RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Codner, Darío

La transferencia tecnológica ciega : desafíos para la apropiación del conocimiento desde la universidad

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Codner, D., Becerra, P. y Díaz, A. (2012). Nota de opinión: La transferencia tecnológica ciega: desafíos para la apropiación del conocimiento desde la universidad. Redes: Revista de estudios sociales de la ciencia, 18 (35), 161-171. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/688

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA CIEGA: DESAFÍOS PARA LA APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO DESDE LA UNIVERSIDAD

Darío Codner[*]
Paulina Becerra[**]
Alberto Díaz[***]

INTRODUCCIÓN

Los últimos años se caracterizaron por el acelerado proceso transformador de la sociedad en sus dimensiones culturales, económicas, políticas y sociales. Esto trajo aparejado una serie de cambios radicales en los modos de producción que dieron lugar a un modelo de sociedad en la que el conocimiento se constituyó en uno de los principales factores explicativos del crecimiento económico junto al capital y el trabajo. En este modelo denominado por algunos autores "sociedad del conocimiento", en el que las universidades realizan sus actividades de investigación y desarrollo (I+D) en contexto de aplicación (Gibbons *et al.*, 1997), se concede una relevancia fundamental a la elaboración de bienes y servicios intensivos en conocimiento.

Estos cambios determinaron un nuevo patrón basado en la búsqueda de resultados prácticos, el abordaje de problemas complejos de manera interdisciplinaria y la adopción de nuevas formas organizativas con alta diversidad de actores.

* Físico. Secretario de Innovación y Transferencia Tecnológica (Universidad Nacional de Quilmes). Correo electrónico: <dcodner@unq.edu.ar>.

** Diseñadora Industrial (Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires). Correo electrónico: <pbecerra@fadu.uba.ar>.

*** Químico. Director del Centro de Investigación y Desarrollo en Biotecnología Industrial. Correo electrónico: <adiaz@inti.gob.ar>.

En términos económicos, la innovación se convirtió en la actividad dominante y sus fuentes se hicieron más difusas, mientras las organizaciones se reconfiguraron en su búsqueda como mecanismo para desarrollar su competitividad (David y Foray, 2002). Esta transformación emergió del abandono de la concepción de la innovación como un proceso de decisión individual independiente del contexto, en beneficio de una concepción de actores insertos en distintas redes de instituciones.

Algunos de los esfuerzos por describir y comprender los fenómenos de asociación entre capacidades científico-tecnológicas y los procesos de innovación con agentes que se desempeñan según incentivos de mercado y estatales, promovieron la conceptualización del Sistema Nacional de Innovación (SNI) como paradigma para el diseño de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. Complementariamente, la conceptualización sistémica del triángulo de Sábato (Sábato y Botana, 1970) y Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 1996) plantean la importancia de las interacciones entre universidades, empresas y gobierno para lograr la estabilidad y virtuosidad del sistema, en línea con nuevos modelos complejos que explican el proceso innovativo (Kline y Rosenberg, 1986). En síntesis, desde lo conceptual se abandona el modelo lineal en el que la transferencia de conocimientos y tecnologías se efectuaba como flujo único desde la investigación básica hacia la innovación.

En línea con este fenómeno, durante los últimos años emergieron nuevas tendencias (especialmente desarrolladas por grandes y medianas empresas) que promueven una estrategia empresarial orientada a la innovación a partir de la asociación con grupos de investigación externos (provenientes del sistema científico y tecnológico), bajo un nuevo marco conceptual: la innovación abierta (Chesbrough, 2003). Este enfoque tiene particular relevancia en algunos campos disciplinares, como el de la biotecnología, en el que los límites entre la ciencia básica y la tecnología se "diluyeron", provocando una intensa interacción entre el sector privado y el sistema de investigación universitario (Pisano, 2006).

Por otro lado, el carácter sistémico de la innovación coloca la problemática de la valorización de los conocimientos en el corazón de los procesos. Así, la propiedad intelectual (PI) se constituyó en un factor crítico de las estrategias empresarias para aumentar o sostener su competitividad, mientras que para las organizaciones científicas y tecnológicas el desarrollo de la PI se significó como un modo de controlar y asegurar la vinculación y transferencia de conocimientos desde los laboratorios de I+D, especialmente en los países en desarrollo.

