

Copiar no es malo:  
Competencia, adopción e innovación

Raphael Bergoeing y Andrea Repetto

¿Por qué algunos países son más pobres que otros? La evidencia empírica reciente, tanto para economías desarrolladas como en desarrollo, muestra que el nivel y la evolución de la Productividad Total de Factores explica en forma significativa el nivel de ingreso per cápita y su evolución en el tiempo<sup>(1)</sup>. La PTF, a su vez, está determinada por la innovación, la que tiene dos componentes: la creación de nuevas tecnologías y procesos productivos y la adopción de los ya existentes<sup>(2)</sup>.

Si bien los retornos sociales y privados de la inversión en el desarrollo y adopción de nuevas tecnologías son elevados, los gastos en innovación –como porcentaje del producto– son pequeños, tanto en Chile como en la mayoría de los países del mundo. En este trabajo discutimos las causas de este bajo gasto en innovación y analizamos las ventajas para Chile de orientar este proceso hacia la adopción de tecnologías y procesos ya existentes por sobre la creación de tecnologías y prácticas laborales nuevas. Las ventajas asociadas a esta decisión son ampliamente reconocidas; sin embargo, la discusión y la mayoría de los instrumentos de política pública se orientan al desarrollo de nuevas tecnologías y procesos.

Hay dos razones por las que creemos que la adopción de tecnología debe ser el primer paso de nuestra política nacional de innovación. Primero, porque el tamaño de la brecha de ingresos entre los países desarrollados y Chile –explicada por diferencias en eficiencia– es una prueba de que las ganancias potenciales por adopción son significativas. Segundo, porque hay una receta básica que, aunque mayoritariamente aceptada, en la práctica no

Hay dos razones por las que creemos que la adopción de tecnología debe ser el primer paso de nuestra política nacional de innovación. Primero, porque el tamaño de la brecha de ingresos entre los países desarrollados y Chile –explicada por diferencias en eficiencia– es una prueba de que las ganancias potenciales por adopción son significativas. Segundo, porque hay una receta básica que, aunque mayoritariamente aceptada, en la práctica no se implementa de manera ubicua: promover la competencia.

---

(1) La Productividad Total de Factores, PTF de aquí en adelante, se define como la parte del proceso de producción que contribuye al crecimiento sin necesidad de incrementar el uso de factores productivos.

(2) En lo que sigue nos referiremos a la innovación tecnológica en un sentido amplio, incluyendo no solo el uso de nuevas tecnologías, sino que también la utilización de nuevos procesos productivos en general (creación de nuevos productos y cambios en la organización del trabajo, entre otros).

se implementa de manera ubicua: promover la competencia. Por el contrario, políticas específicas que protegen a ciertos grupos y sectores productivos, directa o indirectamente, reducen los incentivos de adoptar tecnologías y técnicas productivas más eficientes. De aquí que la remoción de estas trabas a la innovación permitiría que Chile alcanzara un nivel de desarrollo sustancialmente mayor.

### Las ganancias de innovar: alguna evidencia empírica

Es un hecho que la principal fuente de crecimiento económico sostenido de un país está en el avance tecnológico, la que se resume en la PTF. Las diferencias tanto en crecimiento como en ingreso per cápita entre las naciones se explican fundamentalmente por este concepto. Datos para Chile, por ejemplo, muestran que la PTF y el producto tuvieron una correlación de 0,95 durante el período 1980-2003. La evidencia en el ámbito de las plantas también arroja resultados similares. Bergoeing *et al.* (2003) utiliza datos para el período 1980-1999, a partir de la Encuesta Nacional Industrial Anual (ENIA), y encuentra que la correlación entre la PTF y el valor agregado sectorial es mayor a 0,5 en cinco de los ocho sectores estudiados. Ahn (2001), en tanto, entrega evidencia similar para países de la OECD.

