

PERSONAS: RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

La formación de personal para la innovación: un análisis comparativo de políticas públicas para su impulso

The personnel training for the innovation: a comparative analysis of public policies for his impulse

Edición Nº 20 – Agosto de 2014

Artículo Recibido: Octubre 08 de 2013

Aprobado: Junio 13 de 2014

AUTORA

Katya Amparo Luna López
Doctora en Economía, con especialidad en Economía de la Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México.
Economista y maestra en política y gestión del cambio tecnológico, Instituto Politécnico Nacional.
Profesora e Investigadora de la Maestría en Política y Gestión del Cambio Tecnológico en el Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIECAS) del Instituto Politécnico Nacional de México.
Distrito Federal, México.
Correo electrónico: katluna22@yahoo.com

Resumen

El presente documento muestra los resultados de una investigación realizada en torno a las diferentes estrategias que implementan los países para impulsar la formación de personal altamente calificado, necesario para que el aparato productivo de los países emprenda procesos de innovación basados en los conocimientos científicos y tecnológicos de vanguardia. Para ello se analizan los diferentes programas implementados en seis países (Brasil, Chile, China, Corea del Sur, España e Irlanda) que permiten observar las similitudes y diferencias de las configuraciones de instrumentos de política pública implementados en cada caso para alcanzar mayores niveles de formación y de desarrollo apoyados en la innovación.

Palabras clave: formación, especialización, programas, innovación.

Abstract

This paper shows the results of an investigation about the different countries that implement strategies to promote the training of highly qualified personnel necessary for the productive apparatus of the countries undertake innovation processes based on scientific knowledge and technological forefront. It analyzes the various programs implemented in six countries (Brazil, Chile, China, South Korea, Spain and Ireland) for observing the similarities and differences in the configurations of public policy instruments implemented in each case to achieve higher levels of education and development based on innovation.

Keywords: training, expertise, programs, innovation.

Introducción

Existe un consenso general que vincula el nivel de educación de los países con su grado de desarrollo y el nivel de vida de su población. De igual forma, se tiene evidencia respecto a que los países que destacan por tener mayores niveles de ingresos, productividad y competitividad de su aparato industrial son aquellos que destinan los mayores recursos a las actividades de innovación, a la formación de personal con estudios de nivel superior y de posgrado, a la capacitación y el entrenamiento para mejorar los procesos productivos.

De hecho se habla de la configuración de una nueva economía de aprendizaje, caracterizada como aquella donde la capacidad de aprender es crucial para consolidar el éxito económico de las personas, las empresas, las regiones y aún, las naciones (Lundvall y Borrás, 1997). Para llegar a este tipo de economía resulta útil integrar un conjunto de elementos que actúan e interaccionan a favor de los procesos de creación, difusión o conocimiento (Nelson, 1993), que son insumos esenciales para la innovación que se expresa en nuevos productos que se comercializan en el mercado o bien, en nuevos procesos de producción que redunden en mejoras o ahorros a nivel productivo.

La formación de personal altamente calificado, elemento clave de la innovación

La necesidad de capital humano de calidad para el desarrollo innovador se sustenta en que se requieren trabajadores altamente capacitados para implementar nuevas tecnologías y adaptarse a los cambios en los procesos productivos. Además la asimilación de tecnología externa integrada en maquinaria y equipo factible de ser

adoptada y/o adaptada tienden a ser intensivas en mano de obra calificada, pues estas generalmente son consistentes con la calidad de la mano de obra en su país de origen, por lo que para completar este proceso se requiere personal altamente calificado (Eyzaguirre, 2005). Otras vías de generación de conocimiento que impulsan la innovación es la realización de actividades de investigación y desarrollo (en adelante I+D) para lo cual evidentemente, se requiere personal con estudios altamente especializados.

Aunado a esto, es importante resaltar que un eslabón importante en la creación de capacidades de innovación es la formación de habilidades gerenciales, en particular en gestión tecnológica que implica: la administración de proyectos tecnológicos, transferencia de tecnología, protección del patrimonio tecnológico a través de patentes, marcas y derechos de autor, así como el entrenamiento en inteligencia tecnológica que brinde información para la toma de decisiones de negocio.

