



Incentivos fiscales a la innovación empresarial

Gustavo Crespi

- Hay evidencia clara de que los diversos incentivos fiscales aplicados en América Latina y el Caribe han sido efectivos para aumentar las inversiones de las empresas en activos intangibles y apalancar recursos privados para estas inversiones. En relación con los efectos en los resultados económicos de las empresas, el impacto parece ser positivo siempre y cuando haya transcurrido suficiente tiempo desde que se aprobó la ayuda.
- Los distintos mecanismos de financiamiento tienen diferentes impactos en los diversos grupos de beneficiarios. Estos hallazgos se deben tener en cuenta sobre todo para el diseño futuro de estos programas con el objeto de aumentar su efectividad y minimizar los problemas de riesgo moral.
- Sin embargo, todavía se necesita más análisis para emitir un juicio fundado sobre la eficiencia y las consecuencias sociales de estas intervenciones desde el punto de vista de costo-beneficio.

Desde el comienzo de los años noventa, en varios países de América Latina y el Caribe (ALC) se aprecia un crecimiento sistemático de los programas públicos destinados a fomentar la innovación y la modernización tecnológica de las empresas. La justificación de estos programas es la incapacidad del mercado en proporcionar los incentivos necesarios para alcanzar un nivel aceptable de inversión privada en actividades de innovación.¹ Debido a esta incapacidad las empresas de ALC no han adoptado las tecnologías y las prácticas productivas modernas que les habrían permitido mejorar su productividad y competitividad.

En este contexto, varios países de ALC han introducido programas de incentivos fiscales para estimular las actividades de innovación y fortalecer las conexiones entre empresas y otros agentes del sistema nacional de innovación (NIS por sus siglas en inglés).² El primer programa de este tipo comenzó en Chile

¹ Las inversiones en actividades de innovación incluyen componentes tangibles (maquinarias y equipos, equipos informáticos, etc.) e intangibles (investigación y desarrollo, diseño, desarrollo de programas informáticos, etc.). El foco de este capítulo es en aquellos programas que se orientan particularmente al estímulo de los componentes intangibles.

² Metcalfe (1995) define al NIS como “el conjunto de instituciones que, conjunta e individualmente, contribuyen a la generación y difusión de nuevas tecnologías y proporcionan el marco dentro del cual los gobiernos elaboran e implementan políticas para

en 1991 y desde entonces se han difundido en toda la región; actualmente cerca del 70% de los países de ALC ha implementado algún tipo de programa de estímulo fiscal a la inversión privada en innovación.

A la par de la experiencia acumulada con la implementación de estos programas, se ha generado durante los últimos años una cantidad importante de evidencia y de aprendizaje metodológico sobre su efectividad para mitigar las diferentes fallas de mercado que dificultan la innovación y la productividad en la región. Este capítulo lleva a cabo un “meta-análisis” cualitativo de estos programas y sus respectivas evaluaciones de impacto con el fin de hacer un balance de los aprendizajes alcanzados y presentar recomendaciones específicas sobre cómo deben diseñarse las políticas públicas para maximizar su impacto sobre la inversión de las empresas y su productividad.

El capítulo se estructura de la siguiente manera. Primero, se presenta el desempeño regional en innovación durante los últimos 20 años. Segundo, se resumen los diferentes razonamientos que justifican las políticas públicas de innovación empresarial. Tercero, se ofrece un panorama de las diferentes políticas de estímulo implementadas en la región y se describen sus principales características. Cuarto, se realiza un análisis comparativo de las evaluaciones más recientes. Por último, se destacan los temas relevantes para el diseño de futuras políticas de innovación.

PANORAMA REGIONAL DE INNOVACIÓN

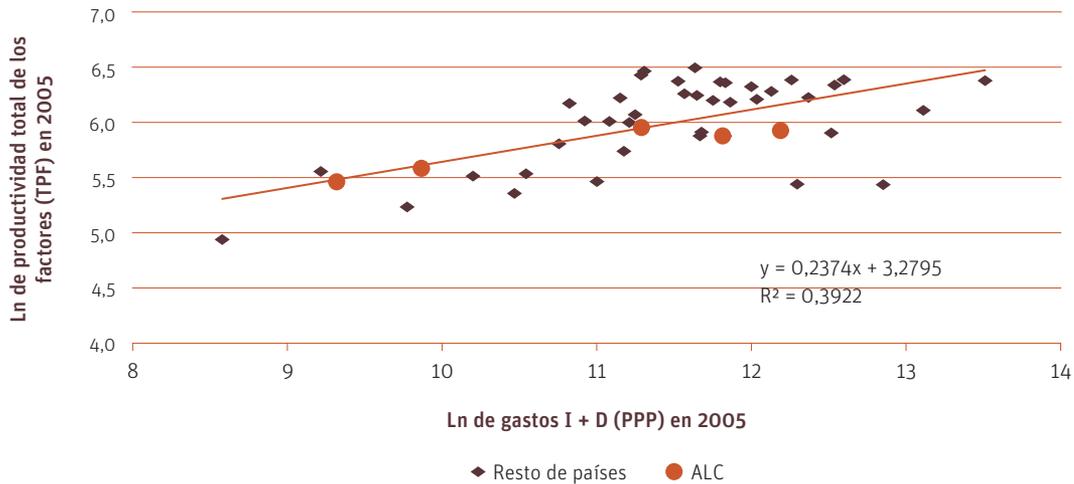
Como se discutió en el capítulo 4, ALC ha tenido un desempeño muy pobre en términos de productividad comparado con otros países desarrollados y en desarrollo. Esto explica su modesto crecimiento económico en los últimos 30 años y la persistencia de su retraso relativo, aun durante los últimos cinco años de condiciones internacionales inusualmente favorables.