Para enfatizar la relevancia de aumentar la eficiencia en innovación se puede comparar a Chile con Estados Unidos. En particular, ¿qué explica la diferencia sustancial de ingresos per cápita entre ambos países? ¿Por qué los norteamericanos disfrutaban de un nivel de ingreso de 40 mil dólares per cápita, mientras que los chilenos se deben conformar solo con 5 mil?<sup>(3)</sup>. No es el nivel de inversión por trabajador lo que explica que nuestro país sea más pobre que Estados Unidos. Únicamente un 9% de esta diferencia se explica por menor inversión. De hecho, si Chile y Estados Unidos tuvieran el mismo *stock* de capital por trabajador, nuestro ingreso per cápita sería cercano a los 8 mil dólares, todavía cinco veces más pequeño que el de Estados Unidos. La diferencia se explica, principalmente, por la menor eficiencia con la que se utilizan los recursos productivos en nuestro país, es

---

(3) En el año 2002, los ingresos per cápita de Estados Unidos y Chile fueron US\$ 41.000 y US\$ 4.800, respectivamente.

decir, por el uso de tecnologías y prácticas laborales inferiores. Una afirmación que se comprueba en el hecho de que si, con nuestro nivel de capital por trabajador, usáramos las tecnologías de la misma manera a como lo hace Estados Unidos, nuestro producto per cápita superaría los 25 mil dólares.

Por otra parte, el crecimiento basado en eficiencia permite aumentos más rápidos en el producto: cada punto porcentual adicional de eficiencia genera un punto de crecimiento económico. Sin embargo, para lograr lo mismo se requieren tres puntos más de inversión sobre el producto.

Adicionalmente, los incrementos en la PTF no se agotan, mientras que los retornos al capital son decrecientes. Estas diferencias son relevantes: si Chile crece al 5%, necesitamos más de un siglo para converger al ingreso per cápita de Estados Unidos; si la tasa de crecimiento es de 7%, podemos lograrlo en unos 50 años.

Estos hechos estilizados indican que existe un amplio espacio para que los chilenos mejoren su nivel de desarrollo. Si el conocimiento es un bien público que está a disposición de todos los países, ¿por qué no lo usamos? En parte, porque las políticas que protegen a grupos con intereses creados reducen los incentivos a la adopción de tecnología disponible.

Estos hechos estilizados indican que existe un amplio espacio para que los chilenos mejoren su nivel de desarrollo. Si el conocimiento es un bien público que está a disposición de todos los países, ¿por qué no lo usamos? En parte, porque las políticas que protegen a grupos con intereses creados reducen los incentivos a la adopción de tecnología disponible.

### ¿Por qué hay tan poca innovación?

Los datos mundiales muestran que los fondos (en particular los privados) dedicados a la Investigación y el Desarrollo (I+D) son escasos<sup>(4)</sup>. Esto contrasta con el alto retorno que este tipo de inversión tiene a nivel privado y social. Los estudios indican que la rentabilidad privada es muy alta, ya que esta fluctúa entre un 17% y un 34% (Sveikauskas (1981) y Griliches y Lichtenberg (1984), respectivamente). Los retornos sociales, en tanto, serían aún más altos, alcanzando el 107% (Terleckyj, 1980). A su vez, las

---

(4) Ver Lederman y Sáenz (2003), entre otros.

estimaciones de Lederman y Maloney (2003) muestran una rentabilidad social aún mayor en los países en desarrollo, incluida América Latina.

¿Por qué, entonces, si la inversión en Investigación y Desarrollo es tan rentable se observa tan poco esfuerzo en ella? Probablemente, porque esta es mucho más riesgosa que la inversión en cualquier otro tipo de activos (físicos y financieros). De acuerdo a Scherer (1998), la distribución de retornos es tan sesgada que el decil superior de proyectos obtiene casi toda la rentabilidad. O sea, si bien el retorno privado esperado es alto, un número pequeño de proyectos se lleva las ganancias en su totalidad. Y en esas condiciones, solo un inversionista que no teme mucho al riesgo, o que está altamente diversificado, estará dispuesto a invertir en un proyecto de estas características.

Los altos riesgos asociados a I+D se deben principalmente a sus propiedades. Primero, los resultados son difíciles de apropiar. La mayor parte de los gastos en I+D corresponden a los salarios de los investigadores, quienes se llevan consigo el conocimiento acumulado si dejan la empresa. Así, no basta con que los derechos de propiedad sobre el producto resultante sean fuertes y estén claramente definidos para proteger al dueño, pues el conocimiento generado en las distintas etapas está incorporado en el capital humano de los investigadores.

Segundo, existe mucha incertidumbre respecto a los resultados del esfuerzo de inversión, en especial al inicio del proyecto. La historia muestra que una proporción de las innovaciones más importantes son resultado simplemente de la buena suerte; es decir, de encontrar lo que no se estaba buscando.

