



Ecos de Economía

ISSN: 1657-4206

ocaiced1@eafit.edu.co

Universidad EAFIT

Colombia

Rikap, Cecilia

La vinculación de la universidad con el sector productivo. Transferencia tecnológica

Ecos de Economía, vol. 16, núm. 34, enero-junio, 2012, pp. 127-149

Universidad EAFIT

Medellín, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=329027338006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

La vinculación de la universidad con el sector productivo. Transferencia tecnológica

The connection between the university and the
productive sector: technological transference

*Cecilia Rikap**

Fecha de recepción: 08/03/2012

Fecha de aprobación: 22/05/2012

* Investigadora doctoral en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) del Centro de Estudios para la Planificación del Desarrollo, perteneciente al Instituto de Investigaciones Económicas de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires (FCE-UBA) y docente de Microeconomía para Economistas en dicha casa de estudios y de Economía en el Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires y profesora adjunta de Economía Marxista en la FCE. Licenciada en Economía (FCE-UBA), realizó un curso de posgrado en Docencia Universitaria (FCE-UBA) y adelanta el doctorado en Economía (FCE-UBA) con beca del Conicet. Es docente de la FCE-UBA desde 2004 en varias asignaturas. Ha publicado varios artículos, entre ellos "La innovación: del azar a la transferencia tecnológica", publicado en la revista Relacso, y "Mercosur: ¿un caso de desvío de comercio, o de desarrollo de ventajas comparativas dinámicas?", publicado en la revista Cepal, núm. 100, este último en conjunto con Marta Beker- man. Ha presentado trabajos en congresos, seminarios y jornadas; dirigido y codirigido tesis de grado de la Licenciatura en Economía de la FCE-UBA, y participado en diversos proyectos de investigación en el Centro de Estudios para la Planificación del Desarrollo (Ceplad) y en el Centro de Estudios de la Estructura Económica desde 2007, financiados por la UBA. Asimismo, fue consultora en un proyecto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Ministerio de Economía argentino (Préstamo BID 1575 OC-AR). Antes de dedicarse de tiempo completo a la investigación y la docencia, se desempeñó durante un par de años como analista de información de negocios en la multinacional Procter & Gamble.
Correo electrónico: ceciliarikap@gmail.com

Resumen

El trabajo analiza el proceso de transferencia tecnológica de las universidades al sector productivo. Para ello, en primer lugar, se reseña brevemente el papel que desempeña la innovación en general, y la universidad en particular, según distintas teorías económicas (la teoría neoclásica, Schumpeter y sus seguidores y la teoría marxista). Luego se estudia un caso concreto de transferencia tecnológica: la experiencia de Europa a partir del Proceso de Bolonia. Finalmente, se analiza en forma breve cómo la tendencia general de vinculación explícita de la universidad con el sector productivo se manifiesta en Argentina, con la perspectiva de que esa experiencia sirva de guía para entender el proceso que transitan actualmente la mayoría de los países de América Latina.

Palabras clave:

Transferencia tecnológica, innovación, universidad, Proceso de Bolonia, Argentina.

Abstract

This paper analyzes the process of technological transfer from the university to the industry, firstly through a brief overview of the innovation role, and particularly of universities, according to various economic theories (Neoclassical Theory, Schumpeter and his followers, and Marxism). Next, the Bologna Process, a specific European case of technology transfer, is considered from empirical sources, official speeches, regulations and official documents. Finally, the general trend of explicit relation in Argentina between the university and the productive sector is briefly analyzed from certain empirical evidence, official speeches and policies, in order to guide the understanding of this process in Latin America. The main conclusion of the study aims to consider technological transfer as intrinsic and necessary for the contemporary capitalism.

Key words:

Transferencia tecnológica, innovación, universidad, Proceso de Bolonia, Argentina.

Clasificación JEL: O30, O32, I23

1. Introducción

El hombre transforma la naturaleza para satisfacer sus necesidades como comunidad a partir de la organización colectiva del trabajo. Es así como la humanidad lleva a cabo, por medio de su trabajo (entendido como un desgaste de energía), transformaciones técnico- materiales. El producto de esta transformación es un producto social, por cuanto satisface una parte de las necesidades de esa sociedad. *Esta ha sido siempre la forma bajo la cual la humanidad se ha reproducido: la producción, o la reproducción.* Ahora bien, a lo largo de su desarrollo histórico la producción toma formas específicas (Levín, 2003).

En cada modo de producción el proceso de transformación técnico-material está sujeto a modificaciones a partir del descubrimiento de nuevas formas de llevar a cabo la misma tarea, la aparición de nuevos valores de uso,¹ etc. Es decir, que *la innovación ha acompañado a la producción a lo largo de su desarrollo histórico.* Sin embargo, con la llegada del capitalismo tomará una forma particular, propia, que será esencial para el devenir de este sistema.

La innovación antes del capitalismo era fortuita, aleatoria. No había una búsqueda consciente de inventos para su posterior utilización en el proceso productivo. Asimismo, con la llegada de esta forma social, *el conocimiento científico logró secularizarse y encontró su lugar en la universidad, concebida como la institución donde se construía y enseñaba ciencia.* Desde entonces, el proceso de invención y la intención de producir innovaciones fue abandonando su carácter azaroso y hasta inconsciente, para pasar a ser, cada vez más, un proceso consciente de búsqueda permanente.

Con el devenir del capitalismo, cuando el capital tecnológicamente diferenciado cobra predominancia, surgieron en las fábricas departamentos de investigación y desarrollo (I&D), cuyo objetivo último es la innovación. En ese mismo sentido, se crearon 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, el cual con el tiempo se completa con la intención de utilizar los resultados o descu-

1 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, 1973a).

brimientos de la investigación para el proceso productivo. Es decir, que la universidad igualmente evidencia el cambio en la forma que toma la innovación.