La realización de actividades de innovación, por parte de las instituciones, se ve influenciada por elementos de Política pública como son los programas de ciencia y tecnología (en adelante CyT) y los programas educativos y de formación que determinan la calidad y disponibilidad de recursos humanos que desarrollarán dichas actividades en favor del desarrollo, difusión y uso eficiente de nuevos productos, servicios y procesos (Lundvall, y Borrás, 1997). En este sentido, los instrumentos de Política constituyen la forma de inducir a los agentes del sistema hacia la toma de decisiones con la racionalidad de los objetivos comunes establecidos por el gobierno (Sagasti, 2006, comunicación personal); entre los que se emplean para este fin están: los programas de mejora a la educación profesional en cuanto a calidad y actualidad de los programas educativos; programas de fomento a la I+D en universidades, centros de investigación; programas de apoyo a la contratación de personal con posgrado en empresas; programas de capacitación y formación de competencias técnicas de personal en empresas e instituciones de investigación y laboratorios, con el fin de promover habilidades que les permitan emprender desarrollos tecnológicos de vanguardia.

Metodología utilizada en la investigación

La investigación es de tipo documental complementada con la realización de entrevistas a especialistas en la materia, a partir de la cual se obtuvo información respecto a los

planes y programas e instituciones clave para la promoción de la formación de personal de alta especialización, así como de los resultados que se obtuvo con la implementación de tales instrumentos de Política.

El estudio tiene como su método fundamental el comparativo, que resultó idóneo para la verificación de las diferentes configuraciones de Política pública implementada en los países analizados. Para la definición de los países a contrastar se analizaron diversos indicadores económicos, científicos y tecnológicos que permitieron verificar una serie de países con quienes México compartía similitudes, tres décadas atrás y que actualmente presentan mejores niveles de desarrollo científico y tecnológico. Los países seleccionados para la comparación fueron: Brasil, Chile, China, Corea del Sur, España e Irlanda, de quienes se analizaron algunos de los programas públicos que apoyan la formación de personal de alto nivel que incrementa el conocimiento y sea punta de lanza para la realización de actividades de innovación.

Principales hallazgos de la Política pública que sustenta la formación de personal altamente calificado

A continuación se presentan los instrumentos de Políticas implementados, en las últimas décadas, en los seis países seleccionados.

BRASIL, país que desde 1994 realizó un incremento en el gasto en becas de formación de recursos humanos en CyT y ha implementado programas importantes como el de *Grupos de Excelencia (PRONEX)* creado en 1995 para estimular la investigación y el desarrollo científico, para apoyar a grupos de alta competencia con liderazgo. Además se cuenta con el *Programa de Apoyo a Instituciones de Enseñanza Superior Privadas (PIESP)* que promueve la calidad en la enseñanza y la investigación en las universidades privadas, focalizando la creación de condiciones para expansión de la investigación científica y tecnológica al igual que la creación y expansión de los posgrados a través de apoyo financiero reembolsable (Emiliozzi, 2009). Otros instrumentos son los llamados edictos, dentro de los que destacan el *Edicto Capes/Cofecub* que busca incentivar el intercambio científico y estimular la formación y el perfeccionamiento de los posgraduados y docentes, y el *Programa Primeros Proyectos* para el financiamiento de proyectos que contribuyan a la formación de especialistas.

De forma convergente el *Programa Escuela de Altos Estudios* atrae a profesores e investigadores extranjeros de elevado nivel internacional para la realización de cursos monográficos en universidades brasileñas, con el objetivo de fortalecer, ampliar y calificar los programas de posgrado de instituciones brasileñas. *Profesor Visitante del Exterior (PVE)* que apoya el posgrado brasileño mediante el incentivo a la llegada de profesores extranjeros con formación académica diferenciada y reconocida competencia en sus áreas de actuación. Adicionalmente existen *Programas de Intercambio* para la realización de posgrados en Estados Unidos a través de la Comisión Fulbright y del Programa Julio Redecker mediante becas de doctorado; a través del *Programa Colegio Doctoral Franco Brasileño* para realizar estudios en Francia; del CAPES/MINCyT para la formación de recursos humanos de alto nivel en Brasil y en Argentina, en diversas áreas del conocimiento; del CAPES/FCT con Portugal que promuevan la formación a nivel de doctorado post doctorado y el perfeccionamiento de docentes e investigadores (Emiliozzi, 2009).