Asimismo, no basta con inventar algo nuevo: es necesario comercializarlo y difundirlo. Esto implica conseguir que la sociedad adopte una nueva tecnología y/o que reemplace una que se vuelve obsoleta. Este proceso puede realizarse lentamente, dependiendo de los beneficios de la innovación, de la existencia de externalidades de redes, de los costos de ajuste necesarios para incorporarla (aprendizaje e inversiones complementarias, entre otros), y de la estructura de mercado. De acuerdo a Hall (2003), se necesitaron alrededor de 50 años para que la gran mayoría de la población norteamericana pudiera acceder a los servicios eléctricos, 40 años para que tuviera refrigerador y 60 años para que contara con teléfono. Dechenaux *et*

al. (2003), en tanto, muestra que solo un 50% de los inventos generados en las universidades americanas, cuyas licencias son concesionadas a empresas, logran comercializarse. En otras palabras, el retorno a la innovación es incierto, en parte, porque los resultados deben convertirse en ventas.

Por último, existe información asimétrica entre las firmas que realizan la investigación y los prestamistas que la financian. Por una parte, quienes investigan pueden esforzarse de manera subóptima y desviar los recursos hacia los proyectos “favoritos” (no necesariamente los más rentables). Por otra, para acceder al crédito, las empresas deben revelar sus ideas, lo que puede anular su valor privado. Finalmente, como todo proyecto financiado con fondos externos, la innovación está sujeta a problemas de selección adversa y riesgo moral.

Dado que esta inversión es difícil de financiar y planificar, los inversionistas requieren tasas muy altas de retorno para estar dispuestos a invertir en I+D. Si bien existe una serie de mecanismos que intentan corregir los problemas asociados a esta inversión (patentes, subsidios directos y reducciones de impuestos, entre otros), estos claramente no han conseguido que gran cantidad de fondos se destine a la invención de nuevas tecnologías y procedimientos.

### **Innovación: ¿Adopción o desarrollo tecnológico?**

Copiar tampoco es gratis ni está libre de riesgos. Adoptar una nueva tecnología requiere financiamiento, además de entrenar a los trabajadores, ajustar procedimientos e incorporar capital complementario. El ejercicio anterior, sin embargo, indica que el retorno social de adoptar tecnología existente es altísimo. Aquí se propone que un mecanismo simple para promover esta alternativa es intensificar la competencia que las empresas enfrentan, en particular en algunos sectores protegidos.

La globalización permite acceder a la frontera mundial de conocimiento. El mayor flujo de información y la reducción en los costos de transporte han permitido que los avances tecnológicos estén inmediatamen-

Copiar tampoco es gratis ni está libre de riesgos. Adoptar una nueva tecnología requiere financiamiento, además de entrenar a los trabajadores, ajustar procedimientos e incorporar capital complementario.

te disponibles para su uso prácticamente en cualquier lugar. ¿Por qué, entonces, algunos usan tecnologías o procesos productivos menos eficientes? Parente y Prescott (2000) sugieren que la falta de adopción tecnológica se debe a la existencia de políticas específicas que, directa o indirectamente, limitan el conjunto de tecnologías y técnicas productivas que las firmas usan e implementan. Estas restricciones, que bloquean la adopción de procesos productivos más eficientes, existirían porque benefician a grupos de interés al interior de una industria. Como resultado de esto, la economía se caracteriza por asignar ineficientemente los recursos, tener una distribución subóptima de plantas y utilizar tecnologías y procesos productivos inferiores. En este contexto, el nivel de eficiencia agregada –y, por lo tanto, el ingreso per cápita– disminuye.

La evidencia internacional muestra que las restricciones más importantes tienen relación con el uso de tecnologías más productivas y la implementación de prácticas laborales más flexibles. Wolcott (1994), por ejemplo, estudia la evolución de las prácticas laborales en la industria textil en India y Japón durante la posguerra. En Japón, donde las restricciones fueron rápidamente eliminadas, la productividad laboral sectorial creció tres veces más rápido que en India. Galdón-Sánchez y Schmitz (1998), por su parte, documentan el efecto del aumento de la competencia de Brasil en la productividad en las minas de hierro durante la década de los 80 en Estados Unidos. Los resultados muestran incrementos significativos.

