico-sociológicos, porque el conocimiento es privatizado, patentado, y se restringe el acceso colectivo. Toma distancia en términos prácticos, porque no se hace ciencia para satisfacer necesidades sociales, sino para enriquecer a los dueños del capital; lo que no significa que sus resultados no satisfagan determinadas necesidades, pero eso ocurre como resultado de tener que vender productos con alguna utilidad, no como un fin en sí mismo. Lo hace también en términos individuales, ya que los investigadores pasan a ser fuerza de trabajo calificada pero asalariada del capital; sujeta a los dictámenes de orientación científica, ritmo y condiciones de trabajo y de confidencialidad; los científicos al servicio del capital no son más que capital que debe valorizarse.

Surgen dos resultados prácticos del desarrollo de la ciencia como espacio de inversión de capital: por un lado, la división social entre trabajo científico calificado y trabajo simple. Los científicos, cuya fuerza

⁶ «La formalización y la codificación del conocimiento y la extensión de los derechos de propiedad intelectual que se han desarrollado en el curso de los últimos decenios tienen el objetivo de permitir a las empresas apropiarse del conocimiento, las habilidades, experiencias y capacidades de los empleados [...]» (Serfati, 2013).

⁷ En 1883 se suscribió el Convenio de París, que es el primer convenio internacional tendiente a proteger la propiedad industrial aún vigente en sus versiones reformadas; y, en 1886, se suscribió la Convención de Berna que reglamenta los derechos autorales y otros.

de trabajo adquiere muchísimo mayor valor de mercado que los obreros y demás empleados, se acercan y aspiran a los patrones de vida de la burguesía; y algunos lo van a lograr, convirtiéndose en científico-empresarios, diferenciándose del resto de la clase trabajadora en medios de vida y en necesidades por satisfacer. Por el otro, la división social del trabajo crece al interior del mismo trabajo científico (especialización), yendo de la mano con la pérdida de un enfoque más general de las implicaciones de su investigación, misma que se pondrá de manifiesto en las incertidumbres, resultados imprevistos y riesgos de la CyT enfatizados en propuestas filosófico/metodológicas surgidas a finales del siglo xx como ciencia posnormal o sociedad del riesgo (e.g., Beck, 1992; Fun-towicz y Ravetz, 1993).

La ciencia como esfera de valorización del capital nace a finales del siglo xix, pero adquiere su esplendor a finales del xx, cuando pasa a subordinar la otra modalidad de ciencia, la ciencia como servicio, a sus intereses. Veamos esta subordinación de una modalidad de ciencia por otra en grandes trazos.

La inversión de capital en ciencia como servicio es lo que ocurre en las universidades públicas e institutos gubernamentales, que se financian con impuestos y no tienen como objetivo inmediato la valorización del capital invertido. Esta ciencia conserva, en buena medida, un grado de independencia frente a los intereses del mercado. Este camino representa el patrimonio cultural histórico de la sociedad en su conjunto, y ya no sectorial de la clase capitalista. Al igual que en la modalidad de valorización, la *ciencia como servicio* requiere de inversiones de capital, pero el propósito no es la ganancia inmediata, sino la constitución de una base general de desarrollo científico donde el capital privado pueda recurrir para abastecerse. En términos económicos es una ciencia subsidiada por el Estado, no regulada por los criterios contables de costo-beneficio. Esta ciencia es la heredera del conocimiento histórico y tiene importante auge durante los siglos xix y xx y hasta el último cuarto del siglo, cuando diversos mecanismos le van haciendo perder autonomía y la subsumen a la valorización del capital.

De manera que, mientras en la ciencia como ámbito de valorización del capital las inversiones provienen del capital privado, en la ciencia como servicio las inversiones provienen del Estado. Estados Unidos es el ejemplo paradigmático del movimiento de estas dos formas de ciencia, que el resto de los países poco a poco reproduce, no sin las contradicciones de cada contexto histórico particular. Por ello es suficiente ejemplificar la evolución de ambas modalidades de ciencia con el caso estadounidense.