Muy destacado también es el *Fondo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT)* que apoya la capacitación de personal, ha tenido un impacto positivo en el desempeño y esfuerzo tecnológico, la productividad y el crecimiento de las empresas beneficiadas (Salerno y Kubota, 2008).

CHILE. El país ha implementado diversos instrumentos como el *Fondo de Financiamiento de Centros de Excelencia en Investigación (FONDAP)* que promueve becas de posgrado nacionales así como programas regionales de investigación en CyT; es financiado con recursos de Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), quien ofrece *Becas Nacionales de Postgrado* a los chilenos que demuestren alto desempeño académico.

De apoyo empresarial se tiene por parte de la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), -en el rubro de Proyectos de Alta Tecnología- un *Programa de Formación Recursos Humanos* que opera bajo dos modalidades: Centros de servicios, que financia hasta el 25% del sueldo bruto anual de cada trabajador (con un tope máximo de US\$ 5,000), y los Centros de Desarrollo donde financia hasta el 50%, con un tope máximo de US\$ 25,000 con el objetivo de integrar personal de posgrado a las empresas.

Adicionalmente, cuenta con el *Programa de Pasantías Tecnológicas* que es un subsidio que apoya la formación de profesionales o técnicos de empresas chilenas en centros tecnológicos o empresas extranjeras, para que adquieran y posteriormente transfieran, conocimientos, prácticas y técnicas que permitan desarrollar innovaciones en el país. Otro programa es el *Bicentenario de Ciencia y Tecnología* que -a través de los Consorcios Cooperativos de Investigación- apoya la contratación de jóvenes científicos en la industria (OCDE, 2007).

CHINA, como forma de alcanzar mejoras en CyT que le permitan seguir modernizando su aparato productivo, ha implementado dos tipos de formación: los orientados a jóvenes y educación para adultos, como mecanismo de incrementar el nivel educativo de la población en general, esto último bajo el programa *Plan de acción de rejuvenecimiento de la educación en el siglo 21*. Además se implementaron los proyectos de *Educación Universitaria de Calidad y de Reforma de la enseñanza* que reorientaron y modernizaron los programas de estudio para adecuarlos a las nuevas necesidades del entorno industrial y de negocios que prevalecen en la actualidad (OCDE, 2008a). A fin de asimilar los conocimientos generados en otros países se implementó en el 2001 el *Programa de Priorización de Proyectos de Cooperación Internacional en CyT*, mismo que sentó las bases para la participación de los investigadores chinos en proyectos de investigación de vanguardia (OCDE, 2004). De manera complementaria se creó en el 2005 el *Fondo Especial para la Cooperación Extranjera Económica y Tecnológica* creado apoya con subvenciones, y préstamos con bajas tasas de interés para proyectos de investigación e innovación que incluyan la cooperación internacional.

En materia de capacitación enfocada a las empresas, es a través del *Programa del Estado de Laboratorios Clave* que desde 1984, que se apoya la capacitación y entrenamiento en laboratorios de las universidades, centros de investigación y empresas. Más adelante en 1997 se implementó el *Programa Nacional sobre Proyectos Clave de Investigación Básica* (Programa 973) que incluye apoyos a la formación de recursos humanos en el extranjero y la atracción de talento internacional en cooperación.

COREA DEL SUR, tiene en la formación y atracción de personal de muy alta calidad gran parte de su éxito económico apoyado por su dinámica innovadora. Ejemplo de ello es que

implementó desde 1999 el muy destacado *Programa Cerebro Corea 21* para fortalecer las capacidades de investigación de universidades a fin de desarrollar de recursos humanos especializados, apoyando el entrenamiento de estudiantes en todo el mundo (OCDE, 2008b). En materia de atracción del personal altamente capacitado tiene programas como el *Fondo de Cerebros* que desde 1994 apoya financiera y logísticamente durante dos años a ingenieros y científicos extranjeros que quieran colaborar con investigadores de universidades y centros de I+D coreanos. Lo anterior se complementa con el *Programa Estudio Corea* para atracción de jóvenes talentosos que quieren realizar estudios en el país (OCDE, 2008b). También brindan facilidades y becas para la realización de estudios posdoctorales a través del *Programa de Posdoctorado para Investigadores de Países en Desarrollo*, como forma de compartir conocimientos especializados de relevancia directa para Corea.

