

Tensiones entre la producción y uso de conocimientos científico tecnológicos y la Educación técnico profesional en la Provincia de Buenos Aires.

Jorge Álvarez.

Cita:

Jorge Álvarez (2013). *Tensiones entre la producción y uso de conocimientos científico tecnológicos y la Educación técnico profesional en la Provincia de Buenos Aires*. X Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-038/730>

X Jornadas de sociología de la UBA. 20 años de pensar y repensar la sociología.
Nuevos desafíos académicos, científicos y políticos para el siglo XXI
1 a 6 de Julio de 2013

Mesa: 77 Ciencia Tecnología y Sociedad

Título de la ponencia: Tensiones entre la producción y uso de conocimientos científico tecnológicos y la Educación técnico profesional en la Provincia de Buenos Aires.

Autor: Álvarez, Jorge Alberto- ISFDyT N° 52 de San Isidro / IES N°2 M. Acosta (CABA)/ Universidad Nacional de Quilmes (Maestrando en Ciencia, Tecnología y Sociedad)

Resumen

La producción del conocimiento científico-tecnológico que se relaciona con lo más específico de la educación técnico-profesional, es cada vez más especializada y es desarrollada por individuos, grupos e instituciones con dinámicas cada vez más disímiles, de lo que acontece en las instituciones de educación técnico profesional (IETP). Un concepto clave para contrastar tales dinámicas institucionales puede ser el de “capacidades científico-tecnológicas”.

Siendo uno de los fines de la actual Ley de Educación Técnico Profesional “articular las instituciones y los programas de Educación Técnico Profesional con los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la producción y el trabajo” (art. 6, Ley 26.058), es importante formularnos una serie de cuestiones sobre las que sería útil investigar:

- 1) ¿Hasta qué punto esa articulación puede ser efectuada?
- 2) ¿Qué grado de capacidad pueden alcanzar los egresados de las IETP, para potenciar la producción de conocimientos científicos y tecnológicos disponibles en la sociedad?
- 3) ¿De qué modo las IETP y su cuerpo docente han desarrollado capacidades para que sus alumnos, no sólo aprendan tecnologías, sino que también desarrollen la capacidad de producir conocimientos?
- 4) ¿Debe incluirse a la Educación Técnico Profesional a lo que hoy en día se propone como Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación?
- 5) ¿De qué forma las universidades, los centros de investigación y en particular los investigadores pueden colaborar en la intermediación entre productores de conocimientos y las IETP como usuarios?

Se propone así un debate que resultaría importante para mejorar las capacidades científico-tecnológicas de nuestro país.

Apropiación del conocimiento científico-tecnológico en las IETP

Propondremos algunas consideraciones iniciales para la mejora de las posibilidades de apropiación de conocimiento científico y tecnológico, mediante la acción de las organizaciones educativas que el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) y la Ley de Educación Técnico Profesional 26.058 han denominado: “Instituciones de Educación Técnico Profesional”.

En la provincia de Buenos Aires, según establece la nómina de instituciones registradas por el mismo INET, existen unas 124 IETP de Nivel Superior, no universitario. Por otra parte se contabilizan en el mismo registro del INET unas 440 instituciones de Educación Técnico Profesional de nivel secundario. Se constata así la gran cantidad de instituciones, docentes y alumnos; y su potencial en relación a mejorar las condiciones de apropiación del conocimiento científico-tecnológico.

Siendo uno de los fines de la actual Ley de Educación Técnico Profesional el de “articular las instituciones y los programas de Educación Técnico Profesional con los ámbitos de la ciencia, la tecnología, la producción y el trabajo” (Art. 6, Ley 26.058), es importante formular los siguientes planteamientos: 1) ¿Hasta qué punto esta articulación es efectuada? 2) ¿Qué grado de capacidad han alcanzado los egresados de estas instituciones (técnicos de nivel secundario y técnicos superiores), para introducirse con éxito en las actividades producción de conocimientos científicos y tecnológicos? 3) ¿De qué modo el profesorado (también egresado de algunas de estas instituciones) ha desarrollado un corpus de didáctica específica para que sus alumnos, no sólo aprendan tecnologías, sino que también desarrollen la capacidad de producir conocimientos?