La inversión en ciencia como un servicio a la comunidad sufrió un cambio radical en Alemania e Inglaterra durante la Primera Guerra Mundial, y en Estados Unidos durante la Segunda. Los Estados nacionales orientaron la ciencia como servicio y también la ciencia como medio de ganancia a investigaciones militares. En 1940, en Estados Unidos, bajo la coordinación del recién creado National Defense Research Committee (NDRC), se construyen decenas de laboratorios militares. Con ello, «el NDRC organizó una migración masiva de personal hacia los laboratorios de guerra, financiando estas operaciones a través de contratos gubernamentales» (Williams, 2010: 3). Se había institucionalizado en Estados Unidos una fuerte relación entre el aparato científico y productivo privado y los intereses militares, donde las empresas privadas y las universidades públicas y privadas se integraban con subsidios y contratos de fondos públicos para desarrollar tecnología militar. Los dos caminos de desarrollo de la ciencia mencionados —ciencia como servicio y ciencia como ámbito de valorización del capital— se juntaron bajo el comando militar y el subsidio estatal.

Una vez finalizada la Segunda Guerra Mundial, la infraestructura física y el caudal científico, así como los equipos de investigación construidos, habían logrado una inercia difícil de detener. No obstante, en lo formal las cosas cambiaron. La NDRC fue suspendida y muchos laboratorios y personal pasaron a ser administrados por la Office of Naval Research (ONR), parte del Department of Defense (DOD) de Estados Unidos. En 1950 se crea la National Science Foundation (NSF), otra institución de fondos públicos destinada a la investigación civil, y en

cierto grado creada por presión de los científicos para contrarrestar el peso que tenían los fondos públicos otorgados al DoD. Pero mientras la NSF recibía alrededor de 5 por ciento de los fondos públicos para I+D, el DoD recibía 70 por ciento, sin contar otra decena porcentual que iba al Department of Energy (DOE) para investigaciones nucleares y militares, y también, aunque en menor medida, para la National Aeronautics and Space Administration (NASA). En definitiva, el presupuesto de I+D militar estuvo en torno del 80 por ciento desde la Segunda Guerra Mundial hasta finales de la década de los ochenta, si se suman los diversos departamentos y agencias militares y de seguridad interna e inteligencia. Un estudioso del tema, Forman, señala que en los años posteriores a la posguerra, el gasto público en I+D militar se disparó 30 veces más que lo que era antes de la guerra, alcanzando 90 por ciento de los fondos federales en I+D; al tiempo que una encuesta en 750 universidades y *colleges* realizada en 1951 mostraba que 70 por ciento del tiempo de investigación en física estaba destinado a investigación militar (Forman, 1985). Como justificación del mantenimiento militar, el peligro comunista había reemplazado al nazi-fascista.⁸

Es importante notar que este matrimonio entre ciencia pública y ciencia privada comandado por los intereses militares gozó de un sostenido y enorme subsidio por parte del Estado; y quienes producían ciencia, tanto instituciones como investigadores, se acostumbraron a perseguir los subsidios como un fin en sí mismo. A decir del premio Nobel de química (1993) Kary Mullis y citado por Greenberg: «Probablemente el más importante desarrollo científico del siglo xx es que la economía reemplazó a la curiosidad como la fuerza directiva de la investigación» (Greenberg, 2001: 331).

Desde la Segunda Guerra Mundial y hasta finales de los años ochenta, la subordinación de la ciencia al capital se incrementa, mediada por el gobierno que actúa como intermediario de la industria militar, con

⁸ Durante los años noventa y como resultado del fin de la guerra fría ocurre una reducción en las investigaciones y subsidios militares, pero luego de 2001 éstos crecen aún más que antes amparados en la ideología de la guerra contra el terrorismo.

todo tipo de subsidio para que las empresas puedan incorporar a las universidades públicas a sus proyectos de I+D.⁹ Las diferencias entre ciencia como ámbito de valorización del capital y ciencia como servicio pasan a ser difusas, ya que el desarrollo científico, tanto el empresarial como el público son financiados con fondos públicos. Pero en otros países este matrimonio no ocurre, y los dos caminos de desarrollo de la ciencia permanecen hasta entrados los años ochenta.