En este marco, la experiencia europea es, quizás, la más emblemática. Desde el Plan Bolonia a la actualidad se ha propuesto *transformar a esta institución en una universidad explícitamente al servicio del sector productivo*. En la actualidad el proceso se ha profundizado, lo que se evidencia a todas luces cuando desde el proyecto español EU2015 se buscó incorporar con carácter fundamental el objetivo de transferencia de conocimiento y tecnología y la responsabilidad social universitaria. Al mismo tiempo, se sostuvo que dicha transformación de conocimiento en innovación era central para el futuro del modelo productivo del mencionado país. A tal punto se pretendió desarrollar este objetivo, que se buscó que el sistema universitario español creara empresas de base tecnológica (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2009).

Se manifestó entonces la necesidad de estudiar este proceso como punta de lanza para entender los cambios recientes en la universidad argentina, caso testigo de un proceso que se inserta, a partir de la tendencia mundial, en toda Latinoamérica. Para ello el trabajo propone, en primer lugar, retomar el concepto de innovación y de universidad en el ámbito de la teoría económica. Luego se estudia el proceso de transferencia tecnológica en Europa. Finalmente, se esboza una explicación de la forma concreta que toma esta tendencia en Argentina y se extraen algunas conclusiones.

2. La universidad y la innovación en la teoría económica

A la hora de estudiar el concepto de innovación y su vinculación a la universidad debemos remitirnos a diversas teorías del pensamiento económico. En cuanto a los primeros marginalistas, estos autores consideran la tecnología disponible instantáneamente. Para ello suponen que es igual y accesible para todas las empresas y se la considera exógena. Walras lo explica de manera clara: “[...] aquí haremos abstracción del progreso técnico [...] suponiendo dada la función de producción, [...]” (Walras, 1987, p. 627). Esta posición es retomada por Marshall (1948) —y también se expresa en los manuales de microeconomía— a través del supuesto de información perfecta. Por su parte, el modelo de crecimiento económico planteado por Solow considera a la tecnología como exógena y por ello la representa con coeficientes fijos: “La tecnología de la economía modelo queda descrita completamente por dos coeficientes constantes [...]” (Solow, 1976, p. 17).

El supuesto de información perfecta se complementa con el de inexistencia de barreras a la entrada al mercado. Según esta perspectiva, cualquier avance científico aplicado exitosamente para la producción de una nueva técnica será inmediatamente copiado por todos los productores. En ese sentido, López afirma acerca de la teoría neoclásica que “el conocimiento tecnológico se concibe como explícito, articulado, imitable, codificable y perfectamente transmisible” (López, 1996, p. 27).

En tanto no se presenten trabas a 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 de ese modelo. Si no existen incentivos en el presente para invertir en conocimiento, ello tampoco se hará en el futuro y las economías caerán siempre en trampas viciosas (Easterly, 2001).

Por otra parte, la teoría neoclásica 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 retroalimentación 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, p. 27).

Desde otra línea teórica, Schumpeter (1967 y 1996) critica a la teoría neoclásica y desarrolla una explicación del capitalismo centrada en la necesidad de cambio tecnológico. Para Schumpeter (1967), a partir de la innovación, surgen para el empresario innovador ganancias extraordinarias que se prolongan en el tiempo debido a la existencia de patentes. Sin embargo, más adelante en su obra Schumpeter (1996) da un giro en su argumentación y sostiene que el desarrollo de innovaciones es tan sofisticado que puede generar por sí solo barreras naturales. Estas barreras van reduciendo el número de empresarios innovadores. Quienes logren permanecer como innovadores pasan a perpetuarse en el tiempo y a ocupar una posición monopólica por sobre el resto de los competidores.

Entonces, 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 destrucción creadora, que implica el derrumbe, de al menos

parte, de la estructura productiva existente al tiempo que se crean elementos nuevos (Schumpeter, 1967).

A partir de las ideas de Schumpeter (1967, 1996) se abren distintos caminos en torno al concepto de tecnología o innovación. Por un lado, aparece la corriente neoschumpeteriana, la cual agrega la noción de “rutinas dominantes”. Esta se refiere a las tecnologías que logran sortear —de la mejor manera posible— diversos mecanismos de selección tanto en la esfera del mercado como en la esfera institucional.

Por otra parte, surgen los evolucionistas. *Para esta escuela, la obra de Schumpeter (1967, 1996) significa un punto de partida en tanto toma al 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 solas o bien porque no las logran copiar o aplicar— perecen en el camino. Es fácil establecer, en este escenario, un paralelismo con la evolución darwiniana (Nelson & Winter, 1982).

Los neoschumpeterianos y los evolucionistas comparten el concepto de 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, y también por agentes, instituciones y actividades no directamente relacionadas con la ciencia y tecnología, incluidos los mercados de capitales y financiero.

En esta línea de pensamiento, Robledo y Ceballos (2008) remarcan la importancia de los procesos de aprendizaje en el desarrollo de los sistemas de innovación, entre los cuales se encuentran el *learning-by-searching* y el *learning-by-R&D*. Es decir, el aprendizaje que es producto de las actividades de I&D. Por otra parte, dichos autores —siguiendo la línea teórica de Bell (1984)— diferencian a las empresas en función de sus capacidades para introducir nuevas tecnologías a partir de los diversos procesos de aprendizaje tecnológico que lleven o hayan llevado a cabo. Esto las coloca en distintos niveles evolutivos. Es decir, reconocen un proceso de diferenciación en el sector productivo que se plasma a partir de las distintas capacidades tecnológicas, “aquellas que permiten dominar y dirigir el cambio técnico” (Robledo et al., 2008, p. 134).