No es nuestra intención dar una respuesta específica a estos interrogantes, sino solamente, realizar algunas consideraciones generales que pueden ser tomadas en cuenta para un estudio en profundidad de esta problemática y para establecer líneas de acción que permitan a corto plazo mejorar las condiciones de apropiación del conocimiento tecnológico.

Creemos, por una parte que existe una oportunidad única para esta mejora, dado que en 2013 se implementará el séptimo año en las escuelas secundarias de educación técnica con un predominio de actividades formativas vinculadas a prácticas profesionalizantes, principalmente en empresas y, por otro relacionado con disciplinas donde predomina el proyecto tecnológico como metodología de enseñanza.

Por otra parte, creemos también que es una necesidad, ya que si bien el nuevo diseño curricular, reúne a ciertas disciplinas en el grupo de la formación científico-tecnológica y denomina ciertos espacios como “tecnológicos” (lenguajes tecnológicos y sistemas tecnológicos), aún no se verifica una visible correspondencia entre la denominación del espacio/área curricular y los propósitos formativos de los docentes que están a cargo de los mismos.

Nos parece importante en estas consideraciones realizar algunas precisiones acerca de cómo hoy en día se produce el conocimiento científico y tecnológico y de qué manera la escuela técnica debe preparar a sus egresados para favorecer la mejora en su apropiación. También es importante entender cómo se vinculan los distintos organismos públicos y privados en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, a la vez que establecer la conveniencia de que la Educación Técnico Profesional, forme parte importante en ese sistema. Por último intentaremos proponer algunas consideraciones para comenzar a establecer una didáctica específica a fin de mejorar las condiciones para la producción de conocimientos.

Cómo se producen conocimientos científicos y tecnológicos y la concepción que sobre ello se tiene en las IETP.

En primer lugar es dable considerar que cuando hablemos de conocimiento, lo haremos indistintamente del conocimiento científico o del tecnológico. Si bien los conocimientos pueden ser producidos en cualquier ámbito. Para que sean reconocidos y legitimados como científicos o tecnológicos, existen una serie de elementos que le otorgan un estatus especial a los conocimientos generados a partir de la actividad de los “investigadores”. Se destaca así la sólida institucionalización de las prácticas y el carácter acumulativo de las producciones científicas. Por supuesto que este carácter acumulativo no implica que se trate de un proceso exento de conflictos y contradicciones.

En cuanto a la tecnología, sin pretender en este momento hacer un análisis exhaustivo del concepto, se refiere a un tipo de saber vinculado a la solución práctica de los

problemas de la producción de bienes que implica involucrar convenientemente los conocimientos producidos por los investigadores. El proceso de industrialización acontecido desde sus inicios hasta la actualidad, involucró la aparición de productos diferenciados, así como también, el diseño de sistemas de producción, la solución de los problemas vinculados a procesos productivos, la mejora en el ofrecimiento de servicios, y en los últimos tiempos una mayor toma de conciencia de las necesidades sociales. Allí surge la importancia de la innovación, de quienes aplican el conocimiento científico a la producción o a resolver los problemas específicos de los grupos sociales. Habiendo llegado hasta aquí, podemos realizar algunas primeras puntualizaciones referidas a las IETP. Las IETP no son los ámbitos para la producción de conocimientos científicos, ya que como hemos visto, este tipo de actividad requiere de un marco institucional específico. Sin embargo, cuando hablamos de tecnología, queda abierta aún la posibilidad de que en estas instituciones se puedan desplegar proyectos “tecnológicos” no sólo en su denominación, sino en su concepción más genuina que es la de producir conocimientos de esta índole, por lo menos en las IETP de nivel superior. Si aceptamos esto, queda abierta la posibilidad de que también el proceso de innovación pueda ser realizado en estas instituciones.