Durante los años ochenta y noventa la ciencia como servicio pierde terreno frente a la ciencia como ámbito de valorización del capital. Poco a poco, la ciencia pública va desapareciendo y subsumiéndose a la valorización del capital. Por un lado, se establecen las bases jurídicas para que los centros públicos de investigación y universidades públicas se rijan por la lógica de la ganancia y se sujeten a los dictámenes de los patrocinadores. En Estados Unidos la Ley Bayh-Dole de 1980 permitió a las universidades conservar la propiedad de las patentes que registraban y las ganancias derivadas, con lo cual tenían en sus manos la mercancía clave del conocimiento intangible. El decreto de innovación tecnológica Stevenson-Wydler, también de 1980, complementaba la subordinación de la ciencia como servicio al capital, permitiendo que los laboratorios del gobierno vendieran servicios y garantizando la transferencia de tecnología a las empresas. Como señalan Nowotny, Scott y Gibbons (2001), esas modificaciones luego se aplicaron en muchos otros países (*Both schemes are now widely copied elsewhere*). Antes de la Bayh-Dole, las universidades en Estados Unidos producían alrededor de 250 patentes al año, en 1998 generaron 4,800 aplicaciones de patente. En consecuencia, otra serie de efectos se desencadenaron, como la posibilidad de que profesores conservaran un porcentaje de la patente en propiedad y el surgimiento de empresas privadas creadas por profesores

⁹ La distinción entre ciencia básica y ciencia aplicada, que aunque más antigua cristaliza en el discurso de la política científica durante la Segunda Guerra Mundial, es un instrumento ideológico que permite a los científicos que trabajan en proyectos militares justificarse moralmente diciendo que realizan ciencia básica (neutra).

que trabajan en centros públicos y como *spin off* de éstos (Press y Washburn, 2000).

A la par de los cambios jurídicos en beneficio del acceso individual e institucional a la ganancia privada, se estableció una serie de instrumentos de evaluación de la educación desde la primaria hasta la universitaria para convertir a las instituciones, a los alumnos y a los profesores en sujetos de competencia bajo criterios capitalistas. Los instrumentos de evaluación por productividad se generalizaron a todos los niveles de la educación y de investigación, con el propósito de facilitar la conversión de la educación en esfera de inversión de capital o para subordinar la educación pública a los intereses del capital. Una larga lista de instrumentos de evaluación, salarios individualizados, pagos por productividad, indicadores de productividad, se aplican a los alumnos, a los profesores y hasta los investigadores; y también a los centros de investigación, a las universidades y a los países, mediante las comparaciones internacionales —*rankings*— de productividad en CyT. Todos estos instrumentos son mecanismos tendientes a aumentar la productividad del trabajo científico y permitir la interconexión de etapas independientes de investigación, análogos a los sistemas de control por tiempos y movimientos, flexibilización laboral y *out sourcing* que se realiza en el sector industrial.

Estos cambios fueron notablemente potenciados por la revolución de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que con la digitalización y rápida transferencia de información facilitaron la objetivación más ágil, rápida y barata del conocimiento, su transmisión a distancia y su almacenamiento (revolución de la micro-opto-electrónica y el satélite de los años noventa). El concepto de *knowledge economy* encierra este proceso y se extiende a todo el mundo en el último quinquenio del siglo xx, promovido por casi todos los organismos multilaterales internacionales, como el Banco Mundial (BM), la Organización de Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (Unesco) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