La innovación, definida en términos amplios como la introducción de nuevos productos, procesos o métodos organizacionales en las empresas, es considerada un motor primordial del crecimiento de la productividad.³ Los empresarios innovan cuando, motivados por sus expectativas de mayores ganancias, buscan mejores (es decir, más eficientes) procesos productivos y de gestión que ahorran costos y/o mejoran la calidad de la producción. También lo hacen cuando habiendo identificado una necesidad

influir en el proceso de innovación. Como tal, es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir los conocimientos, habilidades y artefactos que definen las nuevas tecnologías. El elemento de nacionalidad deriva no sólo del ámbito de la política de innovación, sino también de aspectos culturales compartidos que mantienen al sistema unido y constituyen el centro de atención de otras políticas, leyes y regulaciones que condicionan el entorno de la innovación”.

³La OCDE/Eurostat (2005) define a la innovación como “nuevos productos, procesos productivos y cambios organizacionales que crean riqueza o bienestar social”.

GRÁFICO 5.1: I+D Y PRODUCTIVIDAD



Fuente: BID (2010a).

insatisfecha por parte de los consumidores diseñan y lanzan al mercado nuevos productos que superan la calidad de los productos existentes.

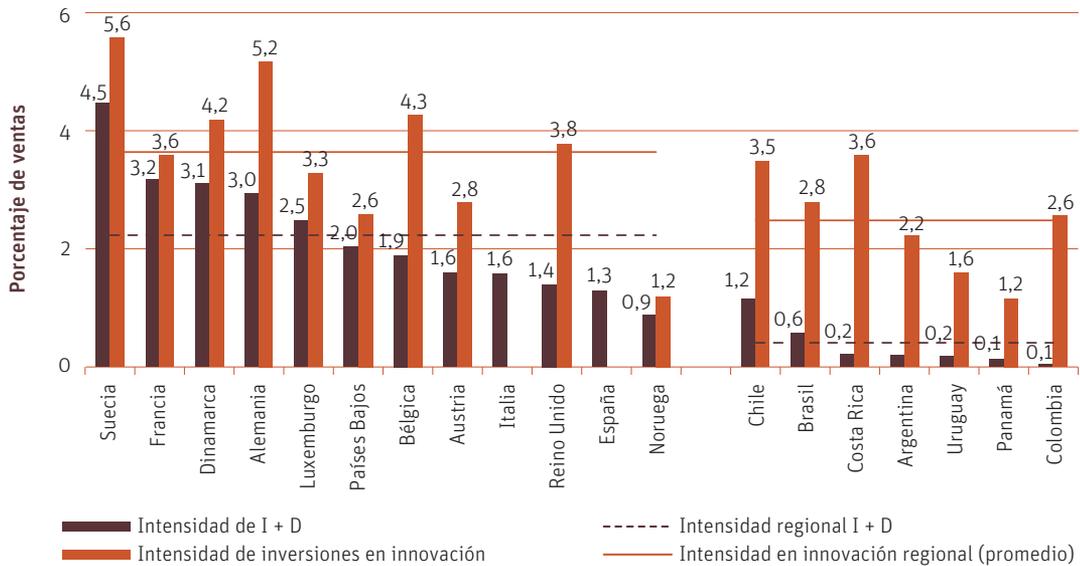
Existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre inversión en componentes intangibles (por ejemplo, investigación y desarrollo, I + D) y productividad en una amplia muestra de países (gráfico 5.1). La fuerza de esta correlación sugiere una inversión con altas tasas de retorno social. En efecto cerca del 40% de las variaciones de la productividad en la muestra de países considerados están explicadas por variaciones en inversiones en I + D.