Por su parte Inversión Corea cuenta con un *Programa de Desarrollo de Recursos Humanos* a través del cual se otorga indemnización y salarios del personal de I+D empleado por las empresas extranjeras, al mismo tiempo que se ayuda a realizar los procesos de contratación, para lo cual también se les proporciona asistencia financiera para cubrir dichos gastos de contratación (Invest Korea, 2012).

ESPAÑA, que tiene una alta producción de personal doctores¹, tiene dificultades para emplearlos, provocando una masiva fuga de cerebros que combate con el *Programa I3* que realiza firma de convenios para la incorporación estable en universidades y centros de investigación de profesores-investigadores españoles o extranjeros destacados. Ejemplo de su éxito es que se han estabilizado las contrataciones del 64% de los incorporados a través de un subprograma llamado Ramón y Cajal (AEC, 2008). Otro programa muy exitoso es el *SENIOR* del Instituto Catalán de Investigación y Estudios Avanzados (ICREA) de Cataluña en el cual contratan cada año a destacados españoles o extranjeros que trabajen en el extranjero en puestos de máximo nivel, atrayéndolos con buenos ingresos para trabajar en las universidades o centros de investigación creando o potenciando equipos de investigadores. Este programa ha contribuido a aumentar el nivel

¹ 167 doctores por millón de habitantes -por delante de Portugal, Países Bajos e incluso Corea- (OCDE, 2007).

de la investigación española (Escorsa, 2011, comunicación personal). También cuenta con el Programa CYTED que busca integrar redes de especialistas en diversos ámbitos científicos y tecnológicos. Sin embargo es necesario anotar el apalancamiento que España realiza de los Fondos de la Unión Europea es muy fuerte, de hecho las universidades españolas son las mayores captadoras de recursos, denotando la dependencia de España en materia de financiamiento a este rubro.

IRLANDA, realiza esfuerzos por contar con personal altamente calificado, una de sus principales atracciones para que las empresas internacionales se instalen en el país. Es la *Fundación Científica Irlandesa* (SFI) quien se encarga de impulsar la formación de especialistas en las ramas de la ingeniería asociadas a los sectores industriales de vanguardia; implementa el *Programa Experiencia de Investigación del Estudiante* y el *Premio de Conocimiento* apoyan la participación activa de los estudiantes de licenciatura en todas las áreas de investigación financiadas por SFI y como aliciente tienen el *Premio Presidente de Irlanda de Jóvenes Investigadores* que se enfoca en retener en el país y otorgar subvenciones a investigadores irlandeses para que completen su doctorado. También el *Programa Ayudante de Profesor Investigador de Ciencias* son suplementos para apoyar a los profesores en la realización de investigación en los laboratorios irlandeses durante el periodo de verano. Otro recurso es el *Programa de Subvenciones de Investigador Principal* que apoya a científicos y equipos de investigación con el objetivo que los becarios patrocinados por la SFI se conviertan en investigadores de reputación a nivel internacional (Comisión de las Comunidades Europeas, 2009).

En materia de colaboración internacional el *Programa Sociedad de Investigación Internacional* que apoya mecanismos de cooperación bilateral con países con los cuales Irlanda tenga vinculación, en miras de facilitar la colaboración en investigación. De igual forma, para la formación de redes de especialistas de calidad mundial se ha implementado el *Profesorados de jóvenes investigadores* creado a fin de apoyar al sector educativo terciario para facilitar la realización de estudios y estancias en el extranjero. En sentido inverso, el programa *E.T.S. Premio Visitante Walton* apoya a los principales científicos extranjeros que visiten Irlanda por motivos de investigación, a fin de que se pueda compartir sus conocimientos a través de la realización de acciones de colaboración

en investigación. La SFI activamente busca en el extranjero los investigadores preparados para emprender la investigación en Irlanda, tanto que el *Esquema de Subvención de Investigación Básica*, implementado por la SFI, está abierto a investigadores extranjeros.