LA CIENCIA FICTICIA

Una vez que la inversión en ciencia se vuelve hegemónica con el propósito de obtener ganancia, la profundización de la división interna del trabajo, es decir, al interior de la ciencia, se acelera. Todas las actividades que antes formaban una unidad se separan en productos independientes que tienen precio. Para la investigación se crean grupos y centros especializados sobre los más variados temas y muchos de ellos se convierten en parte de la división del trabajo científico que no brindan un producto final, sino que son fases intermedias, como todos los centros de medición, sistematización de información y ordenamiento en las diversas disciplinas. La subcontratación de actividades científicas se convierte en una posibilidad real, a tal extremo que surgen bufetes de científicos especializados en la presentación de proyectos de investigación a las agencias de financiamiento que no hacen más que eso, y en caso de ganar el proyecto, subcontratan un equipo de investigación. Investigadores en el desarrollo de la propiedad intelectual entienden las ventajas de esta subdivisión de actividades con producto mercantil propio:

Yendo más allá en la división del trabajo, el propio proceso de investigación puede ser segmentado entre actores con diferentes ventajas comparativas. En la industria farmacéutica incluye, por ejemplo, investigación de universidades (investigación básica), compañías de biotecnología (investigación de abajo hacia arriba), compañías farmacéuticas (investigación de arriba hacia abajo), y firmas especializadas en pruebas clínicas (incluyendo fases III y IV). Esta división del trabajo debe generar ventajas de productividad (Guellec y Ménière, 2014).

En el nivel de los propios investigadores ocurre algo semejante, ya que cada artículo, libro, conferencia, tiene valor por sí mismo en las tablas de puntuación y para el salario a destajo, que pasa a ser una parte importante, si no la mayor, del salario total.

El concepto de ciencia básica generalizado durante la Segunda Guerra Mundial desaparece en la práctica, aunque se mantenga en el discurso,

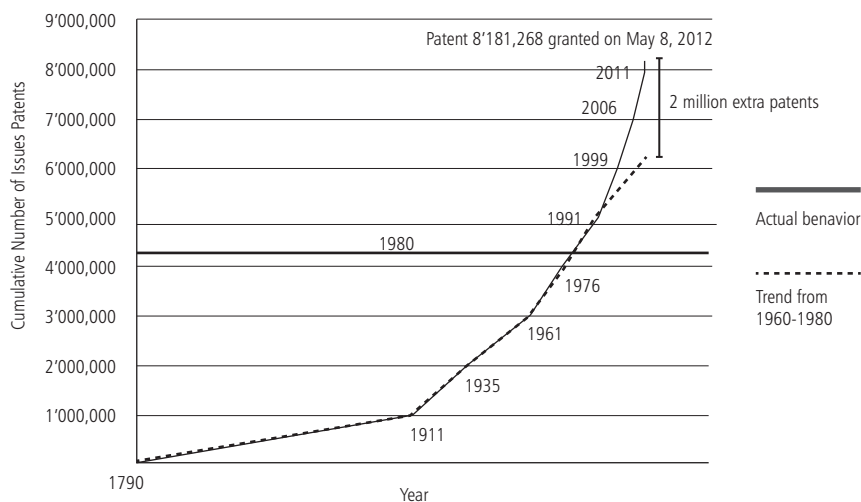
ya que el grueso de los financiamientos para concurso van dirigidos a aplicaciones tecnológicas, y los centros y universidades públicas se ven forzados a establecer asociaciones con empresas privadas como requisito para poder concursar.

El hijo pródigo de este proceso de división científica del trabajo y su incorporación a la valorización del capital son los diferentes mecanismos de propiedad intelectual, y la patente un ejemplo paradigmático. Junto al caudal de información acumulada, la ciencia como servicio hereda un *know how* distanciado en muchos casos de la aplicación práctica, y de la posible transformación del conocimiento en productos destinados al mercado. Aún hoy en día, en la segunda década del siglo XXI, los políticos y analistas del desarrollo científico en América Latina reclaman que las universidades públicas y sus investigadores están divorciados de la empresa privada, careciendo de una cultura emprendedora que permita amarrar su conocimiento e invenciones a la empresa privada. La patente viene a facilitar esta conexión entre conocimiento y su aplicación. Las universidades y centros de investigación pueden inventar nuevos procesos y productos, pero carecer, al mismo tiempo, de las habilidades y capital para producir para el mercado. La patente es el puente entre inventores y empresarios productores (Guellec y Ménière, 2014). Esto no significa que la patente u otras formas de propiedad intelectual representen la parte más importante de la transferencia de tecnología,¹⁰ sigue siendo una menor parte, pero es la que más claramente ilustra el «desperdicio científico» o lo que aquí llamamos ciencia ficticia, es decir, conocimiento científico que sólo se produce para ser incorporado mediante su precio a la circulación del capital financiero de las empresas y no llega nunca a cristalizarse en procesos productivos.