Sin embargo, las empresas en ALC registran lo que parecen ser niveles subóptimos de inversión en innovación (tanto en componentes tangibles como intangibles, gráfico 5.2). En particular, las tasas promedio de inversión en innovación son claramente más bajas en ALC que en los países de la OCDE, siendo la brecha de inversión particularmente marcada en el componente intangible, es decir, en I + D.⁴

No sólo el nivel general de inversión en innovación es bajo en la región, sino que también es notable que la mayor parte de esa inversión (cerca de las dos terceras partes) sea financiada directamente por

⁴A pesar de que las inversiones en I + D normalmente están orientadas a la introducción de innovaciones con un alto grado de novedad —en otras palabras, innovaciones que desplazan la frontera tecnológica—, hay un consenso en la literatura sobre la necesidad de alcanzar un nivel mínimo de I + D a fin de crear suficientes capacidades para buscar, adoptar y adaptar tecnologías ya existentes a los contextos locales (Griffith et al., 2004). Lo inquietante es que en la región ni siquiera se ha alcanzado este nivel mínimo.

GRÁFICO 5.2: INVERSIÓN TOTAL EN INNOVACIÓN E INVERSIÓN EN I+D



Fuente: BID (2010a).

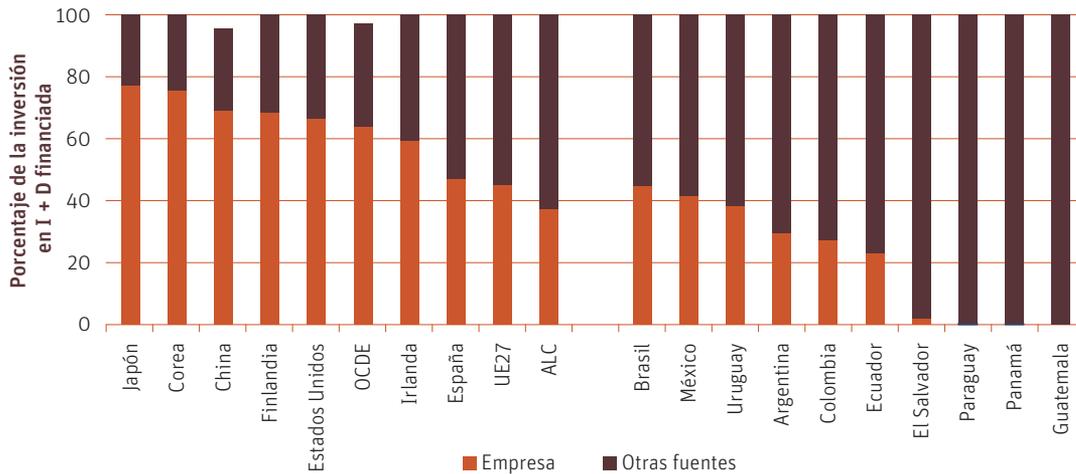
el sector público (gráfico 5.3). Esto está en abierto contraste con las economías de la OCDE y otras de rápido crecimiento, donde cerca de las dos terceras partes de la inversión en innovación proviene de fuentes privadas. Es decir, la región presenta un marcado déficit de inversión en innovación, en particular en lo que se refiere a su componente privado.

Esta escasa propensión a invertir en innovación es tanto más notable si se tiene en cuenta que diversos estudios apuntan a la existencia de elevados retornos, tantos privados como sociales, por parte de estas inversiones (Lederman y Maloney, 2003; Crespi y Zúñiga, 2011). Este comportamiento pobre de las empresas en materia del esfuerzo que hacen para innovar se explica por un conjunto de fallas de mercado y de gestión institucional.

LA RAZÓN DE SER DE LAS POLÍTICAS DE INNOVACIÓN

La premisa fundamental detrás de las políticas de innovación indica que si el retorno de la producción y/o el intercambio de conocimiento son inferiores para los actores privados que para la sociedad, se hace

GRÁFICO 5.3: FUENTES DE FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN EN INNOVACIÓN EMPRESARIAL



Fuente: BID (2010b).

necesaria la intervención del gobierno. La literatura sobre la economía de la innovación indica que, por diversas razones, esto es justamente lo que habitualmente sucede.

El conocimiento como bien público

Desde los trabajos seminales de Nelson (1959) y Arrow (1962), el conocimiento ha sido considerado un bien no excluible y no rival. Cuando los innovadores no se pueden apropiar de todos los beneficios asociados con la creación de conocimiento, existe una brecha entre los rendimientos sociales y privados de las inversiones relacionadas y, por tanto, una tasa de inversión en generación de conocimiento inferior a la socialmente óptima. Esto aplica no sólo al nivel de inversión en innovación sino también a su dirección. Es decir el argumento resulta más válido en el caso del conocimiento científico que el tecnológico ya que este último es más aplicado, predecible y vinculado a activos específicos de las empresas.^{5,6}

⁵ Es poco probable que proyectos con un componente significativo de investigación básica produzcan resultados con aplicaciones comerciales en el corto plazo. Aunque esto pueda desalentar las inversiones privadas, los proyectos podrían seguir teniendo un alto retorno social debido a las habilidades y a los conocimientos generados durante su desarrollo.