Veamos ahora cuál es la concepción de conocimiento que domina en el imaginario de la comunidad de educadores, especialmente aquellos que por su cargo o función están más directamente vinculados a la formación tecnológica. Hoy en día, desde el primero al séptimo año de la escuela técnica secundaria encontramos la formación general, la científico-tecnológica y la formación técnica-específica. Sin entrar a detallar específicamente qué involucra a cada uno de estos tipos de formación, creemos que todos los docentes vinculados a la formación técnico específica y muchos de los vinculados a la formación científico- tecnológica son los responsables de mejorar en sus alumnos las posibilidades de apropiación de conocimiento tecnológico.

En su trabajo Ziman (2000) se plantea la aparición de una nueva manera de organizar la producción de conocimiento, guiada por un conjunto de normas y valores diferentes al que inspiraba el trabajo de los científicos que describe Ben David (1974). Al antiguo modo de producción, Ziman lo denomina ciencia académica y al nuevo, ciencia post-académica. El primero estaría regido, de un modo bastante general, por los principios del ethos mertoniano (conocido por su acrónimo CUDOS) a los que se opondrían los de la ciencia industrial (característica relevante de la ciencia post-académica) denominados con el acrónimo PLACE. Sin entrar a considerar cada uno de los aspectos del CUDOS (community, universalism, disinterestedness, originality, scepticism) y aún como hipótesis a comprobar, podemos plantear que los docentes de la escuela secundaria técnica y los institutos terciarios, consideran que esta es la forma privilegiada de producir conocimientos, que es la forma casi exclusiva. Que por una parte no da lugar a otras formas que tienen mayor correspondencia con los modos actuales de producción y que, por otra, aleja a sus instituciones y sus alumnos de la posibilidad de producir nuevos conocimientos.

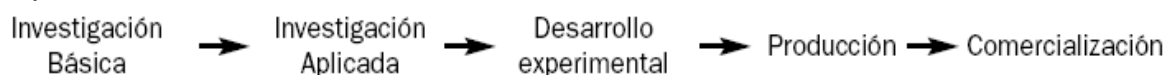
La ciencia industrial (**PLACE**) genera una **propiedad** del conocimiento que no se hace siempre necesariamente público. Se centra más en problemas técnicos **locales**, que en los del conocimiento general. Los investigadores industriales actúan según los dictados de una **autoridad** directiva y no de individuos particulares. Sus investigaciones están al servicio de la consecución de **objetivos** prácticos y no por el conocimiento en sí. Son empleados en calidad de **expertos** en la resolución de problemas y no por su creatividad personal. La organización actual de las escuelas técnicas, las prácticas institucionalizadas (evaluación anual de capacidades profesionales y proyectos tecnológicos) tienen mucha afinidad con algunos de los elementos aquí citados.

Como primera conclusión entonces proponemos que sería importante indagar en las concepciones que los docentes tienen acerca de cómo se produce el conocimiento científico y tecnológico y vincular las prácticas escolares con algunas de las características de la ciencia industrial, sin perder de vista que este último tipo de ciencia, se enmarca en lo que se ha dado en llamar: ciencia post-académica.

Vamos a referirnos ahora al MODO 1 y al MODO 2 de producción de conocimientos y su relación con las concepciones existentes en las IETP.

El Modo 1 hace una distinción entre lo que es ciencia básica y aplicada, ideas que ya Ziman (2000) había propuesto al oponer ciencia académica con ciencia post-académica. Esto implica una distinción fundamental para las IETP, ya que distingue entre disciplinas teóricas (que tienen como espacio de desarrollo, principalmente el aula) y otras áreas del conocimiento, tales como las disciplinas técnico-específicas, en las que se piensa que las ideas teóricas se traducen en aplicaciones técnicas (que tienen como entornos formativos principales: el taller, el laboratorio, la empresa) . Es decir, la generación de conocimiento se concibe bajo un concepto lineal en el que la tecnología es el pasaje de los conocimientos de las ciencias básicas a la aplicada, luego se pasa al desarrollo experimental del producto y, si este se comercializa con éxito, a la innovación.