La evidencia sectorial valida aún más la importancia de la existencia de restricciones institucionales como determinantes de las diferencias en eficiencia. Por ejemplo, mientras Estados Unidos tiene una mayor productividad laboral que Japón en el área de servicios, este es relativamente más productivo en la mayoría de los sectores manufactureros. De acuerdo a Baily (1993), estas diferencias en productividad son consecuencia directa de las restricciones que impiden a las firmas cambiar sus tareas actuales. Así, mientras en Estados Unidos los servicios son los que están menos regulados, en Japón, la manufactura es la que tiene menos reglamentación. Nuevamente, estas diferencias no se deben a divergencias en la cantidad de capital disponible para cada trabajador o al *stock* de conocimiento aprovechable. La diferencia entre ambos países tiene relación con la cantidad de conocimiento utilizado y con las prácticas laborales implementadas. Obvia-

mente, las restricciones que evitan que una industria pueda cambiar sus prácticas laborales o utilice el conocimiento tecnológico de punta si lo desea afectan su productividad y, en definitiva, perjudican a esa industria, a menos que ella reciba ayuda a través de instrumentos de protección que la defiendan de la competencia externa.

Las implicancias de política que se derivan de este análisis son obvias: la autoridad debe evitar que grupos de interés específicos –productores sectoriales y sindicatos, entre otros– reciban apoyo a través de restricciones a la competencia que acaban perjudicando a la sociedad en su conjunto. Cuando se eliminan estas limitaciones, la productividad puede incrementarse significativamente y con ella también aumenta el crecimiento y, en definitiva, el ingreso per cápita. Para promover la competencia, el gobierno debe usar políticas no discriminatorias y facilitar, por ejemplo, el libre comercio y las privatizaciones.

En Chile, la situación no es distinta. La existencia de bandas de precios en la agricultura, salvaguardias en el comercio, las rigideces del sistema de remuneraciones de los profesores, el poder tácitamente entregado a los empresarios microbuseros de Santiago y las restricciones a la flexibilidad en el mercado laboral, promueven una asignación ineficiente de recursos, el uso de tecnologías inferiores y la implementación de prácticas laborales inadecuadas. De aquí que la exposición de las firmas a prácticas productivas más avanzadas es clave para generar condiciones que permitan obtener un mayor nivel de producto agregado<sup>(5)</sup>.

La resistencia a la adopción tecnológica se debe a que esta trae consigo ganadores y perdedores. Y típicamente, los ganadores son pocos y organizados, pudiendo capturar a la autoridad, mientras que los perdedores son muchos y están atomizados. Para hacerla políticamente viable se requiere de transferencias –financiables gracias a las ganancias de efi-

La resistencia a la adopción tecnológica se debe a que esta trae consigo ganadores y perdedores. Y típicamente, los ganadores son pocos y organizados, pudiendo capturar a la autoridad, mientras que los perdedores son muchos y están atomizados.

---

(5) Baily y Solow (2001) entregan evidencia internacional de la conexión que existe entre intensidad de la competencia, las diferencias en la PTF entre firmas y la eficiencia agregada.

ciencia— o de una necesaria flexibilidad para que los recursos liberados puedan trasladarse con facilidad a otros sectores. En el caso de las minas de hierro norteamericanas, de acuerdo a Galdón-Sánchez y Schmitz (1998), los trabajadores despedidos no tuvieron problemas para encontrar rápidamente otro (buen) trabajo en la misma zona geográfica. Ante el cierre de los yacimientos de carbón en Schwager y Lota, realizado a mediados de los 90, a pesar de la resistencia de los trabajadores, se le entregó a los mineros despedidos la opción de acogerse a una serie de beneficios económicos, los que incluían dinero y capacitación laboral<sup>(6)</sup>.

En general, el gobierno puede ayudar a financiar mejoras tecnológicas, capacitación laboral, y otras inversiones complementarias que sean necesarias para efectuar la transición, a la vez de promover la movilidad de los trabajadores a través de un mercado laboral flexible.