Para estas corrientes, la universidad desempeña un papel central, tanto en la investigación de base (física, biología molecular, etc.) como en la investigación aplicada. A su vez, reconocen que esta institución desarrolla en muchos casos nuevas tecnologías (Nelson, 1990).

Otra corriente de pensamiento que coloca al cambio tecnológico y al proceso de innovación en primera plana es la marxista. En la obra de Marx (1973a), 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, 1973a, p. 528). La innovación desempeña una función central como fuente de plusvalía relativa, pues “permite 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, 1973a, p. 256). O sea que el autor reconoce la existencia de tasas de ganancia diferenciadas en las ramas, producto de las diferencias tecnológicas. Sin embargo, la fuerza de la competencia 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 por medio de la composición orgánica del capital y de cambios en el valor de la fuerza de trabajo.

Levín (1997) avanza sobre la obra de Marx (1973a, 1973b, 1973c) 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 no es la copia, sino la aparición de innovadores rivales. De esta forma, para el autor, las empresas que se apropian de las innovaciones se han apoderado de la capacidad humana de “recrear y modificar las técnicas productivas” (Levín, 1997, p. 378). En tanto, las empresas del capital tecnológicamente potenciado reducen el capital de las demás empresas, por lo cual quedan estas subsumidas a 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, al tiempo que la capacidad de innovar le da una ventaja para seguir innovando. Esta empresa posee un doble monopolio: de innovación y de reconfiguración de subsistemas acumulativos.

En esta tipología existe otro tipo de empresa cuya función es producir nuevas técnicas para la empresa de capital potenciado (Levín, 1997). Santos (2009), siguiendo la tesis de Levín (1997), sostiene que en la etapa actual de diferenciación tecnológica del capital la universidad se constituye como una empresa de este tipo. En este ámbito se entiende por qué, aun cuando la universidad ha investigado desde sus orígenes, recién en el siglo XX se empiezan a patentizar las innovaciones desarrolladas en su seno, lo cual significa que la teoría económica misma reconoce la centralidad de la universidad en el proceso de innovación, y que esta institución, no solo será relevante para la economía en tanto formadora de mano de obra calificada, sino que además tiene una función particular que se pone de manifiesto con el capital tecnológicamente diferenciado.

En esta línea de pensamiento Astarita (1999) refuerza la idea de que la universidad se estaría transformando, paulatinamente, en una empresa capitalista mediante la venta de la producción de conocimiento al capital. El argumento central que interesa resaltar es la analogía de la universidad con una empresa. Asimismo, esta caracterización es también desarrollada por Rodríguez López (2003). De modo que *la universidad ha sido embebida de la relación fundamental que organiza este modo de producción, el intercambio mercantil*.

En definitiva, en este apartado se ha podido vislumbrar la relevancia teórica de la innovación y, en particular, de la universidad como institución creadora tanto de conceptos como de innovaciones. Con la finalidad de profundizar en este último proceso, es necesario prestar especial atención al caso europeo. En Europa, no solo se ubica el surgimiento de la universidad (casualmente la Universidad de Bolonia en 1088), sino que desde hace trece años está en marcha un proceso explícito de transformación de esta institución en función de las necesidades del capital, el llamado Proceso de Bolonia.

3. La universidad del capital tecnológico en Europa: el Plan Bolonia

Hace más de veinte años que en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) se abrió un proceso en el cual el sector privado comenzó a desempeñar un papel central en la financiación de las investigaciones, tanto fundamentales como aplicadas, de las universidades. Nelson da cuenta del aumento explosivo de acuerdos entre firmas y universidades: a partir de la financiación de las

investigaciones, dichas firmas acceden a los descubrimientos de forma preferencial (Nelson, 1990). En un informe de la OCDE se destaca justamente que “los laboratorios universitarios deben y deberían recibir contratos de I&D del sector privado [...] tanto para investigación fundamental como para ciencias de transferencia que establezcan puentes entre las primeras y el tipo de conocimiento necesario para las ramas productivas” (OCDE, 1992, p. 153). A su vez, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) sostiene que el aumento de la investigación universitaria requiere contar con “el apoyo material y financiero necesario de fuentes públicas y privadas” (Unesco, 1998, p. 7).

En la actualidad, esta tendencia se ha extendido ampliamente en toda Europa. Con referencia a esto último, Burachik sostiene que “en los países desarrollados las universidades, laboratorios públicos de investigación y entidades similares complementan la búsqueda de nuevos conocimientos que hacen las empresas industriales” (Burachik, 2000, p. 100).

Este proceso toma forma en la Comisión Europea de Ciencia, Tecnología y Competitividad. Esta comisión, en conjunto con los Gobiernos de Europa, es la encargada de establecer metas para el European Research Area (ERA). Entre estas metas se destaca la unificación del mercado de conocimiento, así como del de innovaciones. Es decir, los Gobiernos europeos entienden al conocimiento y la innovación como productos transables (susceptibles); por consiguiente, de intercambiarse en el mercado. Esto mismo es reconocido por las conclusiones del Consejo Europeo de Lisboa, del año 2000,² donde se hizo hincapié en la necesidad de recompensar la innovación. Se destaca como un método especialmente diseñado para el uso de patentes que protejan la idea innovadora.

A su vez, en palabras del ex Comisario Europeo para la Ciencia y la Investigación, Janez Potočnik:

An opening up of our research systems and a free circulation of researchers and technologies, the so-called ‘fifth freedom’, is necessary to increase competition and promote excellence in research. This opening up will accelerate high quality cooperation within academia and industry, and lead to the solutions and innovations that our society and economy need. This is what the European Research Area is about.

2 Disponible en www.eees.umh.es

In order to increase the knowledge intensity of the EU economy, the European research system must pursue the commercial application of the results of scientific research. This requires better cooperation of academia and industry in a system of open innovation and the capacity to exploit research within high-tech innovative SMEs (European Commission, 2008, p. 5).