Adicionalmente, el *Programa para la Investigación en Instituciones del Tercer Nivel* (PRTLII) ha sido exitoso pues ha asignado recursos para la creación de 33 centros de investigación, incluyendo centros colaborativos y 90, 000 metros cuadrados de espacios de investigación, se ha adquirido equipo sofisticado y tecnología de vanguardia y 800 investigadores han sido beneficiados con financiamiento.

Otro programa destacado es el *Programa de Tecnología Avanzada* (PAT) que apoya la creación de la red de universidades de Irlanda para impulsar la innovación (Roper, 2008). Adicionalmente han puesto en marcha 40 nuevos programas interinstitucionales e iniciativas de investigación que integran masa crítica de diversas instituciones (Forfás, 2004).

Ahora bien, para analizar la información de los seis países y facilitar la comparación de los instrumentos de política, se introduce un esquema de valoración que permite ponderar la fortaleza de sus instrumentos de política. Así, se asigna el número 4 cuando el país posea instrumentos sólidos en los que se tenga una vasta experiencia y buenos resultados; corresponde el número 3 cuando se tenga la presencia de ese tipo específico de política; 2 para referir si se trata de políticas recién implementadas y 1 cuando se trate de un instrumento del cual se tenga información que se encuentra en diseño y finalmente 0 para la inexistencia del instrumento en cuestión. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Intensidad de la implementación de los instrumentos de Política pública en capacitación especializada, países seleccionados

Instrumentos	Brasil	Chile	China	Corea	España	Irlanda
Programas para la formación de personal de posgrado	3	3	3	4	3	4
Apoyo para la conformación de redes de especialistas	4	n/i	3	4	3	3
Programas de entrenamiento especializado en empresas	4	4	3	4	n/i	n/i
Total	11	7	9	12	6	7

Nota: n/i= no se posee información.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que Corea y Brasil destacan por los esfuerzos realizados -en particular el primero que cuenta con niveles educativos de calidad internacional- aunque el resto de los países también realizan acciones considerables, sobre todo en lo relacionado a fortalecer la educación superior y de posgrado. Los programas de apoyo para la conformación de redes de especialistas, son muy sólidos en Brasil y Corea que buscan con este tipo de instrumentos absorber capacidades de CyT para integrarlos a su base académica y de I+D. En lo que respecta a la incorporación de personal de alto nivel educativo en las empresas, Brasil Chile, Corea del Sur y China implementan programas con la convicción de beneficiar al sector productivo con los conocimientos que poseen los especialistas graduados de programas de posgrado.

Conclusiones

Es una premisa que las Políticas que fomentan la CyT y la innovación deben apuntar a mejorar los estándares educacionales, para así alcanzar niveles internacionales de educación que permitan acelerar los procesos de innovación, no obstante, es preciso reconocer que “sin una demanda por capital humano de mayor calidad por parte del sector productivo, no resulta rentable invertir en el mismo; y viceversa, sin una oferta de capital humano calificado la capacidad innovativa del sector productivo se ve limitada” (Eyzaguirre, 2005:21), por tanto esta sinergia debe considerarse para incentivar a las empresas a contratar a personal con altos niveles de formación y especialización. De hecho la OCDE ha realizado pronunciamientos respecto a que, además de ser necesario combatir la escasez de recursos humanos especializados, se debe formar a los profesionistas en habilidades de gestión tecnológica avanzada y de liderazgo empresarial, necesarios para la incorporación de la innovación a las estrategias de las empresas (OCDE, 2007).

Se verificó que gran parte de la fortaleza de Corea del Sur está fundamentada en sus Políticas públicas de formación de especialistas, ampliamente apoyadas en la atracción y vinculación al exterior como forma de absorber el conocimiento generado en otros países, consolidando una alta calidad en su personal, siendo esto clave para consolidar su estrategia tecnológica que le permitió pasar de ser un país imitador a uno innovador.