### Comentarios finales

En algunas décadas más Chile debería alcanzar un nivel de ingreso similar al de países desarrollados. Durante este proceso, seguramente observaremos un incremento natural en el desarrollo local de tecnologías y nuevos procesos productivos que darán pie a incrementos sostenidos en el nivel de actividad. La experiencia de otros países que recientemente han alcanzado este nivel de desarrollo así lo demuestra. Durante esta primera etapa de desarrollo, sin embargo, la adopción de tecnologías ya existentes en otros países permitirá tener aumentos rápidos y menos inciertos en eficiencia. Innovar adoptando tecnologías ya existentes permitirá alcanzar niveles de ingreso per cápita más elevados con un menor riesgo. En este caso, copiar no es malo.

---

(6) La mina de Lota pertenece hoy al circuito turístico “Lota Sorprendente”. Entre otros atractivos, este incluye el Parque y el Museo de esta ciudad, cuyo desarrollo fue encargado a Fundación Chile.

## Referencias

- Ahn, S. (2001). “Firm Dynamics and Productivity Growth: A Review of Micro Evidence From OECD Countries”. OECD Economic Department Working Papers N° 297.
- Baily, M. N. (1993). “Competition, Regulation, and Efficiency in Service Industries”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Microeconomics 2.
- Baily, M. N. y R. M. Solow (2001). “International Productivity Comparisons Built from the Firm Level”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 15 (3).
- Bergoing, R., A. Hernando y A. Repetto (2003). “Idiosyncratic Productivity Shocks and Plant-Level Heterogeneity”. Documento de Trabajo N° 173, Centro de Economía Aplicada, Universidad de Chile.
- Dechenaux, E., B. Goldfarb, S. Shane y M. Thursby, (2003). “Appropriability and the Timing of Innovation: Evidence from MIT Inventions,” NBER Working Paper N° 9735.
- Galdón-Sánchez, J.E. y J. A. Schmitz Jr. (2002). “Competitive Pressure and Labor Productivity: World Iron-Ore Markets in the 1980’s”. *American Economic Review*, Volumen 92 (4).
- Griliches, Z. (1986). “Productivity, R&D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970’s”. *American Economic Review*, Vol. 76 (1).
- Griliches, Z. y Lichtenberg, F (1984). “Interindustry Technology Flows and Productivity Growth: A Reexamination”, *Review of Economics and Statistics*, 66(2), 324-9.
- Hall, B. (2003). “Innovation and Diffusion”, NBER Working Paper 10212.
- Lederman D. y W. Maloney (2003). “R&D and Development”. Mimeo, The World Bank, Washington, DC.
- Lederman, D. y L. Sáenz (2003). “Innovation around the World: A Cross-Country Data Base of Innovation Indicators”. Mimeo, The World Bank, Washington, DC.
- Parente S. y E. Prescott (2000). *Barriers to Riches*, The MIT Press.
- Sveikauskas, L. (1981). “Technological Inputs and Multifactor Productivity Growth”. *Review of Economics and Statistics*, LXIII, 275-282.
- Terleckyj, N.E. (1980). *Direct and Indirect Effects of Industrial Research and Development on the Productivity Measurement and Analysis*. Chicago: The University of Chicago Press.

- Scherer, F.M. (1998). “The size distribution of profits from innovation”. *Annale d’Economie et de Statistique* 49/50.
- Wolcott, S. (1994). “The Perils of Lifetime Employment Systems: Productivity Advance in the Indian and Japanese Textile Industries, 1920-1938”. *Journal of Economic History* 54.

## Autor

---



### Raphael Bergoeing

Ph.D. en Economía, Minnesota. Profesor investigador del Centro de Economía Aplicada de la Universidad de Chile y Economista Jefe de Banchile.



### Andrea Repetto

Ph.D. en Economía, MIT. Profesora investigadora del Centro de Economía Aplicada de la Universidad de Chile.



© 2004 EXPANSIVA

La serie **en foco** recoge las investigaciones de EXPANSIVA que tienen por objeto promover un debate amplio sobre los temas fundamentales de la sociedad actual.

Este documento, cuya presente versión fue editada por Cony Kerber y contó con la colaboración de Uca Pérez, es parte de un proyecto de la Corporación que funcionó con el objetivo de analizar los distintos aspectos de las políticas de innovación y adopción de nueva tecnología en Chile. Esta iniciativa fue apoyada por la Fundación Tinker y coordinada por Andrea Repetto y Guillermo Larraín.

Estos documentos, así como el quehacer de EXPANSIVA, pueden ser encontrados en [www.expansiva.cl](http://www.expansiva.cl).

Se autoriza su reproducción total o parcial siempre que su fuente sea citada.