¹⁰ «Las transacciones mercantiles basadas en patentes representan sólo una parte menor de todo el tráfico de conocimiento. Ellas abarcan dos clases principales de bienes relacionados a patentes y tecnologías: los títulos de patentes propiamente dichos, y los derechos para usar las patentes (licencias de varios tipos). No hay sistema estadístico que provea una estimación amplia y confiable de las transacciones que envuelven tales bienes» (Guellec y Ménière, 2014: 16).

El crecimiento de las patentes acompaña el proceso de conversión de la ciencia en una esfera de inversión de capital durante el siglo xx; y el *boom* de los años noventa corresponde también con el surgimiento y expansión de la ciencia ficticia (véase gráfica 1).

Gráfica 1. Evolución de las patentes registradas en Estados Unidos



Fuente: Smith, 2012.

Hay tres formas básicas en que la patente puede convertirse en dinero. La primera y más simple es la venta. La segunda, es el licenciamiento, lo cual tiene diferentes variantes, siendo las más comunes el licenciamiento por un determinado tiempo y acotado a un espacio geográfico, pero que puede incluir muchas modalidades y restricciones. La tercera forma es cuando un paquete de patentes se utiliza como garantía para obtener un préstamo. Entre estas formas hay una maraña de mecanismos híbridos.

A lo largo del último decenio ha florecido el mercado de patentes. Los intermediarios, corredores y otros agentes de patentes han creado un fondo de liquidez de patentes y derechos de patente, incluidos derechos de licencia,

acuerdos de renuncia a acciones judiciales y otros híbridos. Estos productos se comercializan, se venden, se compran, se intercambian, se cambian, se canjean, se agrupan, se arriendan y se enajenan igual que otros activos, bienes o propiedades (McClure, 2014).

En cualquiera de estos casos se podría suponer que el equivalente monetario de la patente corresponde, *grosso modo*, con el valor incorporado en el conocimiento.¹¹ Pero esto si consideramos que la patente termina siendo efectivamente utilizada en un proceso de producción. Ocurre, sin embargo, que el conocimiento que la patente encierra bien puede nunca ser utilizado.

Es muy difícil estimar la relación entre patentes registradas y su explotación o empleo efectivo de las patentes. Muchas patentes no se comercializan y, por tanto, no se sabe si son aplicadas o no, otras se comercializan privadamente, algunas aparecen como comercializadas cuando no lo son, porque las empresas que las poseen se fusionan cambiando de nombre. Además, el hecho de que se comercialice no significa que vaya a ser empleada, ya que a pesar de las leyes que lo prohíben en algunos países,¹² el hecho es que muchas corporaciones compran patentes con el solo propósito de evitar la competencia. El resultado es que probablemente un número muy alto del conocimiento cristalizado en patentes nunca llega a transformarse en productos, con lo cual ese conocimiento no pasa a formar parte del producto social global de la sociedad y termina siendo superfluo. Según investigación realizada sobre las patentes de la Unión Europea,

un tercio de las patentes Europeas aprobadas no son explotadas, sea porque son usadas como armas para bloquear la competencia o porque la tecnología

¹¹ «No hay un método ampliamente reconocido o estándares aceptados para valuar una patente» (Madiès, Guellec y Prager, 2014: 14). Un estudio sostiene que un tercio de las patentes europeas no se explotan (Gambardella, Giuri y Luzzi, 2007).

¹² E.g., leyes contra monopolio de la Comisión Europea No. 772/2004.

que supone su aplicación no se explota en el mercado (Gambardella, Giuri y Luzzi, 2007, citado por Caillaud y Ménière).

