

La innovación: del azar a la transferencia tecnológica

CECILIA RIKAP*

Resumen

Este trabajo se propone dotar de un marco teórico al análisis del proceso de transferencia tecnológica de la universidad hacia el sector productivo. Para ello, se analiza el concepto de innovación desde la teoría económica. Su estudio se lleva a cabo siguiendo el desarrollo de la llamada experiencia de la conciencia, concepto propuesto por Hegel (2007). Es por ello que cada teoría económica aparece en aquel momento del conocimiento en el cual centra su explicación. En segundo término, a partir del análisis de la innovación surgirá la necesidad de profundizar su vínculo con la universidad como espacio de producción de conocimiento científico que puede o no devenir en una innovación. Finalmente, se sostiene que el proceso de transferencia tecnológica es intrínseco al devenir del capitalismo en general, y al de la universidad en particular.

Abstract

This paper aims to develop a theoretical framework for the technological transfer process, from university to the private sector. In order to do so, it analyses the innovation concept from the different economic theories. The study of this concept is done following Hegel's (2007) experience of conscience concept. That is why each economic theory appears in the knowledge process where its explanation is developed. Secondly, from the innovation analysis it will raise the need to study the connection between innovation and university; as university is where scientific knowledge (which may or may not transform into an innovation) is acquired. Finally, this paper stands that technology transfer process is inherent to capitalism, in general, and to university, in particular.

* Actualmente la autora se encuentra cursando el Doctorado en Economía, en la Facultad de Ciencias Económicas con Beca del CONICET- Universidad de Buenos Aires Argentina. Curso estudios de Posgrado en "Docencia Universitaria" en Facultad de Ciencias Económicas - Universidad de Buenos Aires. y la Licenciatura en Economía, en la misma facultad. Adicionalmente, es docente de Microeconomía en la Facultad de Ciencias Económicas y de Economía en el Ciclo Básico Común, ambos de la Universidad de Buenos Aires.

Palabras Clave: innovación, transferencia tecnológica, dialéctica, teoría económica, universidad, capital tecnológico.

Key Words: innovation, technological transfer process, dialectics, economic theory, university, technological capital.

1- Introducción

El hombre, desde el comienzo de su historia, se organizó socialmente y, por medio de su trabajo, ha transformado la naturaleza para satisfacer las necesidades de la comunidad. Es así como la humanidad lleva a cabo, por medio de su trabajo (entendido como desgaste de energía), transformaciones técnico-materiales. El producto de esta transformación luego se convierte en producto social, al satisfacer una parte de las necesidades de esa colectividad. Esta ha sido siempre la forma bajo la cual la humanidad se ha reproducido: la producción; que, a lo largo de su desarrollo histórico, ha tomado formas específicas (Levín, 2003).

En cada momento histórico particular la transformación técnico-material sufrió diversas modificaciones a partir del descubrimiento de nuevas formas de llevar a cabo la misma tarea, de nuevos valores de uso,[†] etcétera. Es decir que la invención (y su la aplicación al proceso productivo) acompañó a la producción a lo largo de su desarrollo histórico. Sin embargo, será con la llegada del capitalismo que la innovación, en tanto aplicación exitosa de un invento, tomará una supremacía indiscutible.

La invención, antes del capitalismo, era fortuita, aleatoria; no había una búsqueda consciente de inventos para su posterior utilización en el proceso productivo. Además, en el capitalismo (y también durante la transición a este modo de producción) se separa la ciencia de la filosofía y la explicación teológica. Esta división se dio en las entrañas de la institución que la Iglesia había creado: la Universidad. Así, el conocimiento científico encontró su lugar en ese lugar, concebido para desarrollar y enseñarla.

[†] Se entiende por valor de uso cualquier objeto (físico o no) que permita satisfacer necesidades humanas sin importar qué tipo de necesidad se trate (Marx, 1973: 3-4).

Desde entonces, el proceso de invención y la intención de partir de él para innovar fue abandonando su carácter azaroso y hasta inconsciente para pasar a ser, cada vez más, un proceso de búsqueda permanente. Con el devenir del capitalismo, cuando el capital tecnológicamente diferenciado cobró predominancia, surgieron al interior de las fábricas departamentos de Investigación y Desarrollo (I+D), cuyo objetivo único, desde entonces, ha sido la innovación; en ese mismo sentido, surgieron empresas dedicadas exclusivamente a brindar servicios de I+D. Sin embargo, dada la especificidad de la Universidad, también allí aparece la búsqueda explícita de conocimiento que, con el tiempo, se completó con el intento de utilizar los resultados o descubrimientos de la investigación para beneficiar el proceso productivo. Es decir, la Universidad también evidencia el cambio en la forma que ha tomado la innovación a lo largo del tiempo.

Además, este proceso está teniendo lugar no sólo en los países centrales, sino que ya ha comenzado a desarrollarse en América Latina. Por todo esto es necesario analizar el concepto de innovación y el de transferencia tecnológica, en tanto fenómenos de relevancia central, para entender el futuro próximo de la región.