La división propia de las áreas formativas en las IETP de nivel secundario (formación científico-tecnológico vs. técnico-específico), sumado a las concepciones propias de los docentes, que ya hemos descrito, tienden a reforzar la idea de que la producción de conocimientos responde al modelo lineal que podemos sintetizar en el siguiente esquema:



En este Modo 1, la producción de conocimiento es en sí misma válida, interesante e importante. Quienes se proponen producir conocimiento científico deben seguir ciertos métodos generales y entrenarse mediante procedimientos y técnicas apropiados. Creemos que por un lado este modo resulta apropiado por su simpleza, para enseñar cómo se relaciona la ciencia básica con las innovaciones. Sin embargo, como modelo de producción de conocimientos, es particularmente inadecuado para las instituciones de IETP ya que aleja a estas del lugar donde se producen conocimientos. Para ello se propone un nuevo modo de producción de conocimientos (MODO 2). "El nuevo modo de producción de conocimiento afecta no solo qué conocimiento es producido, sino también cómo se produce, el contexto en que se genera, la forma en que se organiza, el sistema de recompensas que utiliza y los mecanismos que controlan la calidad de lo que se produce" (GIBBONS et al., 1994). Mientras que en el Modo 1 (modo hegemónico desde mediados del siglo XX hasta principios de los noventa según los autores) la producción del conocimiento se realizaba principalmente en instituciones científicas (universidades, institutos de investigación gubernamentales y laboratorios de investigación de grandes empresas), y estaba estructurada en disciplinas, la nueva forma de producción del conocimiento se produce, se organiza, y se rige por principios, más heterogéneos. Distintos autores afirman que el Modo 2 emerge al lado del Modo 1, aunque el primero es cada vez más dominante.