Pero, en todo caso, se puede pensar en términos generales que la comercialización de una patente significa una transferencia de tecnología. Sin embargo, la patente no sólo significa costos de transferencia de tecnología. Las patentes hay que defenderlas de quienes utilizan la tecnología sin haber pagado por ella. Los litigios en torno a la violación de patentes implican considerable volumen de dinero sin ninguna contrapartida material; en esto no hay transferencia de tecnología ni aplicación a proceso productivo alguno, difícilmente se podría argumentar que estos costos por litigio tienen algo de productivo o generan valor económico, son resultado del capital ficticio.

Hay todo un comercio en torno al litigio de las patentes. El problema se presenta porque las empresas desarrollan procesos productivos que consideran que son de propia invención sin saber que ya fueron previamente patentados, y que deben de obtener una licencia para poder continuar produciendo. Considerando que hay cerca de 60 millones de patentes, es probable que parte del proceso productivo haya sido patentado sin el conocimiento de quienes lo desarrollan. Y, esta maraña de patentes ha permitido el surgimiento de traficantes de patentes. En Estados Unidos se ha acuñado el término *patent trolls* o *secuestro de patentes* para referirse a entidades que sólo se dedican a comprar patentes de dudosa validez para entablar numerosos juicios a empresas que supuestamente las están violando.¹³ Como los costos por litigio son muy altos, los supuestos infractores prefieren pagar;¹⁴ de manera que muchas veces estas entidades, conocidas como entidades no-practicantes, es decir, que

¹³ Estas entidades —que son verdaderas empresas financieras— se llaman Patent Assertion Entities (PAES), y la Federal Trade Commission comenzó a investigar el caso a finales de 2013 (<http://www.ftc.gov/news-events/press-releases/2013/09/ftc-seeks-examine-patent-assertion-entities-their-impact>).

¹⁴ Según la Asociación Americana de Propiedad Intelectual (AIPPI, por sus siglas en inglés), el costo de litigar una patente de nivel medio es de 2.6 millones de dólares, costo que se ha incrementado en 70 por ciento desde 2001.

no producen nada, obtienen un beneficio resultado de una negociación privada con los supuestos infractores, aun cuando no haya ningún tipo de violación a patente alguna.

Un reciente estudio concluye, por ejemplo, que casos de litigio iniciados por entidades no-practicantes entre 1997 y 2000 han llevado a una disminución de cerca de 320 mil millones de dólares del mercado de valores de los Estados Unidos de las compañías demandadas (Madiès, Guellec y Prager, 2014: 14, citando a Bessen *et al.*).

La demanda por infracción de patente puede llevar a una empresa a la quiebra. Christiansen y colaboradores (2009) escriben sobre el caso de la empresa de nanotecnología Evident Technologies Inc. que fue a la quiebra como resultado de tener que pagar a sus abogados un millón de dólares por litigios de patentes, lo que representaba más de un cuarto del total de sus bienes de capital. También escriben sobre Luna Innovations Inc., otra empresa de nanotecnología que quebró luego de que el jurado le imputó 36 millones de pago por infracción de secretos comerciales, lo que representaba casi el doble de los 20 millones que la empresa tenía en bienes de capital. Difícilmente puede argumentarse que todo este capital que se moviliza en la esfera financiera y alrededor de transacciones de títulos tiene algún tipo de contrapartida material; antes bien, se trata de capital ficticio.