2- Aproximación dialéctica al concepto de innovación

En primer lugar, cabe recordar que el concepto de innovación es genérico. En este sentido, cobra formas específicas en cada modo de producción, en cada etapa del desarrollo histórico. En particular, el interés de este trabajo radica en estudiar aquella forma propia del modo de producción actual, que concibe la innovación como una invención que deviene objeto de comercio. La innovación tiene un precio (y, en consecuencia, valor mercantil), pero carece de valor, dado que no es reproducible. El propósito de estudiar este momento histórico es que es aquí donde “aparece la ciencia como la verdadera forma de conocer por medio de la revolución constante de las herramientas y el medio natural” (Bullor, 2009: 29). Es en el capitalismo donde la ciencia logra, al fin, desprenderse de la teología y la moral. El mismo análisis del concepto debería mostrarnos si este recorte del concepto –sólo se analizará a la innovación en el capitalismo- ha sido correcto o si es necesario estudiar la innovación en toda su historicidad.

Partimos entonces del análisis del rol de la innovación para el desarrollo del modo de producción capitalista, que ha sido ampliamente discutido desde las distintas teorías económicas. En un intento por recuperar la experiencia de la conciencia acerca de la innovación, buscaremos

ordenar estas teorías según el lugar que ocupan en el desarrollo de la conciencia de nuestro objeto de estudio, el proceso de innovación. Asimismo, se afirmará que el paso a una nueva forma de conciencia debería ser sólo consecuencia del surgimiento de contradicciones en el desarrollo mismo del proceso de conocimiento.

Si nos remontamos al comienzo del capitalismo podríamos pensar, a primera vista, que la invención es un proceso aleatorio en el que la nueva técnica se la podrá apropiar quien esté atento a los nuevos desarrollos. Así, quien, por ejemplo, asista a convenciones o seminarios donde se expongan los resultados de las investigaciones, tendría acceso de manera automática a la utilización de esos descubrimientos en su proceso productivo. Esta explicación del fenómeno corresponde a los planteamientos iniciales de la teoría neoclásica esbozados con claridad por los llamados primeros marginalistas,[‡] quienes consideraban que la tecnología se encuentra disponible para todos los productores de forma instantánea. Es decir, que ni bien se concreta la innovación, podrá ser aprehendida por cualquier proceso productivo y, de hecho, deberá serlo. El supuesto que ordena esta idea es que la tecnología, considerada exógena al modelo, es igual y accesible para todas las empresas. Evidencia de ello encontramos cuando uno de sus principales referentes plantea un modelo para analizar el equilibrio general donde no se tiene en cuenta el progreso técnico de modo que la función de producción se considera inalterable (Walras, 1987). Esto se explica, tal como lo expresan los manuales de microeconomía, a través del supuesto de información perfecta. Al mismo tiempo, el modelo de crecimiento económico planteado por Solow (1976) supone una función de producción con tres factores: capital, trabajo y tecnología. Sin embargo, se toma a la tecnología como exógena, por lo que es representada a través de coeficientes fijos: “La tecnología de la economía modelo queda descrita completamente por dos coeficientes constantes...” (Solow, 1976: 17).

A partir de esta concepción, en los manuales de microeconomía “el cambio tecnológico, en cualquier país y en cualquier lugar del planeta (dado que todos los países tienen la misma disponibilidad tecnológica), es el traslado de la isocuanta hacia el origen, cambiando los precios relativos y con ello los costos, siendo constantes las retribuciones de los factores.” (Bullor, 2009: 57).

[‡] Entendemos por primeros marginalistas a Walras, Jevons y Menger.

El supuesto de información perfecta se complementa con el de inexistencia de barreras a la entrada al mercado. Bajo este marco, cualquier avance científico aplicado de forma exitosa al proceso productivo será copiado de inmediato por todos los productores. En la teoría neoclásica el “... conocimiento tecnológico se concibe como explícito, articulado, imitable, codificable y perfectamente transmisible” (López, 1996: 27).

El desarrollo del modo de producción volvió evidente que la apropiación de tecnología no respondía al clásico supuesto de libre disponibilidad el cual, sin embargo, podría haber explicado la innovación con anterioridad al capitalismo. Por el contrario, algunas firmas logran apropiarse de la tecnología mientras otras quedan rezagadas. Es en este mismo plano de apariencias en el que se analiza a las patentes como una forma de limitar la apropiación de la innovación.

En tanto no se presentan trabas para la apropiación de la tecnología, la firma innovadora no obtiene beneficios diferenciales (extraordinarios) por su innovación. Al respecto, la llamada *nueva macroeconomía moderna* critica la falta de incentivos para invertir en desarrollo tecnológico en ese modelo. Esto se contradice con la realidad en la cual cada vez más firmas demandan tecnología y las de mayor tamaño crean departamentos de I+D en su seno. Si no existieran incentivos en el presente para invertir en conocimiento, tampoco se invertiría en el futuro y las economías caerían siempre en trampas viciosas (Easterly, 2001). Es evidente entonces que la difusión de la tecnología no es completa ni automática (Lucas, 2002).

Es entonces Schumpeter (1967 y 1996) quien levanta estos supuestos restrictivos y desarrolla una explicación del capitalismo centrada en la necesidad de cambio tecnológico. Para el autor (1967), a partir de la innovación tecnológica surgen para el empresario innovador ganancias extraordinarias que (de no existir patentes) son copiadas por otros, lo cual, con el tiempo, hace desaparecer dicha ganancia.