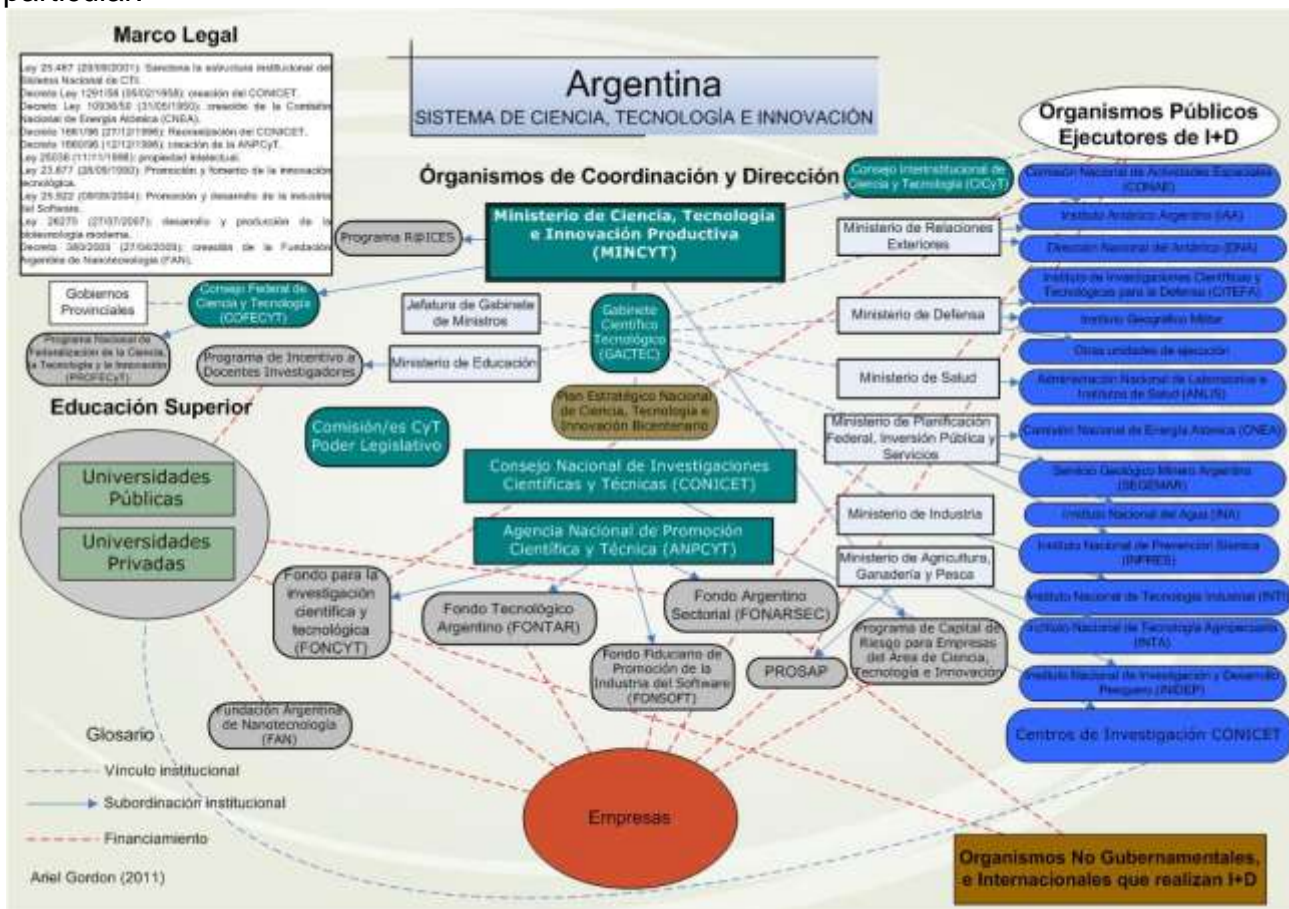
Caracterizando en forma distintiva ambos modos podemos afirmar en primer lugar, que en el Modo 2 el conocimiento es generado en el contexto de aplicación, en contraposición al conocimiento generado en el contexto de descubrimiento del Modo 1. La segunda característica es la transdisciplinariedad, lo que implica la utilización de un rango de perspectivas teóricas y prácticas metodológicas del Modo 2 más amplias para la resolución de problemas. En tercer lugar, el Modo 2 es producido en una gran

diversidad de instituciones, lo que vuelve a su práctica más heterogénea. Esto incluye no solamente a universidades, e institutos de investigación, sino también a centros de investigación, agencia gubernamentales, think-tanks, empresas spin-off de alta tecnología, consultoras, etc. Estos agentes se articulan entre sí a través de la formación de redes, mediante el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs). En cuarto lugar, el Modo 2 es más dialógico que el Modo 1 e incorpora distintos puntos de vista.

Las IETP podrían constituirse desde la perspectiva de este nuevo modo de producción de conocimientos (Modo 2) en lugares que, por ser contextos de aplicación y donde coadyuvan saberes de docentes de distintas áreas (transdisciplinariedad), no sólo mejoren las posibilidades de sus egresados de apropiar conocimientos, sino que también puedan resultar lugares para la producción de conocimientos y hasta para la gestión inicial de innovaciones. Por supuesto que para ello deberían darse pasos importantes, no sólo en el cambio de concepción por parte de sus docentes de la forma en que se produce conocimientos, sino también la integración de las IETPs a redes. Para ello creemos que es fundamental incorporar la Educación Técnico Profesional al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La presencia de la Educación Técnico Profesional en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Uno de los reconocidos logros del plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2010 ha sido la consolidación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, cuyo esquema a continuación presentamos con la finalidad de poder analizar cómo se vincula con la Educación Superior y con las Universidades en particular.



Hoy en día es innegable el papel de las universidades en la producción de conocimientos. Aunque, como sabemos, no siempre ha sido así y actualmente el rol de estas instituciones en cuanto a la producción de conocimientos se encuentra en discusión, tal como se ha planteado previamente al explicar el nuevo modo de producción de conocimientos.