En esa misma línea se enmarcan las palabras de Lord Sainsbury, por entonces ministro de Ciencia e Innovación del Reino Unido:

Finally, we should be a country to which talented entrepreneurs and world-class companies come from around the world to do research and set up high-tech companies, attracted by the quality of our research, by the strong links between universities, research institutes and industry, by geographic clusters of high-tech companies, by their ability to raise finance, particularly venture capital, and by our quality of life (Department of Trade and Industry, 2003, p. 13).

La nueva orientación de la universidad se plasma también en el informe *“A more research-intensive and integrated European Research Area (ERA) – Science, Technology and Competitiveness key figures report 2008/2009”*:

Universities should act as fully autonomous and accountable bodies able to develop research strategies based on excellence, concentration and specialization, to diversify their sources of funding and to reinforce their links with the business sector and society at large, i.e., through public/private partnerships (European Commission, 2008, p. 92).

La necesidad de este cambio de orientación de la universidad es señalada por el Acuerdo de Lisboa del año 2000. Entre sus conclusiones figura que el sistema educativo y de formación europeo debería adaptarse para satisfacer las demandas de la sociedad del conocimiento y mejorar su empleabilidad.

El Proceso de Bolonia se inició oficialmente con la declaración conjunta de los ministros europeos de enseñanza en Bolonia —de ahí el nombre de este proceso— el 19 de junio de 1999. A partir de aquí, el objetivo principal de los acuerdos 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 las necesidades de investigación e innovación de la *sociedad del conocimiento*. *El Plan Bolonia busca adaptar la enseñanza*

superior a las necesidades del mercado. A primera vista, este objetivo pareciera no ser nuevo. En definitiva, la universidad, en tanto institución propia del capitalismo, siempre se ha visto influenciada por los cambios de dicho sistema.

En este sentido la Comisión Europea del ERA (2009) sostiene que cuando el conocimiento se transfiere del sector público al sector productivo integra a la ciencia y la economía y genera beneficios para toda la sociedad. Es decir, que si se beneficia al sector productivo, esta concepción presupone que se beneficiaría toda la sociedad. Esa explicación se relaciona con la visión armónica del modo de producción que comienza por esbozar Smith (1958) y desemboca en la teoría del “derrame”, por medio de la cual el beneficio de unos se “derramaría” casi automáticamente al total de la sociedad. Este tipo de tesis han sido ampliamente criticadas, entre otras cuestiones, por su poca correspondencia con los hechos.

Al retomar la explicación del Proceso de Bolonia dentro de los cambios introducidos, se subraya el recorte de las carreras de grado a tres o cuatro años. El último año, o al menos parte de él, se ocupa en la obtención de créditos por medio de la realización de prácticas no remuneradas —salvo excepciones— en empresas. Más allá de que ello implique que los estudiantes trabajen sin un salario a cambio, el tiempo efectivamente destinado a la carrera se reduce aún más.

El graduado alcanza, de esta forma, un conocimiento técnico básico que puede ser complementado con “másteres oficiales” de orientación profesional o académica. En esta oportunidad, no se trata únicamente de un reordenamiento de los contenidos entre grado y posgrado, es decir, de un traspaso de contenidos de las carreras de grado a las de posgrados, también *significa, en algunos casos, la eliminación de aquellas orientaciones, materias y temas que no demanda el mercado.*

El Plan Bolonia no constituye meramente los acuerdos alcanzados en Bolonia, sino que se trata de un proceso que continúa en desarrollo. La Comisión Europea del ERA, en abril de 2008, instó a los países miembros a que “las políticas de transferencia de conocimientos se convirtieran en una misión estratégica de las universidades” (Buelens, 2009) (http://ec.europa.eu/research/research-eu/era/article_era34_es.html).

En lo que compete a la universidad como espacio de construcción de conocimiento científico, el proceso de integración europeo de enseñanza superior propone el desarrollo de clústeres de innovación impulsados por el European Cluster Observatory. De esta forma se pone en práctica la decisión de transformar a las universidades en empresas que producen innovación para las empresas de capital potenciado en Europa.

Para que este proceso de cambio en la universidad y en su relación con el sector productivo pudiera ponerse en marcha fue necesario adaptar la legislación acerca de la propiedad intelectual. *¿Quién es dueño de la innovación? ¿El científico que realiza el descubrimiento, o la empresa que paga la investigación?* En este sentido, la legislación europea de propiedad intelectual (que incluye patentes, *copyright* o derechos de autor, derechos de diseño y marcas registradas, entre otros) otorga todos los derechos sobre la innovación a quien sea propietario de esta, o sea, a quien financia el proyecto.

Esta legislación afirma que los acuerdos de transferencia tecnológica suelen mejorar la eficiencia y favorecen la competencia dado que reducen la duplicación de la I&D. Además, sostiene que dichos acuerdos aumentan el incentivo inicial a la I&D (dado que en caso de éxito estaría asegurado el intercambio del resultado de la investigación en el mercado), al tiempo que contribuyen a la difusión de los resultados obtenidos.

3.1 Lo que viene: estrategia Universidad 2015 (EU2015)

La experiencia de Bolonia solo es el principio formal del proceso de acercamiento del sector productivo a la universidad en Europa. El siguiente capítulo, EU2015, ya comienza a escribirse. Aunque se trate de una iniciativa particular de España, muchos de los cambios propuestos se están llevando a cabo en otros países de la región.