Aunque algunos estudios sobre el valor económico de las patentes muestran que son muy pocas las que logran tener valor comercial (Lanjouw

y Lerner, 1998), el desarrollo de políticas de protección de la PI por parte de las universidades es cada vez más importante. Muchas universidades han desarrollado oficinas de transferencia tecnológica, oficinas de comercialización de tecnologías e incluso empresas para lograr el licenciamiento de dichas patentes, no solo para obtener un rédito económico, sino también para controlar los usos y aplicaciones del conocimiento y la tecnología. Este fenómeno es consistente con la incipiente búsqueda para analizar la eficiencia y eficacia de las universidades para transformar el conocimiento en patentes. Así se pone de manifiesto en estudios sobre el destino de la patentes de origen universitario en Brasil (De Souza Querido *et al.*, 2011), en el que se muestra que las mejores *performances*, en cuanto a valorización tecnológica del conocimiento científico, se logran en aquellas universidades en las cuales se ha dado un proceso de institucionalización de la gestión de la PI.

En este contexto, y partiendo de la concepción de que la protección de la propiedad intelectual puede ser condición necesaria pero no suficiente de la aplicabilidad de los resultados de investigación, se evidencia la relevancia y pertinencia de analizar la correlación entre el desarrollo de patentes y las actividades de I+D. Asimismo, la problematización de este fenómeno aparece como una oportunidad para reflexionar sobre la relación entre inversión en investigación científica, procesos de desarrollo tecnológico y su conexión con la innovación.

Uno de los desafíos para los responsables de gestionar la transferencia tecnológica lo constituye la identificación y medición del movimiento del conocimiento desde la investigación científica básica hacia la tecnología industrial. Este desafío es especialmente relevante para la definición y gestión de políticas institucionales desde los centros públicos de investigación y desarrollo, en búsqueda de capitalizar aquellos conocimientos y desarrollos genuinos que fueron generados en el ámbito de la institución.

En este artículo se reseña un trabajo de investigación (Codner *et al.*, 2012) que aborda esta problemática y tiene como principal objetivo la descripción del flujo de conocimientos científicos y tecnológicos originados en la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) hacia organizaciones académicas o industriales que patentan sus desarrollos. La hipótesis central del trabajo es que las universidades de gestión pública desarrollan conocimientos con potencial aplicación industrial pero baja probabilidad de apropiación local.

Dicho trabajo se desarrolló a partir de la identificación de artículos científicos de investigadores de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ) en patentes solicitadas y publicadas a través de las oficinas de patentes de los

Estados Unidos y la Comunidad Europea. A partir de este estudio, de manera preliminar, se ha identificado que los resultados de investigación de grupos de la UNQ produjeron artículos científicos referenciados en familias de patentes de instituciones y empresas extranjeras. De alguna manera, estos resultados ponen de manifiesto la potencialidad industrial de los conocimientos científicos generados, especialmente porque en algunos casos estos conocimientos están muy cerca del *core* tecnológico protegido.

Esta línea de análisis condujo a nuevos interrogantes y desafíos para el desarrollo de políticas de transferencia tecnológica desde universidades con perfil científico que pretenden robustecer sus capacidades de vinculación y transferencia. Este último aspecto es especialmente relevante en el contexto latinoamericano.

Finalmente, a nivel teórico-conceptual se evidenció la importancia de visibilizar los procesos de transferencia tecnológica "ciega" para valorizar el capital intelectual que generan las universidades, así como estimular la revisión y desarrollo de estrategias de intervención institucional respecto de la problemática de la apropiación local del conocimiento.

LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y EL CAMPO DE LA BIOTECNOLOGÍA

Una estrategia para realizar el análisis propuesto fue identificar y estudiar las referencias a artículos científicos en los registros de patentes. En línea con la perspectiva de Pisano (2006), a partir de la observación de una cantidad sustancial de referencias a la literatura científica en patentes biotecnológicas, Narin y Noma concluyeron que "la división entre biotecnología de frontera y la biociencia moderna ha desaparecido casi por completo" (Narin y Noma, 1985). El trabajo de Callaert *et al.* (2006) aporta evidencias estadísticas de la fuerte vinculación de los campos tecnológicos de la industria química y farmacéutica con la actividad científica a partir de la importancia que se asignan a los trabajos científicos dentro de la *Non patent references intensity* (Callaert *et al.*, 2006). Es precisamente por esta fusión de límites que en este campo se ponen de manifiesto las contradicciones de la concepción tradicional de ciencia y tecnología: la ciencia como campo de producción, acumulación y difusión de conocimiento, marcada por la propensión a publicar, en contraposición con la tecnología, basada en el conocimiento generado por otros y fuertemente ligada a la concepción de propiedad (Narin y Noma, 1985).

La dilución de fronteras entre la ciencia y la tecnología es un fenómeno complejo especialmente en campos intensivos, como la biotecnología o la

nanotecnología. Así es que resulta cada vez más frecuente la aparición de desarrollos basados en trabajos científicos que se patentan. Esto genera una suerte de "apropiación incluyente" (Zukerfeld, 2010) que orienta el flujo de conocimiento de universidades e instituciones públicas hacia empresas privadas, pero sin una vinculación real.

Según la literatura, la inclusión de un trabajo científico en una patente puede ser entendida como un indicador del valor tecnológico de las investigaciones que se referencian. Comprender este movimiento de la ciencia a la industria, a través de la PI, abre oportunidades y nuevos interrogantes, puesto que se plantea la posibilidad de que las universidades y las agencias gubernamentales identifiquen posibles tecnologías y empresas con las que pueden colaborar y lograr acuerdos de investigación y desarrollo.

Por ello, el análisis de citas de artículos científicos en patentes se constituye en una herramienta para la gestión de la transferencia tecnológica, particularmente importante para los países latinoamericanos. Krauskopf presentó recientemente un estudio que enfatiza este punto a través del análisis de investigaciones científicas realizadas en Chile y su impacto sobre tecnologías patentadas en los Estados Unidos entre 1984 y 2003. Entre sus conclusiones, dicho trabajo señala que la investigación local no es utilizada por la industria local, sino que, por el contrario, son las compañías norteamericanas las que se apropian de los resultados de la I+D chilena (Krauskopf *et al.*, 2007).

En Argentina el rol de la propiedad intelectual y su relación con políticas industriales y de innovación ha sido fuertemente discutido durante las décadas de 1970 y 1980 a través de estudios sobre el tema (Katz, 1975), pero aún hoy no se logró incorporar la discusión en las agendas de política pública. Es en parte por ello que a pesar de su importante base científica, especialmente en biomedicina, la Argentina no logró iguales capacidades de aplicación industrial, productiva y social de los resultados producidos. Más aún, los conocimientos generados por los científicos argentinos a lo largo de los últimos setenta años (algunos de ellos originados en los trabajos de los tres nobeles argentinos) sirvieron de base para que empresas internacionales desarrollaran en sus respectivos países nuevos medicamentos o vacunas (Goldstein, 1989).

En los últimos años, en parte por el impulso que tomó el desarrollo institucional y financiero del sistema de ciencia y tecnología argentino a partir de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en 2007, se observó una incipiente emergencia de asociaciones público-privadas bajo el modelo de innovación abierta (Codner y Díaz, 2009). Este conjunto de acciones políticas incidieron en el campo de la biotecnología,

desarrollando nuevas empresas y aumentando el número de solicitudes de patentes (Codner, 2011). Sin embargo, no hay evidencias sobre la relevancia de la transferencia de conocimientos desde el sector público hacia la industria (Codner y Diaz, 2009).

Es por ello que resulta de singular relevancia explorar sobre el destino que tuvieron los artículos de investigación biotecnológica producidos en Argentina. Para ello se plantea la hipótesis que sostiene que parte de la I+D local es apropiada exógenamente y se puede medir a través de la referencia de los artículos científicos en patentes extranjeras.

IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA CIEGA

El objetivo principal del estudio es reflexionar sobre estrategias y herramientas de intervención que permitan capitalizar el valor generado a través de la I+D desarrollada en ámbitos públicos, sin discutir si se debe o no "liberar" el conocimiento, puesto que el investigador opera en una constante tensión entre publicar –elemento mediante el cual se lo evalúa académicamente– o guardar secreto para proteger el conocimiento, que no sabe si logrará convertir en tecnología (Codner, 2011).

Las universidades latinoamericanas desarrollan conocimientos con potencial aplicación industrial pero baja probabilidad de apropiación local. Este aspecto es aprovechado por agentes extranjeros en un proceso de *transferencia tecnológica ciega*, definido de esta manera porque es invisible a los ojos de la institución que acoge y promueve a los investigadores que generan el conocimiento. Por ello, se supone que la observación de los trabajos científicos –*papers*– en patentes otorgadas en el exterior sería una forma de entender y hacer visible el proceso de fuga del conocimiento (Codner, 2011).

Los resultados del estudio permiten afirmar que más de medio centenar de familias de patentes solicitadas entre 1999 y 2010 referencian artículos científicos de investigadores de la UNQ. Estos resultados permitieron indagar acerca del valor tecnológico del conocimiento publicado por los investigadores de la UNQ en tres aspectos: a) el período de aplicación tecnológica del conocimiento científico; b) la característica institucional de los titulares de la patente; y c) la proximidad al *core* tecnológico protegido en la patente.

A continuación se sintetizan las observaciones principales del estudio:[1]

[1] Para profundizar sobre este estudio, véanse Codner (2011), Codner y Díaz (2009) y Codner *et al.* (2012).

a) El tiempo transcurrido entre la publicación del artículo científico y la solicitud de la patente es muy variable y oscila entre los 0 y 13 años, con una media de 6,9 años. El 10% de las patentes se han solicitado dentro de los dos años de publicación del artículo, lo cual podría ser un indicador del potencial tecnológico del conocimiento.

b) El 53% de las solicitudes de patentes analizadas fueron presentadas por empresas extranjeras; el 30% tienen como titulares a instituciones públicas de ciencia y tecnología, y el 17% a titulares individuales.

c) Se identificaron tres patrones en cuanto a la utilidad de los resultados de investigación sobre la invención protegida en función de la "cercanía" al *core* tecnológico*:* como estado del arte, como método o como prueba científica. De este análisis surge que en el 63% de los casos, los resultados de investigación brindaron pruebas científicas o aportaron algún método de producción o técnica, resultando una economía de esfuerzo para la empresa.

La evidencia que arroja este estudio permite visibilizar la emergencia de un efecto de *transferencia tecnológica ciega* que acelera y subsidia los procesos de desarrollo de tecnologías de empresas extranjeras. De este modo, se genera una externalidad positiva para las empresas extranjeras que pudieron apropiarse de los resultados de investigación generados en la UNQ. El conocimiento científico y tecnológico de la UNQ sustituyó recursos económicos necesarios para la realización de actividades de I+D, el desarrollo de tecnologías patentables y esfuerzos innovativos de esas empresas.

DESAFÍOS PARA LAS UNIVERSIDADES QUE REALIZAN ACTIVIDADES DE I+D

Las conclusiones del trabajo permiten afirmar un flujo (y apropiación) de conocimientos científicos y tecnológicos desarrollados en la UNQ por organizaciones y empresas extranjeras, cuya circulación y difusión se produjo sin que la universidad pudiera controlarlo, evitarlo ni medirlo. En ese sentido, se propone reflexionar sobre el valor tecnológico del conocimiento generado y esbozar una métrica que permita caracterizar este fenómeno de *transferencia tecnológica ciega*.

El panorama que presentan los resultados del trabajo abre una línea poco explorada en la literatura, que se focaliza en interrogantes como los siguientes: ¿hacia dónde fluye el conocimiento de la UNQ?, ¿qué mecanismos pueden aumentar la probabilidad de apropiación y disminuyen el

subsidio indirecto de desarrollos industriales extranjeros?, ¿cuál es el rol de las oficinas de transferencia tecnológica en el aporte de valor y la protección a estos conocimientos?