Es desde fines del siglo XIX que se empieza a generar lo que Etzkowitz (1998) ha llamado, la Primera Revolución Académica, que se produce cuando se combina la función de docencia con la función de investigación. Esta situación, de acuerdo con Ben David (1974), se debió a que “[...] la educación superior proporciona las oportunidades más evidentes, y aparentemente las más numerosas, para la extensión de los usos de las ciencias”. Según el mismo Etzkowitz (1998), fue la traducción de la investigación en productos y en nuevas empresas lo que define la segunda revolución académica, que ocurrió casi paralelamente con la primera ya que se hizo más evidente a fines del siglo XX.

Ahora bien, el actual Sistema Nacional de CTI, cuando considera a la Educación Superior, sólo tiene en cuenta a las Universidades públicas y privadas. Pero, ¿por qué hace referencia sólo a las universidades cuando la Educación Superior también incluye a los institutos terciarios entre los que se encuentran las IETP de ese nivel y en especial las IETP de formación docente técnica?

Creemos que aún las IETP de nivel secundario no están en condiciones, como ya lo hemos expresado, para constituirse en centros de producción de conocimientos. Pero afirmamos también que deberían incluirse a las IETP de nivel terciario de manera de mejorar las posibilidades de sus destinatarios (tanto de sus Técnicos Superiores como de los Técnicos de nivel secundario) para producir conocimientos a mediano o largo plazo y, por qué no durante su pasaje por dichas instituciones.

En este sentido es importante recordar que cuando se elaboró y acordó el primer Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2010, este ámbito que hoy tiene un Ministerio específico de Ciencia, tecnología e innovación productiva, en aquél entonces aún dependía del Ministerio de Educación. Probablemente bajo esa misma órbita, hoy la vinculación de la educación superior con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación no quedaría circunscripta únicamente a las Universidades. Sólo para reforzar este supuesto, podemos señalar que aquel primer Plan Nacional tenía como visión del futuro imaginado lo siguiente:

“Lograremos que los niños y jóvenes valoren las vocaciones y profesiones de investigador, tecnólogo e innovador en una sociedad que invierte cada vez más en CTI y ofrece posibilidades adecuadas de formación, trabajo y retribución” (PNCTI, 2005).

En segundo lugar establecía como una de las áreas-problema-oportunidad a la **política y gestión educativa**. A su vez en el mismo plan se utiliza el término **educación** más de cuarenta veces (sin contar aquellas veces que se hace mención a un organismo relacionado), mientras que, significativamente, el nuevo plan 2012-2015 se refiere a educación sólo tres veces. Retomando la idea de Educación Superior únicamente vinculado a la educación universitaria, encontramos que, el término “universidad/es” en el primero de los planes se nombra sólo ocho veces, mientras que en el segundo se menciona unas veinticinco.

Por último la Ley de Educación Técnico Profesional es muy tenida en cuenta en el primer plan, mientras que en el segundo ni siquiera se la menciona.

En conclusión, en la Provincia de Buenos Aires existen instituciones terciarias de Educación Técnico Profesional con un potencial para la mejora en la apropiación de conocimientos, fundamentalmente vinculados a las tecnologías. Por ello creemos que sería conveniente incluir a las IETP de nivel superior en el Sistema Nacional de CTI,

siguiendo los principios del primer plan que veía la íntima relación entre la Educación Técnico Profesional y su potencial en relación a la mejora de la Ciencia, a tecnología y la Innovación. Para ello habría que realizar transformaciones importantes en dichas instituciones a fin de detectar oportunidades que creemos que están presentes para la producción de conocimientos principalmente tecnológicos y para el desarrollo del potencial en innovación.

Las oportunidades que brinda la implementación progresiva del nuevo diseño curricular en las IETP de nivel secundario.