Este proyecto afirma que, a lo largo de los años que restan hasta el 2015, *la matrícula* (cuota mensual que pagan los estudiantes universitarios en España) *debería aumentar para aquellos que repitan año.*³ El aumento, se supone, responde al costo medio que acarrea la educación universitaria por estudiante, alrededor de 6.000 libras esterlinas anuales. Quien repita una vez pagará un 50% más; quien vuelva a repetir, abonará el 100% del costo de su educación. Cabe señalar que la subida de las tasas no es algo

3 Ello, amén de los aumentos de cada matrícula producto de los ajustes impulsados por los Gobiernos europeos a partir de la crisis actual que atraviesan.

nuevo en Europa. Por ejemplo, el Reino Unido subió las tasas en enero de 2011 para todos los estudiantes (en algunas universidades se ha llegado a pagar hasta 9.000 libras esterlinas anuales).

Para quienes no puedan pagar sus estudios aparecen, además de las becas-préstamo del Plan Bolonia, las becas-salario: se contrata al estudiante, pagándole 6.250 libras esterlinas anuales (cifra muy inferior al salario mínimo interprofesional). Su particularidad es que solo podrían acceder a ella estudiantes cuyos ingresos familiares no superen los nueve libras esterlinas diarias por persona (suponiendo una familia tipo de cuatro integrantes), ingreso que en general corresponde a familias en las cuales los hijos no suelen acceder a la universidad. La otra fuente de financiamiento que sería incentivada son los recursos provenientes del sector privado. Las formas propuestas van desde donaciones hasta acuerdos cooperativos con empresas, así como la creación de empresas (que se conoce con el nombre de *spin offs*).

Por otra parte, se reemplaza a los órganos representativos de la comunidad universitaria por una junta de gobierno dominada por agentes económicos ajenos a la universidad y pertenecientes a instituciones o empresas. Esto ya sucede en países como Dinamarca o el Reino Unido, donde la mayoría de los representantes de ella son miembros externos, al tiempo que en Holanda representan la totalidad de la Junta. En el caso español, estos representantes serían designados por los órganos colegiados universitarios (senado o claustro académico), o bien, por el ministerio regional/nacional correspondiente.

Una de las principales funciones de dicha junta es la de designar y destituir al rector, ya sea directamente o por selección entre aquellos nominados que resulten de los órganos colegiados de la universidad. Otra de sus funciones centrales consiste en determinar la misión y visión estratégica de esta institución. Se sostiene, a su vez, que la función de la junta debería ser tomada por el consejo social⁴ de cada universidad, órgano de participación de la sociedad en ella, según la Ley Orgánica de Universidades.

4 Como ejemplo se observa que en la Universidad Complutense de Madrid está integrado, entre otros, por el consejero director general de El Corte Inglés, el consejero delegado de Telefónica y el presidente de Farmabrosa.

A su vez, se apunta a concentrar el poder y la toma de decisiones en la figura del rector, quien agrega a sus funciones actuales la posibilidad de nombrar a los decanos. Un cambio fundamental se refiere a que

[...] hay una cierta tendencia a que el rector, más que un *primus inter pares* elegido por la comunidad universitaria, sea un CEO (*chief executive officer*) designado por una junta de gobierno con participación de miembros externos a la universidad, ante la que ha de responder (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2009, p. 11).

En esta misma línea se enmarca la búsqueda de aumentar la profesionalización de las tareas de gestión en la universidad. Para ello, se buscaría que

[...] formen parte del equipo ejecutivo profesionales de la organización y la gestión de empresas/instituciones, aunque no sean académicos, que sirvan de apoyo a los rectores, decanos, etc., y lleven, en la práctica, la gestión del día a día de la institución (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2009, p. 12).

Lógicamente, el aumento de las potestades de la junta de gobierno (la cual se asemeja a los *boards* de las universidades estadounidenses), lleva a la paulatina disminución del poder de los órganos colegiados representativos de la comunidad académica europea: el senado o claustro académico. De hecho, en Dinamarca estos órganos han desaparecido.

4. A modo de cierre: Argentina en la senda europea

En América Latina las universidades públicas —sean estas gratuitas o aranceladas— han retomado la experiencia europea de orientar la universidad al servicio del sector productivo. Este hecho significa un marcado cambio de tendencia por cuanto en casi todo el continente, hasta principios de este siglo, la mayor parte de la inversión en ciencia se destinaba a investigación básica y aplicada, lo cual marginaba a un lejano tercer plano a la investigación experimental —que solo en México superaba el 25% de los recursos utilizados— (Albornoz, 2002). Sin ánimos de agotar aquí el estudio de este proceso, se menciona brevemente el caso argentino como plataforma para estudiar esta cuestión en todo el continente.

En la Argentina, desde fines de la década de los ochenta —y con fortaleza a partir de los noventa— se vislumbró el objetivo de orientar a las instituciones y políticas universita-

rias hacia las demandas del sector productivo, frente a las necesidades de investigación e innovación de lo que se conoce como la *sociedad del conocimiento*. A diferencia de lo que sucede en los países centrales, donde el sector productivo desempeña un papel protagónico en el proceso de innovación, [...] en países como Argentina es claro que la interacción debería darse con entidades públicas de investigación (y, en particular, con la universidad), ya que son el principal ámbito científico existente en la sociedad” (Langer, 2008, p. 6).

En particular, en la Universidad de Buenos Aires (UBA) la relación económica con el sector productivo comienza formalmente en 1987 —tal y como argumenta García de Fanelli (1993)— con la creación de la Dirección de Convenios y Transferencias. A partir de allí, el Consejo Superior de la UBA dictaminó una serie de resoluciones orientadas a flexibilizar la regulación vigente a los fines de que permitieran entablar esta nueva forma de relación económica.

En esta línea, *la acreditación de carreras a la Coneau*⁵ *apunta, entre otras cuestiones, a vincular la universidad con el sector productivo*. Por ejemplo, dentro de la resolución ministerial correspondiente a la declaración de interés público de las carreras de ingeniería se estipula que “la institución debe buscar la vinculación con empresas, asociaciones profesionales y otras entidades relacionadas con la profesión, estableciendo convenios para la investigación, transferencia tecnológica, pasantías y prácticas como forma de integración al medio socioproductivo” (RM Nº 1232/01, 2001).