La innovación no sólo marca el ritmo del crecimiento económico, sino que además es la causa de la aparición de nuevas empresas al tiempo que otras perecen, ajenas al proceso innovativo. Esta *destrucción creadora* –Schumpeter (1967) tiende a pensar que son nuevas firmas las que innovan, en tanto las viejas van muriendo– renueva el ciclo económico. En este sentido, la ganancia del empresario depende de manera unívoca de la apropiación del invento, la cual va menguando a medida que se expande a otras empresas, por lo regular también nuevas.

De todas maneras, afirma que es la innovación la que pone y mantiene en movimiento al capitalismo por medio de lo que podríamos resumir como revoluciones o mutaciones industriales. En estos procesos se da la antes mencionada *destrucción creadora*, que implica el derrumbe de lo existente al tiempo que se crean elementos nuevos (Schumpeter, 1967).

Sin embargo, sobre el final de su obra, Schumpeter (1996) sostiene que, en realidad, la ganancia extraordinaria no se elimina por completo, dado que no es cierto que se esté en mercados de competencia libre perfecta. En la medida en que se trate de mercados más imperfectos, proceso que llama *trustificación*, sería mayor la porción de ganancia que no se diluiría. Pero esta explicación se mezcla con aquella que sostiene que la ganancia extraordinaria se mantiene por la estructura del mercado. De cualquier forma, la explicación de una ganancia extraordinaria, producto de la innovación (la cual se mantiene en el tiempo), sigue siendo una explicación propia del mundo de las apariencias. Mientras todo el mundo ve que la ganancia extraordinaria no desaparece por completo, no hay una explicación intrínseca de por qué sucede aquello.

Si nos atenemos al análisis hecho hasta aquí sólo podríamos afirmar que la capacidad de generar inventos y utilizarlos después en el proceso productivo no es un atributo propio de un selecto grupo, sino que cualquier empresa capitalista o empresario podría ser exitoso en esta tarea. Por ello, el logro del éxito sería aleatorio y, en consecuencia, transitorio. Esta primera explicación presenta dos limitaciones. En primer lugar, sólo ha recorrido la primera manifestación del concepto. En segundo lugar, nos enfrentamos a un concepto que toma características específicas en distintas etapas del capitalismo.

Un intento de superar la segunda limitación arriba mencionada aparece en la obra de madurez de Schumpeter (1996). En ella, el autor da un giro en su argumentación y sostiene que el desarrollo de innovaciones es tan sofisticado que puede generar por sí mismo barreras naturales. Estas barreras, al igual que las patentes, desatan un proceso en el que las viejas empresas perecen, puesto que la innovación genera una superioridad decisiva entre aquellos que innovan y quienes se quedan en el camino. Quienes logren permanecer en el primer grupo pasan a perpetuarse en el tiempo ocupando una posición monopólica por sobre el resto de los competidores. El objetivo del empresario innovador no será sólo innovar sino, además, “conservar las posiciones adquiridas y elevar al máximo los beneficios procedentes de ellas mediante la restricción de la producción” (Schumpeter, 1996: 172).

El intento de adaptar la explicación a la realidad, en la cual pareciera que la innovación no es susceptible de ser copiada (al menos de forma inmediata), lleva al autor a afirmar que, si la patente no es aplicable o no se consigue, los empresarios buscan otros métodos para proteger la inversión; es decir, para evitar la copia y la consecuente pérdida de ganancia extraordinaria. Sin embargo, no logra explicar cuáles serían esos métodos ni por qué surgen a partir de un momento dado en el desarrollo del modo de producción y no desde sus inicios. Al final, no logra explicar la razón por la cual en el pasado era posible la copia y, entrado el siglo xx, la misma se vuelve cada vez más limitada. Por otra parte, aunque explique las características de los monopolios y de otras formas de organización de mercado (que difieren de la competencia perfecta) y dé cuenta del aumento del tamaño y la cantidad de mercados así organizados; tampoco logra explicar la naturaleza de la concentración del capital y su vinculación con la innovación.

Se trata tan sólo de un intento de explicar, en el terreno empírico, los cambios acontecidos en el capitalismo. Sin embargo, esta explicación no trasciende de esa primera fase de la conciencia de aquello que todos podemos ver.⁵ En este caso, es evidente que la tasa de ganancia de Microsoft no es igual que la del panadero de la esquina, y también es evidente que el primero innova, cuando menos en mayor medida que el segundo. A su vez, no le es posible explicar qué ha llevado al surgimiento de empresas como Microsoft, frente a la panadería de la esquina. Hasta aquí sólo hemos avanzado sobre el primer momento del proceso de conocimiento, la conciencia (Hegel, 2007). Resta explicar el porqué de esta apariencia (la autoconciencia) para luego volver a la forma necesaria de ese contenido (la razón).

A partir de las ideas de Schumpeter (1967, 1996) se abren distintos caminos acerca del concepto de tecnología o innovación. Por un lado, aparece la corriente neo-schumpeteriana, que agrega la noción de rutinas dominantes, referida a las tecnologías que logran sortear (de la mejor manera posible) diversos mecanismos de selección, tanto en la esfera del mercado como en la institucional.