Ya hemos mencionado la importancia de considerar a las IETP de nivel terciario como parte del Sistema Nacional de CTI. Volvamos ahora a la importancia de las mejoras de las posibilidades de apropiación de conocimientos en las IETP de nivel secundario. Para ello sólo mencionaremos las oportunidades que brinda el proyecto tecnológico en el marco de la Evaluación Anual de Capacidades Profesionales y a la vinculación con las empresas, mediante las Pasantías.

a) La evaluación anual de capacidades profesionales:

Hoy en día y desde hace tiempo, existe en las IETP de nivel secundario la práctica de lo que se denomina Evaluación Anual de Capacidades Profesionales. Creemos que la capacidad para la apropiación de nuevos conocimientos es algo a tener muy en cuenta en las actividades relacionadas con esta Evaluación. Pero a su vez, como lo que se evalúa son proyectos tecnológicos, nos parece importante reforzar la *metodología de proyecto* como una de las más destacadas oportunidades que se tienen para mejorar las posibilidades de apropiación conocimientos.

Los proyectos tecnológicos de las IETP pretenden ser una instancia privilegiada de enseñanza-aprendizaje donde alumnos, docentes, instituciones zonales, empresas del sector productivo puedan integrarse para dar respuesta a un problema concreto. La pertinencia de la solución propuesta así como su viabilidad económica resultan fundamentales a la hora de evaluar la calidad de su impacto. Queda pendiente ahondar sobre la didáctica específica vinculada a esta metodología y a recuperar la experiencia de muchas instituciones que resultarían muy útiles para el resto.

b) Las Pasantías:

Una gran cantidad de alumnos de las escuelas técnicas se encuentran realizando actualmente pasantías y todos los alumnos que cursen el séptimo año tendrán que vincularse a un emprendimiento productivo (empresa del sector público o privado o auto-emprendimiento). Se trata de que realicen lo que el diseño curricular ha dado en llamar prácticas profesionalizantes, hecho que acontecerá por primera vez en 2013 en toda la provincia de Buenos Aires, con una importante carga horaria.

Hebe Vessuri (1995) destaca en su estudio el concepto de *compatibilidad cognitiva* como uno de los elementos que favorecen la transferencia de conocimientos. Sabemos que se relaciona con practicantes de carreras universitarias. Sin embargo creemos que también para las IETP, “las relaciones con el sector productivo continúan siendo relaciones iniciadas y mantenidas por un practicante individual o grupal de la investigación científica y técnica” (Vessuri, 1995). Teniendo en cuenta este hecho destacado por Vessuri, afirmamos que el potencial que brindan las pasantías para la mejora de las posibilidades de apropiación de conocimiento en las IETP es algo que ha de ser especialmente analizado y estudiado a fin de aprovechar al máximo estas oportunidades. Creemos que esta es otra cuestión que merece también un profundo y adecuado estudio.

Referencias Bibliográficas

BEN-DAVID, J. (1974). El papel de los científicos en la sociedad. Un estudio comparativo. México: Trillas

Etzkowitz, H. & Webster, A. (1998). "Entrepreneurial Science: The Second Academic Revolution", en: Etzkowitz, H., Webster, A. & HEALEY, P. (eds.) (1998). Capitalizing Knowledge. New intersections of industry and academia. State University of New York Press, SUNY Series Frontiers in Education. Albany. pp. 21- 46.

GIBBONS, M., LIMOGES, C., H. NOWOTNY, H., SCHWARTZMAN, S., SCOTT, P. & TROW, M. (1994). The New Production of Knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies, Londres: Sage Publications.

Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058 (07/09/2005)

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2012). Hacia una Argentina Innovadora- Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación 2012-2015. Buenos Aires.

SECyT- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2006). Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación "Bicentenario"2006-2010. Buenos Aires.

VESSURI, H. (1995). "Epílogo: ¿Qué aprendimos del estudio?", en: Vessuri, H. (comp.). La Academia va al Mercado. Relaciones de científicos con clientes externos, Caracas: Fondo Editorial FINTEC.

ZIMAN, J. (2000): Real Science: What it is, and what it means. Cambridge University Press.