De alguna manera, esta suerte de "liberación" del conocimiento –propio de la lógica academicista de la ciencia– puede entenderse como un subsidio indirecto desde el ámbito público argentino hacia empresas extranjeras. Así se produce una "fuga" de capital bajo la forma de conocimiento que, además, hace invisibles este tipo de fenómenos a las acciones políticas de las instituciones públicas de I+D.

En términos macro, el fenómeno de *transferencia tecnológica ciega* resulta altamente relevante por cuanto refuerza la asimetría de la relación centro-periferia. Las *capacidades* tecnológicas de las industrias de países centrales se basan en la capacidad de observación, interpretación y traducción de los resultados de la investigación en conocimiento aplicable a nivel industrial –y en algunos casos patentable– respecto de las industrias de los países periféricos.

Así, resulta imperativo reflexionar respecto de la importancia de desarrollar un sistema nacional de innovación que pueda apropiarse de una parte de los resultados de investigación local, ya sea para su explotación dentro del país o para que sea comercializado o licenciado efectivamente en el exterior. Resulta necesario entonces trabajar en programas y acciones que nutran a este entorno inmediato, dotándolo de capacidades de absorción y conectividad que le permitan identificar y traducir el conocimiento generado por los grupos locales.

El panorama también lleva a reflexionar acerca de la necesidad del diseño de nuevos instrumentos de promoción de la innovación que, por un lado, estimulen aún más la conexión de la industria local con el subsistema científico y tecnológico argentino, y que, por otro, controlen, orienten o canalicen ese "flujo invisible" de conocimientos. Será necesaria la participación activa de los diferentes organismos públicos que componen el sistema de innovación para complementar, orientar y coordinar acciones.

Es decir que las universidades no podrán resolver la falta de un sector industrial demandante de los resultados de investigación, pero pueden ser actores clave en la implementación de políticas públicas para el desarrollo. Es por ello que resulta imperioso resignificar el rol de las oficinas de transferencia tecnológica de las universidades entendiéndolas como el nexo con la industria en sentido bidireccional, por cuanto es deseable aumentar la probabilidad de apropiación de los resultados de investigación.

El conocimiento de los problemas, debilidades y oportunidades de la industria local puede permear las agendas de investigación y desarrollo

tecnológico, facilitando la adopción de sus resultados y dinamizando el vínculo público-privado. En este marco, si bien surgen nuevas tensiones detrás de las estrategias de patentar y publicar, no parecen ser opuestas, sino complementarias. No se puede demostrar los beneficios de publicar o de patentar sin un sistema industrial que pueda apropiarse de los resultados y tecnologías. Patentar resultados de la investigación financiada casi exclusivamente por el sector público ha comenzado a ser una *moda* en el ámbito científico. Una suave orientación "a salir de las paredes de los laboratorios", transferir conocimientos, "hacer negocios" o participar de los mismos obliga a discutir esta problemática y estimular el desarrollo de políticas públicas e institucionales que permitan resolver esta falla estructural.

El interrogante central que emerge es qué mecanismos institucionales se deben o pueden implementar no solo para identificar la ventana de oportunidad que abre la publicación, sino también las acciones o programas que permitan aumentar la probabilidad de apropiación institucional de los resultados de investigación.

En cuanto a las implicancias políticas de la transferencia tecnológica ciega, y desde el punto de vista de las instituciones de CyT, podemos identificar tres ejes de acción simultáneos:

1) sensibilización de los investigadores, cuya lógica los lleva a publicar para crecer –en reconocimiento, financiamiento y altura académica– en la problemática de la *transferencia tecnológica ciega* y sus implicancias;

2) protección del conocimiento tecnológico como estrategia para controlar su aplicación, tanto en lo referente al contexto como a las organizaciones, para evitar la fuga de conocimiento hacia la industria extranjera;

3) promoción de un entorno local-regional capaz de apropiarse del conocimiento que pueda generarse en instituciones locales, y así capitalizar sus resultados inmediatos y de largo plazo.