⁵ Schumpeter (1967: 150) sostiene que la economía "...es solamente una ciencia de la observación y de interpretación, lo cual implica que, en problemas como los que aquí tratan, las diferencias de opinión pueden ser reducidas, pero no eliminadas por completo". Esta afirmación no hace más que reforzar la ubicación de su obra en el plano de las primeras aproximaciones de lo que todo el mundo ve; es decir, de la observación y de la interpretación inmediata de dicha observación.

Por otra parte, surgen los evolucionistas. Para esta escuela, la obra de Schumpeter significa un punto de partida, porque considera el cambio tecnológico como un proceso evolutivo. Las firmas que quedan rezagadas en el proceso de incorporación de nuevas tecnologías (bien porque no las desarrollan por sí mismas o porque no las logran copiar o aplicar) se quedan en el camino. Es fácil establecer, en este marco, un paralelismo con la evolución darwiniana (Nelson y Winter, 1982).

Este grupo de autores enfatiza, a partir del análisis de la experiencia del Sudeste Asiático, que el acortamiento de la brecha entre aquellas economías y los países centrales (proceso que llaman *catch-up*) se debe sobre todo al impulso a la innovación a partir de orientar la producción a las industrias tecnológicamente más avanzadas. Asimismo, observan que las estrategias innovativas de las firmas son consecuencia de procesos de selección en que los factores históricos e institucionales, así como la información incompleta y la incertidumbre, ocupan un rol central (Nelson y Winter, 1982; Nelson, 1990; Katz, 2000). Este proceso de acortamiento de la brecha productiva estuvo acompañado por elevadas tasas de inversión en educación superior y aumentos en los recursos destinados a I+D (Fagerberg y Mira Godinho, 2003).

En el marco del desarrollo de esta teoría de las manifestaciones inmediatas, los neo-schumpeterianos y los evolucionistas comparten la doctrina del Sistema Nacional de Innovación (SNI). Un SNI se determina al interior de un Estado-Nación e incluye todos los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento económicamente útil (Lundvall, 1992). El SNI está integrado por los institutos de I+D, las universidades, el sistema educativo, la organización laboral, así como por agentes, instituciones y actividades no directamente relacionados con la ciencia y la tecnología. Tiene en cuenta también el funcionamiento de los mercados de capitales y financiero. Esta visión entiende la innovación como un proceso interactivo donde la I+D será efectiva en tanto se articulen y complementen conocimientos que se adquieren, en muchos casos, en instituciones puente que vinculan a la tríada principal del SNI y ayudan a traducir las necesidades de las firmas. De todas formas, el rol central en el SNI lo ocupan las empresas privadas, núcleo de los procesos de innovación (Chudnovsky et al, 2004).

Por otra parte, Bowles (2004) (quien destaca el rol de las instituciones para explicar la evolución del sistema) señala que la aparición de información asimétrica deviene en la predominancia de contratos incompletos. Esta situación repercute sobre las técnicas utilizadas por las firmas, ya que no todas las innovaciones pueden ser imitadas. De nuevo, la explicación del límite

a la copia es un factor externo al propio proceso de innovación, en este caso con la asimetría en la información.

Estas explicaciones no son compatibles con una función de producción que considere la tecnología como un factor exógeno. Es así como estos autores consideran la innovación como un factor endógeno que se incorpora de diversas formas en la función de producción. Romer (1986) se centra en la inversión agregada en investigación, mientras Lucas (1988) desarrolla su enfoque desde la perspectiva de los individuos a la hora de elegir invertir en educación. A partir de aquí se introduce como otra variable a tener en cuenta lo que llaman *capital humano*. Es decir, que aparece en la literatura económica la relevancia de la formación de trabajadores altamente calificados, tarea propia de las instituciones de educación superior; en particular, de la Universidad.

Cabe remarcar que esta nueva formulación de la función de producción permitirá mostrar la innovación como un proceso interactivo y no lineal, como en el caso de la función neoclásica. Asimismo, se deja de considerar que la evolución de la firma depende sólo de sus acciones, en tanto la innovación es considerada endógena, e incluye el aprendizaje institucional como factor relevante.

Estas explicaciones se enmarcan en el cuadro hasta aquí descrito, pero no avanzan sobre el concepto. Aunque continúen el análisis acerca del proceso de innovación, en donde los protagonistas son el sector productivo, la Universidad y el Estado, la aclaración acerca de quiénes participan en el proceso no ahonda acerca de sus causas. Se trata, por el contrario, de doctrinas que elaboran el sustento ideológico de la innovación y, aunque comprenden que ese trata de un factor a considerar al interior del proceso productivo, no logran explicar porqué esto es así y cuál es la especificidad de la innovación en el capitalismo.

Es la obra de Marx (1973) la que logra trascender por completo el análisis empírico de las funciones de la innovación para desentrañar el impacto que tiene su apropiación en el modo de producción actual.