Al respecto, Krotsch (1990) postula que el desembarco de las políticas de los países centrales en países dependientes orientó la producción científica de las universidades a las demandas del mercado. Agrega que este vínculo en dichos países dependientes, como Argentina, tiene la finalidad de “sustituir la tradicional dependencia financiera del Estado”. Por el contrario, García de Fanelli (1993) invierte esta causalidad: es la disminución del presupuesto público para la universidad —entre otros factores— la que impulsa políticas desde el interior de las universidades que las vinculan al sector productivo. Asimismo, otro de los factores centrales para la autora es la ausencia de una tradición

5 La Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, tal y como su nombre lo indica, tiene como finalidad la evaluación de la educación superior universitaria y la acreditación de carreras de grado y posgrado. Para ello determina ciertos lineamientos que las instituciones y carreras deben seguir, los cuales se orientan al doble objetivo de transferencia tecnológica, desarrollado en este trabajo, y empleabilidad.

innovadora en el sector productivo argentino. En este marco, *la universidad tomaría una importancia crucial para suplir la falta de desarrollos de ciencia y tecnología de las empresas*. Aquí se abre otro frente de discusión: ¿en qué medida las universidades pueden reemplazar la I&D realizada en las firmas?⁶

En términos estadísticos, en Argentina el 22,1% del gasto en actividades científicas y tecnológicas y de investigación y desarrollo de 2008, corresponde a las universidades públicas. En cuanto al financiamiento de I&D la cifra asciende al 24% para el mismo año, porcentaje nada despreciable si se tiene en cuenta que la industria financia en dicha economía solo el 26,5% del gasto en I&D. Adicional a ello, si bien tradicionalmente se ha asociado a la universidad con la investigación de base, en Argentina la mayor parte del gasto en I&D realizado por las universidades se corresponde con investigación aplicada y experimental (60,5% del gasto en I&D en 2008). Es así como se *evidencia significativamente la injerencia de la universidad en el proceso de innovación y cambio tecnológico*.

Por otra parte, si bien la composición del gasto en I&D en Argentina arroja un buen resultado en cantidad de publicaciones, es pobre en el ámbito de innovaciones tecnológicas concretas. Anlló (2007) vincula esto último con una desarticulación entre la universidad y los institutos de investigación con el sector productivo, lo que limitaría la capacidad de transformación del conocimiento en aplicaciones económicas. Al mismo tiempo, la cantidad de patentes registradas, pese a presentar un número elevado a nivel local (5.582 en 2008), asciende a cifras casi nulas en el registro de Estados Unidos. Estos datos indicarían que el proceso está aún lejos de consolidarse, al menos en los términos internacionales.

En lo que respecta a la intención política actual, la decisión del Gobierno nacional⁷ de fomentar la transferencia tecnológica se pone de manifiesto en diversos hechos, así como en los discursos oficiales. La creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva es, tal vez, el hecho más contundente. El nombre mismo del ministerio da

6 De todas formas, el menor desarrollo de la transferencia tecnológica en Argentina en relación, por ejemplo, a la Unión Europea, cuando menos relativiza este último argumento al tiempo que da fuerza a la explicación que coloca en primer lugar a la introducción de la tendencia mundial en Argentina.

7 El mismo partido gobierna en Argentina desde 2003, aunque los gobiernos anteriores a esa fecha comparten esta tendencia.

cuenta de la política nacional en torno a la ciencia y la investigación. No es casual que se incluya en una misma dependencia pública nacional de máximo rango a la ciencia con la tecnología y la innovación productiva.

En cuanto al discurso oficial, basta citar un párrafo del discurso de la presidenta Cristina Fernández de Kirchner con motivo de la celebración de los veinticinco años de la creación del Consejo Interuniversitario Nacional, el 3 de agosto de 2011:

Además de ser excelentes productores de materias primas tenemos que ponerle a toda esa materia prima mucha ciencia, mucha innovación, mucha tecnología, mucha articulación entre el sector privado y nuestras universidades, porque eso es lo que hacen todos los países desarrollados del mundo para agregar valor (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2011, p. 7).

Otra muestra de la orientación de la política estatal para la universidad y la ciencia se plasma en las palabras del ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Lino Barañao: “[...] me parece que si el arte está movilizandando la economía, con más razón la ciencia y la tecnología deben tener ese componente de aplicación”. Y agrega:

La universidad, el sistema científico, toman fondos públicos y generan conocimiento. Y esa es su función, generar información aplicable. Y es el sector productivo el que toma conocimiento y lo convierte en producto o servicios que llegan a la comunidad.⁸

En un plano de trabajo más concreto, la transformación de la universidad en una empresa que vende innovación, aunque parezca estar ligada principalmente a las ciencias exactas o biomédicas, también tiene su correlato del lado de las ciencias sociales. En este caso, la forma que toman los contratos de transferencia es, generalmente, la de consultorías. El caso paradigmático en esta área del conocimiento es el de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA. En dicha institución, *la cantidad de convenios de vinculación con el sector productivo —ya sean públicos o privados— alcanzó los 612, aprobados por el Consejo Superior UBA hasta el 2008*. Esta cifra la coloca como la segunda facultad de la UBA, solo superada por la Facultad de Ingeniería. Sin embargo, la cifra real acumulada para 2008 es mucho mayor, dado que el consejo superior demora

8 “Página 12” del 10 de diciembre de 2011, disponible en <http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/futuro/13-2637-2011-12-10.html>

años en aprobar los convenios y por ello en los hechos se terminan ejecutando sin la autorización de él. Un dato significativo es que esa facultad es la principal receptora de recursos propios de la UBA, los cuales superan el ingreso proveniente del presupuesto nacional (Auditoría General de la Nación, 2009).⁹