Pero, así como el capital que se mueve en la esfera comercial y de los juicios por propiedad intelectual es, en su mayoría, capital ficticio sin contrapartida productiva o material, el conocimiento que dicho dinero y títulos de propiedad representa también es conocimiento y ciencia que se despega de los procesos productivos para navegar en la esfera puramente ficticia. Una vez que el conocimiento científico parcelado puede ser negociado en alguna forma de propiedad intelectual, adquiere un precio. El precio es un fin en sí mismo, aun cuando dicha propiedad intelectual nunca entre en un proceso productivo. Por ello la carrera de los científicos y las universidades por patentar, lo cual les puede

brindar un beneficio económico, aunque ese conocimiento nunca se materialice en producto alguno. La peculiaridad de la ciencia como esfera de inversión de capital es que pone el equivalente del conocimiento, o sea el precio de la propiedad intelectual, como el fin último, en lugar del conocimiento propiamente dicho. La propiedad intelectual, cristalizada en títulos, se negocia en los diferentes mercados y se crea toda una pirámide de conocimiento ficticio cada vez más despegado de la producción y ni qué hablar de las necesidades sociales.

El carácter ficticio de esta ciencia no es obstáculo para que en torno a él se concentre el capital. Así, por ejemplo, las patentes están concentradas en las grandes corporaciones y en algunas universidades y centros públicos. Una nueva área en desarrollo, como las nanotecnologías, es elocuente de este proceso de concentración. En Estados Unidos, y hasta 2008, sólo dos instituciones concentraban más de 100 patentes: IBM y University of California (Chen, Roco, Li y Lin, 2008).

Este comercio de títulos sin contrapartida material ha llevado a varios autores y expertos en el tema de derechos de propiedad intelectual a dudar del papel de las patentes en el desarrollo, e inclusive a sugerir que estos mecanismos lo detienen en lugar de promoverlo.¹⁵

CONCLUSIONES

A lo largo del siglo xx, la CyT evolucionó de ser un servicio a la comunidad a ser un área de inversión de capital, como lo es cualquier otra rama económica. Este proceso se dio como una tendencia natural del desarrollo de la especialización y división social del trabajo en un contexto de producción capitalista. Sin embargo, el Estado ha tenido un papel clave ajustando las

¹⁵ En Carta al Congreso de Estados Unidos de noviembre de 2013, 60 profesores universitarios de derecho de patentes escribían: «Despite our differences, we all share concern that an increasing number of patent owners are taking advantage of weaknesses in the system to exploit their rights in ways that on net deter, rather than encourage, the development of new technology» (Allison *et al.*, 2013).

políticas educativas y de CyT a las necesidades del capital que invierte en dichas áreas. Durante las últimas dos décadas del siglo xx, las políticas neoliberales facilitaron la inversión de capital en educación y en CyT con el objetivo de obtener ganancia. Con ello, las instituciones públicas que antiguamente invertían capital con el propósito de garantizar un servicio a la comunidad se han venido transformando en intermediarias de la empresa privada.

La peculiaridad de esta transformación es que los productos de la actividad educativa y científica no son evaluados por sí mismos, sino mediante su equivalente en precio, con lo cual se da el caso que productos intangibles de la actividad científica tengan un precio sin colaborar nunca o en nada al desarrollo material. En el caso del quehacer profesional, los artículos, libros, patentes y demás productos no son evaluados en su contenido sino mediante los indicadores, muchos de los cuales también lo hacen en precio como las diferentes formas de propiedad intelectual y como productos que colaboran en el salario a destajo de los profesores e investigadores.

A prácticamente dos décadas de estas modificaciones institucionales, reglamentarias y financieras de la forma de administrar la CyT, el resultado es altamente incierto, cuando no discutible. A la par de la producción científica que se explota productivamente ha crecido una ciencia evaluada no por su contenido sino por su precio, una ciencia ficticia que no se explota productivamente y termina siendo superflua y sin relación alguna con las necesidades sociales.

REFERENCIAS

- ALLISON, John R. *et al.* (25 de noviembre de 2013), «Professors' Letter in Support of Patent Reform Legislation», en <http://www.patentlyo.com/media/2014/02/professorsletterontrolls.pdf>.
- BECK, Ulrich (1992), *Risk Society: Towards a New Modernity*, Londres, SAGE.
- BERNAL, John (1959), *La ciencia en la historia*, México, UNAM.