Según este autor, el avance de las fuerzas productivas es el determinante principal del cambio social en todos los modos de producción. A su vez, es motor del sistema capitalista en el cual el proceso productivo se transforma “en una verdadera aplicación tecnológica de la ciencia” (Marx, 1973: Tomo 1: 528). El desarrollo tecnológico y la innovación ocupan un rol central como fuente de plusvalía relativa pues permiten “... al capitalista que aplica métodos de producción

perfeccionados apropiarse en forma de trabajo excedente una parte mayor de la jornada en comparación con los demás capitalistas de la misma rama industrial” (Marx, 1973: Tomo 1: 256). Es decir que reconoce la existencia de tasas de ganancia diferenciadas al interior de las ramas, producto de las diferencias tecnológicas; sin embargo, la fuerza de la concurrencia obliga a sus competidores a utilizar los nuevos métodos de producción. Así, se elimina el diferencial de tasas de ganancias. El impacto de la innovación dependerá de un juego de tendencias y contratendencias que operan a través de la composición orgánica del capital y de cambios en el valor de fuerza de trabajo.

La tesis de Marx (1973) logra explicar el impacto de la innovación sobre el proceso productivo, trascendiendo la explicación inmediata de aumento de ganancias extraordinarias, en tanto comprende su efecto sobre la composición orgánica del capital (la cual aumenta al desarrollarse nuevas innovaciones) y sobre el valor de la fuerza de trabajo (que disminuye cuando la innovación genera una caída del valor de al menos alguna de las mercancías necesarias para la reproducción de la fuerza de trabajo). Sin embargo, se queda a mitad de camino pues no logra volver a la forma en la cual la plusvalía extraordinaria no sólo no desaparece, sino que, a su vez, permite desencadenar un proceso de creación de plusvalía extraordinaria que se retroalimenta.

En este sentido es que esta tesis acerca de la innovación es coherente con la preeminencia del capital indiferenciado, en donde las empresas de cada rama no se diferencian entre sí en función de la tecnología que utilizan. Por el contrario, cuando comienza a imponerse el capital tecnológicamente diferenciado, la posibilidad de apropiarse de la innovación dota a las empresas de una ganancia extraordinaria que rompe con la tesis de igualación de la tasa de ganancia. Pero esto Marx (1973) no lo hubiera podido explicar dado que, parafraseando a Hegel (2007), ningún autor puede saltar por encima de su propia época. En el periodo en que vivió Marx el desarrollo del capitalismo aún no era impulsado en lo fundamental por el capital tecnológico.

En este camino, Levín (1997) avanza de manera crítica sobre la obra de Marx (1973) y señala que en el capitalismo existe una fuente de ganancia extraordinaria generada a partir de un tipo de trabajo específico no reproducible, cuyo producto es la innovación. Aquí, la principal amenaza del innovador es la aparición de innovadores rivales, y no la copia. La innovación ya no podrá copiarse y servirá de base para desarrollar nuevos adelantos que alejen aún más a las empresas innovadoras de las que no lo son. De esta forma, las empresas que se apropian de las innovaciones, se apoderan

de la capacidad humana de recrear y modificar las técnicas productivas. Al mismo tiempo, las empresas del capital tecnológicamente potenciado reducen el de las demás empresas, quedando éstas subsumidas en la categoría de empresas de capital *reducido* o *simple*. La empresa de capital potenciado logra una *tasa de ganancia* superior a la media de forma permanente a partir de dichas innovaciones y la capacidad de innovar le da una ventaja para seguirlo haciendo. Esta empresa posee un doble monopolio: de innovación y de reconfiguración de subsistemas acumulativos. Es la propia innovación (el éxito) la que da mayor probabilidad de alcanzar un nuevo éxito, proceso que se retroalimenta a medida que se suceden las innovaciones en la misma empresa. Al mismo tiempo, las empresas de la rama que no lograron el éxito inicial estarán cada vez más lejos de la primera. Es decir que a partir de un proceso de invención aleatorio, cuando una empresa logra un nuevo éxito (al utilizar un nuevo invento para su producción), y antes de que desaparezca por completo el efecto de la primera innovación, desata un proceso beneficioso en sí mismo que reconfigura al capitalismo. La división se dará entonces entre aquellas empresas que logren innovar y aquellas que no.

En esta tipología existe otro tipo de empresa cuya función es producir nuevas técnicas para la empresa de capital potenciado (Levin, 1997). Aquí encontramos a los laboratorios privados de I+D, pero también a la Universidad.

3- La Universidad y el proceso de transferencia tecnológica⁴

A partir de lo analizado hasta aquí es necesario entender el lugar que ocupa la Universidad en la teoría económica. A primera vista es evidente su condición de creadora del insumo esencial de la innovación, el conocimiento científico. Pero, como se acaba de señalar, en el devenir del capitalismo ella misma pasa a ser la productora de inventos que en su propio desarrollo llevan implícito el fin de ser aplicados al proceso productivo y así convertirse en innovación. Con el fin de realizar una primera aproximación en cuanto a las acciones y adecuaciones recíprocas entre la industria y la Universidad, intentaremos relacionar cada momento del concepto de innovación con el correspondiente espacio dado a esta institución.