Finalmente, existen políticas de ciencia y tecnología encaradas desde el Gobierno nacional, orientadas a profundizar los lazos entre la universidad y el sector productivo. Todas ellas han sido incorporadas al Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI) 2012-2015 (aún en versión preliminar). La principal herramienta de promoción y fortalecimiento de la I&D desarrollada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva es el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (Foncyt), el cual gestiona una amplia gama de líneas de apoyo. A modo de ejemplo, en 2011, en el Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica Orientado (Picto) se presentó, entre otros, el Picto Glaxo, convocado en conjunto con el laboratorio GlaxoSmithKline Argentina. Este proyecto otorga financiamiento a investigaciones en las áreas de ciencias biológicas, médicas, clínicas, químicas, farmacéuticas y tecnológicas. Por su parte, los llamados proyectos de investigación y desarrollo apuntan a promover la articulación entre grupos de investigación y sectores productivos y sociales, los cuales deben contar con cofinanciamiento de empresas o instituciones pertinentes, las cuales tendrán prioridad para adoptar los resultados obtenidos.

Otra forma de apoyo al desarrollo de mayores lazos entre la universidad y el sector productivo son los proyectos de fortalecimiento a la innovación tecnológica en aglomerados productivos. Estos buscan integrar diversos instrumentos de promoción tanto del Fondo Tecnológico Argentino (Fontar) como del Foncyt. Por medio de ellos se financian actividades de investigación, desarrollo e innovación en las que participan grupos de empresas, centros de investigación, gobiernos locales, asociaciones empresariales, instituciones educativas de formación superior, etc., en el ámbito de un aglomerado productivo. En este grupo de proyectos se destaca el Programa de Áreas Estratégicas, destinado a desarrollar un clúster de conocimientos que dé respuestas a problemas productivos y sociales en áreas estratégicas con alto impacto económico y social. Por su parte, los proyectos federales de innovación productiva-eslabonamientos produc-

9 Dentro de este grupo, no solo se encuentran los convenios de asistencia técnica y transferencia tecnológica, sino también el ingreso por los aranceles de los posgrados y el cobro de un porcentaje del sueldo de los pasantes contratados por medio de la facultad, en concepto de asesoramiento y tutoría, entre otros.

tivos se proponen fomentar el “[...] acercamiento de la ciencia y la tecnología a las necesidades concretas de la producción nacional, a través del desarrollo competitivo de las cadenas [valor] de todo el país” (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2011, p. 106).

En cuanto al apoyo a la innovación, un conjunto de instrumentos de financiamiento y acciones se concentra en “Impulsar EBT” (empresas de base tecnológica). Este programa estimula la creación y el mejoramiento de empresas de base tecnológica mediante la vinculación entre el sector científico y el empresario, y forma parte de la estrategia oficial de profundización del desarrollo a partir de la generación de valor basado en el conocimiento. Un ejemplo de incubadora de empresas de base tecnológica es el que se lleva a cabo en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Allí, en el llamado a la presentación de proyectos del año 2012, se conformaron 23 equipos con más de 60 emprendedores (28% más que en 2011).¹⁰

En lo que atañe a la formación de recursos humanos, el “Programa de formación de gerentes y vinculadores tecnológicos” se dedica a integrar a los sectores académicos y productivos en lo que concierne a la formación de profesionales que se ajusten a la demanda. En el mismo sentido, el Programa de Recursos Humanos fomenta la incorporación y consolidación de profesionales en universidades u otras instituciones dedicadas a la investigación científica y tecnológica a fin de que se especialicen en áreas tecnológicas prioritarias.

En cuanto a la creación de organismos que contribuyan a profundizar la relación entre el sector privado y académico, se han formado las organizaciones de vinculación y transferencia de tecnología, así como constituido los consejos tecnológicos sectoriales, formados por los sectores público, privado y científico y tecnológico, que buscan detectar prioridades y asignarles recursos. Por último, fue necesario adaptar el ámbito regulatorio en lo que se refiere a propiedad intelectual y transferencia tecnológica con el propósito de resolver los problemas de titularidad y reparto de beneficios.

Parte del financiamiento necesario para el desarrollo de estas actividades proviene del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Banco Internacional de Reconstrucción y

10 La Incubacen (nombre de esta incubadora de empresas) no es la única existente en la UBA. También están en funcionamiento: IncUBAagro, en la Facultad de Agronomía, y UBA Emprende.

Fomento (BIRF). Asimismo, en el PNCTI 2012-2015 se propone la creación de un fondo nacional para ciencia, tecnología e innovación cuyos recursos provengan tanto de fuentes públicas como privadas, en particular, de los sectores económicos beneficiados.

En definitiva, *aunque los elementos aquí señalados no conforman un análisis acabado del tema en cuestión, sí clarifican la tendencia imperante en Argentina en torno al proceso de transferencia tecnológica desde las universidades hacia el sector productivo*. La experiencia reciente de países como Colombia, a partir de la Ley 30 y de su intención de reforma, o de Chile, donde la comunidad académica rechazó el avance de esta tendencia, ponen sobre la mesa la necesidad de desentrañar este fenómeno. Un primer paso es dar cuenta de la necesidad de una explicación que vaya más allá de meras voluntades políticas individuales dado que, como puede observarse en este trabajo, la realidad latinoamericana se ve condicionada por la tendencia imperante en los países centrales. A su vez, *esta tendencia responde a necesidades específicas del sector productivo, lo cual exige un estudio profundo de la relación de él con la universidad como institución propia del capitalismo*.