Estas estrategias se orientan a aumentar la probabilidad de apropiación local y disminuir la oportunidad de subsidiar desarrollos industriales extranjeros. Controlar el destino del conocimiento tecnológico y, por ende, de los recursos económicos que se invirtieron para lograrlo tiende a proteger aquello que puede transferirse localmente y alienta a publicar (sabiendo que puede haber apropiación exógena); no intenta impedir el flujo de conocimiento. En ese sentido, reafirmamos la postura de buscar para nuestros países un sendero intermedio entre los modelos extremos de privatización o acceso libre al conocimiento.

En este proceso son claves las oficinas de transferencia o vinculación tecnológica en el proceso de identificación de aquel conocimiento que puede ser útil o necesario en el contexto local, de manera que pueda protegerse y orientarse a los potenciales beneficiarios. Así, la transferencia de conocimiento deja de ser invisible y puede ser objeto de estrategias institucionales o territoriales de desarrollo.

Este trabajo ha sido un primer esfuerzo para identificar el fenómeno de la *transferencia tecnológica ciega* y de ninguna manera presenta resultados concluyentes. Por el contrario, se espera que junto a todos los otros trabajos que continúen indagando sobre el tema permitan reflexionar sobre la complejidad del problema y contribuyan a delinear mejores y más efectivas estrategias para facilitar la fertilización cruzada entre ciencia, tecnología, industria y desarrollo local.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Callaert, J. *et al.* (2006), "Traces of prior art: an analysis of non-patent references found in patent documents", *Scientometrics*, 69, (1), pp. 3-20.

Chesbrough, H. (2003), *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Boston, Harvard Business School Press.

Codner, D. (2011), "Alcances, resultados e impacto del FONCYT entre 2006 y 2010", en Porta, F. y G. Lugones (dirs.), *Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina. Impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 133-181.

—— y A. Díaz (2009), *Biotecnología en Argentina: innovación tecnológica y sociedad. Producción y uso de conocimientos*, Yale University. Law School. Information Society Project. Access to Knowledge Program. Disponible en <http://yaleisp.org/publications/a2kresearch/>.

——, P. Becerra y A. Díaz (2012), "Blind technological transfer or technological leakage: a case study from the south", *Journal of Technology Management & Innovation*, 7, (2), pp. 184-194.

David, P. y D. Foray (2002), "Una introducción a la economía y a la sociedad del saber", *Revista Internacional de las Ciencias Sociales*, (171), pp. 7-28

De Souza Querido, A., C. Salgueiro Lage y A. Guimarães Vasconcellos (2011), "What is the destiny of patents of brazilian universities?", *Journal of Technology Management & Innovation*, 6, (I), pp. 46-57.

Gibbons, M. *et al.* (1997), *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Barcelona, Pomares-Corredor.

Goldstein, D. (1989), *Biotecnología, universidad y política*, México, Siglo XXI Editores.

Hetzkowitz, H. y L. Leydesdorff (1997), *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, Londres, Casell Academic.

Katz, J. (1975), "Patentes, corporaciones multinacionales y tecnologías. Un examen crítico de la legislación internacional", en Sábato, J. (ed.), *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, Buenos Aires, Paidós, pp. 173-193.

Kline, S. y N. Rosenberg (1986), "An overview of innovation", en Landau, R. y N. Rosenberg (eds.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington, National Academy Press, pp. 275-305.

Krauskopf, M., E. Krauskopf y B. Méndez (2007), "Link between science and innovation affects public policies in developing countries: The chilean case", *Scientometrics*, 72, (1), pp. 93–103.

Lanjouw, J. O. y J. Lerner (1998), "How to count patents and value intellectual property: the uses of patent renewal and application data", *Journal of Industrial Economics*, 46, (4), pp. 405-432.

Narin, F. y E. Noma (1985), "Is technology becoming science?", *Scientometrics*, 7, (3-6), pp. 369-381.

Pisano, G. (2006), *Science business*, Boston, Harvard Business School Press.

Sábato, J. y N. Botana (1970), "La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina", en Herrera, A. (ed.), *América Latina: ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad*, Santiago de Chile, Editorial Universitaria, pp. 59-76.

Zukerfeld, M. (2010), "Capitalismo y conocimiento. Materialismo cognitivo, propiedad intelectual y capitalismo informacional", tesis de Doctorado, FLACSO.