La teoría neoclásica, en sus primeras formulaciones, no deja espacio para instituciones como la Universidad en el proceso económico: "... la tecnología se percibe como enteramente realizada con anterioridad a su incorporación a la esfera productiva (no hay retro-alimentación proveniente

de esta última) y, en general, se ignoran las innovaciones provenientes de actividades no formales. La ciencia, además, se concibe como situada afuera del proceso económico” (López, 1996: 27).

En cambio, en la doctrina del SIN, la Universidad ocupa un rol central como una de las tres patas centrales que conforman el sistema (las otras dos son el Estado y las empresas). Tan es así que se destaca su importancia tanto en la investigación de base (física, biología molecular, etcétera) como en la aplicada, desarrollando, en muchos casos, nuevas tecnologías (Nelson, 1990).

Santos (2009), siguiendo la tesis de Levín (1997), sostiene que en la etapa actual, en la que prevalece la diferenciación tecnológica del capital, la Universidad se constituye como una empresa proveedora de innovación. En este marco, se entiende por qué aun cuando ella ha investigado desde sus orígenes, es apenas en el siglo XX cuando se produce el patentamiento de las innovaciones desarrolladas en su seno.

La misma teoría económica reconoce el rol de la Universidad en el proceso de innovación. Dicha institución no sólo será relevante para la economía en tanto formadora de mano de obra calificada,** sino que además desempeña una función particular para el capital tecnológicamente diferenciado.

Esta caracterización es desarrollada por Rodríguez López (2003), quien analizando un caso específico sostiene que, desde 1993, se asiste a un proceso donde se comienza a trabajar para el sector privado desde el interior de la Universidad española. La Universidad ya no sólo influye en el desarrollo de mayores capacidades productivas del trabajo, sino que funciona como una fábrica en la cual el conocimiento y ella misma, como un todo, se ven sometidos al intercambio mercantil.

En esta misma línea de pensamiento, Astarita (1999) refuerza la idea de que la Universidad se estaría transformando, de manera paulatina, en una empresa capitalista a través de la venta de la producción de conocimiento al sector privado. En palabras del autor: “Las universidades firman contratos de investigación con la industria, patentando inventos, dando licencias de tecnología, formando asociaciones con el mundo de los negocios y ofreciendo cursos de entrenamiento a las industrias. Se comercializa tecnología informática, investigación en medicina, biología, química, economía e incluso sociología”.

** Al formar trabajadores y científicos altamente calificados, la Universidad incide de manera indirecta sobre la innovación, en tanto contribuye a formar un recurso indispensable: el innovador. Sin embargo, por cuestiones de espacio, el análisis de esta cuestión quedará relegado a un futuro trabajo.

El argumento central que interesa resaltar, común a estos autores, es la analogía de esta institución con una empresa. La Universidad ha sido embebida con la relación fundamental que organiza al capitalismo, el intercambio mercantil.

4- El proceso de innovación en América Latina, una primera aproximación para su entendimiento

El análisis hasta aquí realizado nos lleva a estudiar en qué medida estos cambios han afectado a los países de América Latina. Sin intención de agotar aquí el debate, se señalan algunas cuestiones que permiten comenzar a dilucidar el atraso de la región en materia tecnológica.

Reinert (2002) identifica a los países subdesarrollados como aquellos incapaces de apropiarse de sus innovaciones (generando cuasi rentas), con un patrón productivo sesgado hacia actividades con baja tasa de innovación. Años antes Myrdal (1975) había observado que la capacidad de adopción de técnicas exógenas se desarrolla a expensas de la capacidad de innovar. Ambas explicaciones son útiles a la hora de entender a los países de América Latina pues se trata de países subdesarrollados que, en efecto, tienen una baja tasa de innovación y suelen importar técnicas en lugar de desarrollarlas localmente.

Chudnovsky et al (2004) plantean un análisis sobre el SNI de Argentina, en la década de 1990, en el que sostienen que el enfoque de *laissez-faire* reinante (que se asemeja al que se implementó en los demás países de la región) también se aplicó a la innovación: no existieron políticas orientadas a articular la ciencia y la tecnología con el desarrollo económico. A su vez, se creía que la solución al atraso económico provendría de la importación de fuentes de tecnología del exterior, por lo que predominó la importación de tecnología (Chudnovsky et al, 2004 y Bisang, 1994).

A mediados de los 90, frente al fracaso de esta perspectiva, se aplicaron medidas de política en ciencia, tecnología e innovación. Sin embargo, para estos autores, la falta de una visión global articuladora, sumada al contexto económico e institucional reinante, impidió que generaran un cambio significativo que permitiera superar las carencias tecnológicas y científicas, así como impulsar el desarrollo económico. Al respecto, concluyen que las actividades intensivas en conocimiento perdieron relevancia.

Pérez (2001), por su parte, distingue entre los sectores inductores de tecnología y los que la utilizan. Para la autora, la innovación local acompañada de mercados locales crecientes parecería ser el camino para lograr el *catch-up* de las economías atrasadas. Katz (2006) comparte la visión y

destaca el rol de las universidades y centros de investigación públicos en la exploración de la frontera de conocimiento básico.