- BRAVERMAN, Harry (1978), *Trabajo y capital monopolista*, México, Nuestro Tiempo.
- CHEN, Hsinchun, Mihail Roco, Xin Li y Yiling Lin (2008), «Trends in Nanotechnology Patents», *Nature Nanotechnology*, vol. 3, no. 3, pp. 123-125.
- CHRISTIANSEN, Reed., Stephen Maebius, Leon Radomsky y Steven Rutt (2009), «IP Disputes and Nanotechnology Company Bankruptcies», *Nanotechnology Law y Business*, vol. 6, no. 3, pp. 374-381.
- FOLADORI, Guillermo (2005), «The Challenge of Infectious Diseases to the Biomedical Paradigm», *Bulletin of Science Technology & Society*, vol. 2, no. 25, pp. 145-158.
- FORMAN, Paul (1985), «Behind Quantum Electronics: National Security as Basis for Physical Research in the United States, 1940-1960», *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, vol. 18, no. 1, pp. 149-229.
- FUNTOWICZ, Silvio y Jerome Ravetz (1993), «Science for the Post-Normal Age», *Futures*, vol. 27, no. 7, pp. 739-755.
- GAMBARDELLA, Alfonso, Paola Giuri y Alessandra Luzzi (2007), «The Market for Patents in Europe», *Research Policy*, vol. 36, no. 8, pp. 1163-1183.
- GREENBERG, Daniel (2001), *Science, Money and Politics: Political Triumph and Ethical Erosion*, Chicago, University of Chicago Press.
- GUELLEC, Dominique y Yann Ménière (2014), «Markets for Patents: Actors, Workings and Recent Trends», en Thierry Madiès, Dominique Guellec y Jean-Claude Prager (eds.), *Patent Markets in the Global Knowledge Economy*, Nueva York, Cambridge University Press.
- LANDES, David S. (2003), *The Unbound Prometheus Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*, Cambridge, Cambridge University Press.
- MADIÈS, Thierry, Dominique Guellec y Jean-Claude Prager (eds.) (2014), *Patent Markets in the Global Knowledge Economy*, Nueva York, Cambridge University Press.
- MCCLURE, Ian (2014), «Una alternativa de mercado a los problemas del sistema de patentes», *OMPI, Revista* no. 1, en http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2014/01/article_0005.html.
- MENAHÈM, Georges (1977), *La ciencia y la instrucción militar*, Barcelona, Icaria.
- MILLMAN, Jason (August 13). «Why the Drug Industry hasn't Come up with an Ebola Cure», *The Washington Post*, en <http://www.washingtonpost.com/blogs/wonkblog/wp/2014/08/13/why-the-drug-industry-hasnt-come-up-with-an-ebola-cure/>.

- NOWOTNY, Helga, Peter Scott y Michael Gibbons (2001), *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*, London, Polity Press.
- PRESS, Eyal y Jennifer Washburn (2000), «The Kept University», *The Atlantic Monthly*, en <http://www.theatlantic.com/past/issues/2000/03/press.htm>.
- RIP, Arie, Johan Schot y Thomas Misa (eds.) (1997), *Managing Technology in Society*, Londres, Frances Pinter.
- SERFATI, Claude (2013), «La lógica financiero-rentista de las sociedades transnacionales», *Mundo Siglo XXI*, vol. 8, no. 29, pp. 5-21.
- SMITH, Gina (2012, julio 19), «Can the u.s. Patent System be Saved?», *Computer World*, en <http://www.computerworld.com/article/2505817/it-management/can-the-u-s--patent-system-be-saved-.html>.
- STUART, Robert (1824), *A Descriptive History of the Steam Engine*, Londres, John Knightly y Henry Lacey.
- TUC (2014, January 23), «US Healthcare Companies Circling the NHS are now "on Notice", says TUC», en <http://www.tuc.org.uk/international-issues/trade/us-healthcare-companies-circling-nhs-are-now-%E2%80%9Cnotice%E2%80%9D-says-tuc>.
- WILLIAMS, Kathlenn B. (2010, may 3), «The Military's Role in Stimulating Science and Technology: The Turning Point», *The Newsletter of FPRI's Wachman Center*, 15.