También Brasil cuenta con una amplia gama de programas, enfocándose en los de intercambio académico y los de integración en las empresas de especialistas. En lo que respecta a China, su Política educativa ha tenido grandes cambios a fin de poner al día los planes educativos como forma de actualizar su personal; para este mismo propósito ha implementado diversos programas para fomentar la salida de sus profesionistas a especializarse al exterior como forma de asimilar la investigación que se realiza fuera de sus fronteras.

Irlanda que ha enfocado desde hace muchos años a consolidar una base de personal altamente calificado capaz de atraer inversiones extranjeras a su territorio reforzando sus capacidades de investigación a través de la creación de redes internacionales de cooperación y la atracción de personal altamente calificado para instalarse en el país. En tanto que Chile ha puesto sus esfuerzos en la formación de profesionistas de alto nivel y su incorporación a las empresas como medio para impulsar de forma más eficaz la obtención de beneficios asociados con sus aportaciones a la innovación.

Finalmente España, se enfrenta con una situación de dependencia de los fondos de la Unión Europea que si bien han permitido financiar diversos programas de incorporación de investigadores a su aparato de investigación, se enfoca básicamente al sector universitario y no al empresarial, realimentando su problema de fuga de cerebros.

Referencias Bibliográficas

1. Lundvall, Ben. y, Borrás, Susana. 1997. The globalizing learning economy: implications for innovation policy, European Commission, Bruselas.
2. Nelson, Richard. y Rosenberg, Natan. 1993. Technical Innovation and National Systems, en Nelson, R. (ed.), en National Innovation Systems: a comparative analysis. Ed. Oxford University Press, New York, pp. 3-21.
3. Eyzaguirre, Nicolás, Marcel, M., Rodríguez, Jorge., y Tokman, Marcelo. 2005. Hacia la economía del conocimiento: el camino para crecer con equidad en el largo plazo. Revista Estudios Públicos no. 97. Fuente: www.cepchile.cl (Consultado el 29-04-11).
4. Sagasti, Francisco. 2006, comunicación personal.
5. Emiliozzi, Sergio. Lemachard, Guillermo. y Gordon, Ariel. 2009. Análisis y construcción de modelos interpretativos de políticas en ciencia, tecnología e innovación de los países de América Latina y el Caribe Inventario de instrumentos y modelos de

ciencia, tecnología e innovación en América latina y el Caribe. Working paper 9 Ed. REDES, BID. Disponible en http://www.politicasciti.net/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=3 (Consultado el 14-04-13).

6. Salerno, Mario. y Kubota, Luis. 2008. Estado e Inovação. Capítulo 1 del libro: De Nigri, J. y Kubota, L. Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil. Ed. IPEA. Sao Paulo.

7. OCDE, 2007. Estudios de la OCDE sobre Política de Innovación: Chile. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development y Gobierno de Chile. París.

8. OCDE 2008a. Reviews of Innovation Policy China. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development. París.

9. OCDE 2004, Science, Technology an Innovation Outlook: China, Organization for Co-operation and Economic Development, París.

10. OCDE, 2008b. Review of Korea's Innovation Policy. Interim Report. Ed. Organisation for Economic Cooperation and Development. París.

11. Invest Korea, (2012). Página web de Inves Korea. Fuente: http://www.investkorea.org/InvestKoreaWar/work/ik/eng/bo/bo_01.jsp?code=1020102 (Consultado el 21-06-12).

12. AEC. 2008. Los programas de fomento a las actividades de investigación, desarrollo e innovación –INGENIO 2010. Ed. Agencia de Evaluación y Calidad. Madrid.

13. Escorsa, Pere. 2011, comunicación personal.

14. Comisión de las Comunidades Europeas 200). INNO Policy Trend Chart. Innovation Policy Progress Report: Ireland, Enterprise Directorate. Comisión Europea. Bruselas.

15. Roper, Stephen. y Dundas, Nolas. 200). Innovation persistence: Survey and case-study evidence. Revista Research Policy no. 37. Ed. Elsevier. pp 149–162. London. Fuente:<http://www.elsevier.com/locate/respol> (Consultado el 06-11-11)

16. Forfás 2004. Science and technology in Ireland. Ed. FORFAS e IDA. Fuente: www.witsireland.cpon/forfas_webopt.pdf (Consultado el 11-11-12).