En definitiva, la conformación del SNI en Latinoamérica es aún incipiente (aunque existen diferencias al interior de la región, en particular Brasil, que sí ha logrado un mayor desarrollo) y presenta fallas de coordinación (sobre todo entre las instituciones de ciencia y tecnología) y fragilidades (Chudnovsky, 1999; Chudnovsky et al., 2004; Bisang, 1994; Katz, 2000 y 2006).

Por otra parte, dadas las importantes fallas de las instituciones científicas en la interacción con el sistema educativo y el productivo, la transmisión de la información y conocimientos es imperfecta (Chudnovsky, 1999). Por su parte, Fagerberg (2002) sostiene que algunos de los países de la región tuvieron el potencial para ser un país que realice un *catching-up*, pero retrocedió. Una posición similar plantea Katz (2006) sobre el período de apertura económica (que se sitúa entre 1970 y 2000) para los países de Latinoamérica. A la par, reconoce que en la primera mitad de la década de 2000 persisten estas consecuencias.

Este breve análisis permite evidenciar que el desarrollo tecnológico presenta ciertas trabas, en los países de Latinoamérica, que exceden a la Universidad y a las empresas. Los aspectos macroeconómicos, las políticas económicas implementadas, las orientaciones de los gobiernos, la inestabilidad política e institucional, así como la historia económica, social y política son elementos a considerar, aunque a primera vista no parezcan centrales para el proceso de innovación en un país o región.

5- Reflexiones finales

El concepto de innovación en la teoría económica se ha resignificado con los cambios recientes del capitalismo. La utilización del desarrollo de la conciencia planteado por Hegel (2007) como forma de analizar el proceso de innovación apunta a encontrar, si es que existe, una unidad entre las distintas teorías económicas que explican este fenómeno.

Es común en la literatura económica contraponer visiones o, bien, elegir aquella que uno considere más acertada, desechando las restantes. En ese sentido, si uno entiende el proceso de conocimiento como una unidad, pierden sentido las cuestiones anteriores y prima el análisis mismo del objeto donde cada teoría ocupa un lugar necesario dentro del proceso de conocimiento. Implica hacer dialogar necesariamente a las teorías y no pensarlas como compartimentos estáticos,

separados unos de otros. Al mismo tiempo, tiene la potencialidad de dimensionar cada teoría en tiempo y espacio. Una teoría puede comprender la totalidad o parte del fenómeno en un momento del tiempo, pero no hacerlo en otro, por la misma dinámica del objeto bajo estudio.

Este proceso parte del conocimiento común, de las apariencias. En este momento son colocadas la teoría neoclásica y la de Schumpeter (1967 y 1996). En el primer caso, los autores concentraron su atención en la innovación en una primera etapa del capitalismo, cuando era sencillo el proceso de imitación o copia. En su lugar, Schumpeter toma también en cuenta la etapa más reciente, en que la copia o imitación dista de ser un proceso automático.

Los evolucionistas intentan completar la obra de los autores anteriores e incorporan la tecnología en la función de producción como factor endógeno. En ese sentido habrían trascendido parte de la primera apariencia al ahondar acerca de cómo se desarrolla el proceso de innovación al interior del proceso productivo. Aquí se inserta también la obra de Marx (1973) quien, con mayor cantidad de determinaciones, profundiza acerca del rol de la innovación en el capitalismo. Se constituye así un segundo momento en el devenir de la conciencia que trasciende las apariencias y alcanza el contenido propio del fenómeno bajo estudio; es decir, la autoconciencia.

Sin embargo, resta volver a las apariencias, aunque no como primera aproximación, sino como forma necesaria del contenido encontrado (la razón como momento final del proceso de conocimiento). Esta es la tarea que intenta llevar adelante Levin (1997).

Por otra parte, en el estudio aquí realizado acerca de la innovación, la Universidad apareció como una institución central. Al contar con los investigadores más prestigiosos, tiene mayores posibilidades de éxito en materia de I+D, lo que explica que cada vez más empresas del sector privado y el mismo Estado recurran a la Universidad para demandar inventos que luego aplicarán al proceso productivo. Sin embargo, el proceso que está en marcha requirió de una transformación de la Universidad. En Europa, ese cambio vino de la mano del Proceso de Bolonia. En Argentina (aunque más incipiente) la forma concreta que ha tomado es mediante la nueva Ley de Educación Superior y la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).^{††}

^{††} El objetivo del acuerdo de Bolonia se refiere a que las instituciones y políticas universitarias estén más orientadas a dar respuesta a las demandas del sector productivo frente a la necesidad de investigación e innovación de la sociedad del conocimiento. En esta misma línea, la acreditación de carreras a la CONEAU en Argentina apunta, entre otras cuestiones, a vincular la universidad con el sector productivo (CONEAU, 2001).

Con anterioridad a este proceso, la Universidad producía un tipo de mercancía fundamental (fuerza de trabajo) y desarrollaba conocimiento científico. En la actualidad, ella misma y su función de investigación se ven alteradas, porque el desarrollo de la ciencia es reemplazado por la búsqueda incesante de tecnología, por la necesidad de producir inventos que se apliquen a la producción.