5. Referencias

- Albornoz, M. (2002). *Situación de la ciencia y la tecnología en las Américas*. Recuperado de www.centroredes.org.ar
- Anlló, G.; Lugones, G. & Peirano, F. (2007). La innovación en la Argentina, posdevaluación, antecedentes previos y tendencias a futuro. En B. Kosakoff (Ed.), *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007* (pp. 261-306). Chile: Cepal.
- Astarita, R (1999). *Presupuesto, impuestos y educación. Apuntes para una crítica marxista*. Ensayo no publicado. Buenos Aires.
- Bell, M. (1984). Learning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries. En M. Fransman y K. King (Eds.), *Technological capability in the third world* (pp. 187-209). Londres, Reino Unido: Macmillan.
- Boletín Oficial Español (2001). *Ley Orgánica 6/2001*. Recuperado de: <http://www.boe.es/boe/dias/2001/12/24/pdfs/A49400-49425.pdf>.

- Buelens, L. (2009). Transferencia de conocimientos. *Research Eu* (número especial). Recuperado de http://ec.europa.eu/research/research-eu/era/article_era34_es.html
- Burachik, G. (2000). Cambio tecnológico y dinámica industrial en América Latina. *Revista Cepal*, (71), 85-104.
- Colombia, Auditoría General de la Nación (2009). *Informe de Auditoría*. Recuperado de: http://www.agn.gov.ar/informes/informesPDF2009/2009_032.pdf
- Consejo Superior Universidad de Buenos Aires (2003). Reglamentación sobre propiedad de resultados de investigación y desarrollo tecnológico. Resolución C. S. (UBA) 1868/03.
- Department of Trade and Industry (DTI) (2003). *Innovation Report. Competing in the global economy: the innovation challenge*. Reino Unido: DTI.
- Easterly, W. (2001). *En busca del crecimiento*. España: Antoni Bosch.
- European Comission (2008). *A more research-intensive and integrated European Research Area – Science, Technology and Competitiveness key figures report 2008/2009*. Bruselas, Bélgica: ERA.
- García de Fanelli, A. (1993). *La articulación de la Universidad de Buenos Aires con el sector productivo: la experiencia reciente*. Buenos Aires, Argentina: Documentos Cedes/96.
- Krotsch, P. (1990). Organización, gobierno y evaluación universitaria. En: P. Krotsch y A. Puiggrós. *Universidad y evaluación. Estado del debate* (pp. 101-136). Buenos Aires, Argentina: Ideas.
- Langer, A. (2008). “El sistema científico y las universidades: revisión de teorías y enfoques en América Latina y Argentina”. En G. Riquelme (Ed.). *Las universidades frente a las demandas sociales y productivas. Capacidades de los grupos de docencia e investigación en la producción y circulación de conocimiento* (pp. 1-35). Buenos Aires, Argentina: Miño y Dávila.
- Levin, P. (1997). *El capital tecnológico*. Argentina: Catálogos.
- _____ (2003). *Ensayo sobre la cataláctica*. Buenos Aires, Argentina: Ceplad, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.

- López, A. (1996). *Competitividad, innovación y desarrollo sustentable. Una discusión conceptual*. Buenos Aires, Argentina: Cenit.
- Lundvall, B. (1992). *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Inglaterra: Pinter.
- Marx, K. (1973a). *El capital. Crítica de la economía política*, t. I. México: Fondo de Cultura Económica.
- _____ (1973b). *El capital. Crítica de la economía política*, t. II. México: Fondo de Cultura Económica.
- _____ (1973c). *El capital. Crítica de la economía política*, t. III. México: Fondo de Cultura Económica.
- Marshall, A. (1948). *Principios de economía. Un tratado de introducción*. España: M. Aguilar.
- Ministerio de Ciencia e Innovación (2009). *Estrategia Universidad 2015. La gobernanza de la universidad y sus entidades de investigación e innovación*. España: Fundación CyD, CRUE.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2011). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015*. Recuperado de: <http://www.mincyt.gov.ar/multimedia/archivo/archivos/PNCTI2012-2015.pdf>
- _____ (2009). *Resultados de gestión*. Recuperado de: http://www.mincyt.gov.ar/ministerio/informes/informe_2009.php
- Moledo, L. (2011, 10 de diciembre). *Hoy se cumplen cuatro años de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva*. Recuperado de: <http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/futuro/13-2637-2011-12-10.html>
- Nelson, R. (1990). Capitalism as an engine of progress. *Elseiver Science Publishers, Research Policy*, (19), 193-214.
- Nelson, R. & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Inglaterra: Cambridge University Press.

OCDE (1992). La innovación tecnológica: definiciones y elementos de base. Universidad de Quilmes. *Revista Redes*, 3 (6), 131-175.

——— (2006). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. España: Trásaga.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Unesco (1998). *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción*. Recuperado de: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm

Robledo Velásquez, J. & Ceballos, Y. (2008). Estudio de un proceso de innovación utilizando la dinámica de sistemas. *Cuadernos de Administración*, 21, (35), 127-159.

Rodríguez López, E. (2003). *La universidad y su crítica. Movimiento estudiantil, reforma universitaria y mercado de trabajo (1975-2003)*. Logos Anales del Seminario de Metafísica, (36), 49-63.

Santos, C. (2009). *El patentamiento universitario como fenómeno específico de la universidad del capital tecnológico. Una lectura desde la economía política*. Bernal, Quilmes, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.

Schumpeter, J. (1967). *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica.

——— (1996). *Capitalismo, socialismo y democracia*. España: Folio.

Smith, A. (1958). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. México: Fondo de Cultura Económica.

Solow, R. (1976). *La teoría del crecimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.

Walras, L. (1987). *Elementos de economía política pura (o teoría de la riqueza social)*. España: Alianza.

Páginas web consultadas:

<http://www.coneau.edu.ar/coneauhtml/index.html>