En definitiva, este proceso de transferencia tecnológica de la Universidad al sector productivo (indispensable para el capital tecnológicamente diferenciado), es una novedad en el capitalismo, pero también en la historia de la Universidad, y como tal debe estudiarse para entender sus determinaciones e implicaciones. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que las diferencias en materia económica, social y política (que fueron señaladas para los países de América Latina) son factores relevantes a la hora de entender la medida del éxito alcanzado por esta tendencia en cada región o país. Lejos de concluirse aquí la investigación, se trata tan sólo de un primer paso hacia la comprensión del fenómeno en su totalidad.

6- Bibliografía

Astarita, Rolando, 1999, *Presupuesto, impuestos y educación. Apuntes para una crítica marxista*, ensayo no publicado, Argentina.

Bisang, Roberto, 1994, *Industrialización e incorporación del progreso técnico en la Argentina*, Argentina, CEPAL, Documento de Trabajo núm. 54.

Bowles, Samuel, 2004, *Microeconomics. Behavior, Institutions and Evolution*, Estados Unidos, Princeton University Press.

Bullor, Leandro, 2009, *El concepto de innovación. Una aproximación a su entendimiento*, Argentina, tesis de grado no publicada.

Chudnovsky, Daniel, Andrés López y Germán Pupato, 2004, *Research, development and Innovation Activities in Argentina: Changing roles of the public and private sectors and policy issues*, Argentina, Cénit.

Chudnovsky, Daniel, 1999, "Políticas de ciencia y tecnología y Sistema Nacional de Innovación en la Argentina", *Revista CEPAL*, núm. 67, Chile.

Comisión Europea, 2009, *Metrics for Knowledge Transfer from Public Research Organisations in Europe*, Bruselas, ERA.

- CONEAU, 2001, "Resolución ministerial correspondiente a declaración de Interés Público de las carreras de Ingeniería", <http://www.coneau.edu.ar/coneau/index.html#>, Argentina.
- Easterly, William, 2001, *En busca del crecimiento*, España, Antoni Bosch.
- Espacio Europeo de Educación Superior, 1999, "Declaración de Bolonia", extraído de www.eees.umh.es
- Fagerberg, Jan y Manuel Mira Godinho, 2003, "Innovation and catching-up", *Centre for Technology, Innovation and Culture*, University of Oslo, núm. 24, Noruega.
- Fagerberg Jan, 2002, *A Layman's Guide to Evolutionary Economics*, University of Oslo, Noruega, Centre for Technology, Innovation and Culture.
- Hegel, Georg, 2007, *Fenomenología del espíritu*, Argentina, Fondo de Cultura Económica.
- Katz, Jorge, 2006, "Cambio estructural y capacidad tecnológica local", *Revista CEPAL*, núm. 89, Chile.
- Katz, Jorge, 2000, "Cambios estructurales y productividad en la industria latinoamericana, 1970-1996", *Revista CEPAL*, núm 71, Chile.
- Levin, Pablo, 2003, *Ensayo sobre la cataláctica*, Argentina, Documentos del CEPLAD, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.
- Levín, Pablo, 1997, *El Capital Tecnológico*, Argentina, Catálogos.
- López, Andrés, 1996, *Competitividad, innovación y desarrollo sustentable. Una discusión conceptual*, Argentina, Cenit.
- Lucas, Robert, 2002, *Lectures on economic growth*, Estados Unidos, Harvard University Press.
- Lucas, Robert, 1988, "On the Mechanics of Economic Development.", *Journal of Monetary-Economics*, núm 22.
- Lundvall, Bengt Ake, 1992, *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*, Inglaterra, Pinter Publishers.
- Marx, Karl, 1973, *El Capital. Crítica de la economía política*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Myrdal, Gunnar, 1975, *La pobreza de las naciones*, Argentina, Siglo XXI Editores.
- Nelson, Richard, 1990, "Capitalism as an engine of progress", *Research Policy, Elsevier Science Publishers*, núm. 19, Holanda.
- Nelson, Richard y Winter, Sidney, 1982, *An evolutionary theory of economic change*, Inglaterra, Cambridge University Press.

Reinert, Eric, 2002, *El rol de la tecnología en la creación de países ricos y pobres: el subdesarrollo en un sistema schumpeteriano*, Perú, Esan, Cuadernos de Difusión N°12.

Rodríguez López, Emanuel, 2003, "La Universidad y su crítica. Movimiento estudiantil, reforma universitaria y mercado de trabajo (1975-2003)", *Logos Anales del Seminario de Metafísica*, núm. 36, España.

Romer, Paul, 1986, "Increasing Returns and Long Run Growth", *The Journal of Political Economy*, núm. 94.

Santos, Cristian, 2009, *El patentamiento universitario como fenómeno específico de la universidad del capital tecnológico. Una lectura desde la Economía Política*. Argentina, Universidad Nacional de Quilmas.

Schumpeter, Joseph, 1996, *Capitalismo, Socialismo y Democracia*, España, Folio.

Schumpeter, Joseph, 1967, *Teoría del desenvolvimiento económico*, México, Fondo de Cultura Económica.

Solow, Robert, 1976, *La teoría del Crecimiento*, México, Fondo de Cultura Económica.

Walras, Leon, 1987, *Elementos de economía política pura (o Teoría de la Riqueza Social)*, España, Alianza Editorial.