⁶ La naturaleza aplicada de los conocimientos tecnológicos también hace más viable su protección mediante derechos de propiedad intelectual. Sin embargo, esto no implica que necesariamente la inversión de la empresa en la generación conocimientos tecnológicos sea socialmente óptima. También existen problemas de apropiación en el caso de estos conocimientos, dado que la cobertura ofrecida por la protección de los derechos de propiedad intelectual es de hecho limitada. Es más, existen factores

El problema de la información asimétrica

La literatura sobre la economía de la información (Stiglitz y Weiss, 1981) indica que la información asimétrica en las transacciones de mercado (debido a los problemas de selección adversa y riesgo moral) puede influir en la innovación de las empresas por dos vías.

Primero, los proyectos de innovación tienen varias características peculiares que agravan los típicos problemas de información asimétrica que inhiben el financiamiento de cualquier inversión (Hall y Lerner, 2010). En primer lugar, los proyectos de innovación son más riesgosos que los proyectos de inversión física. En segundo lugar, debido al problema de la difusión, los propios innovadores son reacios a compartir información sobre sus proyectos con potenciales inversores externos, con lo cual el problema de información asimétrica se magnifica. En tercer lugar, es difícil utilizar activos intangibles como colaterales. En resumen, se genera una brecha entre el costo de oportunidad normal que enfrentan los innovadores privados y el mínimo costo de capital que los inversores externos están dispuestos a cobrar para financiarlos. El resultado es que algunos proyectos de innovación potencialmente rentables al final no se materializan.

Segundo, los actores privados, tanto productores como usuarios, no tienen información perfecta sobre las posibilidades que ofrece una nueva tecnología. Normalmente, el que ofrece la tecnología tiene más información sobre el potencial de una tecnología que el que la va a adoptar. Dados los problemas de selección adversa y riesgo moral asociados con la asimetría de información que afectan las transacciones de tecnología, la difusión de las mismas termina siendo más lenta que lo hubiese ocurrido de otra forma. Esto está en línea con dos hallazgos de una notable solidez empírica: (i) existen diferencias persistentes en el desempeño tecnológico entre países, de manera que ponerse al día dista mucho de ser el proceso automático que la idea del conocimiento como bien público global sugiere (Fagerberg y Verspagen, 2002), y (ii) el proceso de difusión tecnológica, incluso dentro de industrias definidas en un ámbito reducido, es muy lento y produce diferencias persistentes en el desempeño productivo de las empresas (Disney et al., 2003).

Fallas de coordinación e institucionales

La literatura más reciente sobre sistemas de innovación enfatiza que el conocimiento que subyace a cualquier innovación posee siempre atributos tácitos y que por ende es muy difícil que la innovación emerja sin la necesaria retroalimentación e interacción de numerosos actores (Lundvall, 1992). Aunque muchas de estas interacciones ocurren a través del mercado, varias están regidas por otras instituciones,

adicionales para argumentar que los derechos de propiedad intelectual son en el mejor de los casos una solución de segundo mejor. En efecto, el otorgamiento de estos derechos trae implícito un problema de ineficiencia estática en la asignación de recursos al crear monopolios temporales y al mismo tiempo, una suerte de ineficiencia dinámica al retrasar la difusión de la tecnología protegida. Se espera que estas dos distorsiones, la estática y la dinámica, sean más que compensadas por las ganancias dinámicas de un mayor estímulo a la innovación. Sin embargo, no existe garantía de que esto sea necesariamente así. Y aun si lo es, siempre existen mecanismos que pueden tener menores costos alternativos en términos de distorsiones a la competencia y la difusión, tales como los esquemas de innovación colaborativa o consorcios (Álvarez et al., 2010).

pudiendo surgir problemas de coordinación (Soete et al., 2010). Un buen ejemplo de este tipo de problemas se refiere al desarrollo de aplicaciones de software para pequeñas y medianas empresas lo que normalmente requiere de una interacción cercana entre el productor de la aplicación y el usuario debido a las limitadas capacidades de absorción por parte de este último (Cohen y Levinthal, 1989).⁷ En un escenario de falta de escala y alta heterogeneidad de los clientes, se generan costos de transacciones que pueden terminar inhibiendo la emergencia de un mercado de servicios de software orientado hacia las pequeñas y medianas empresas (PyME). Esta limitación podría subsanarse mediante, por ejemplo, la coordinación de la demanda a través de la formación de consorcios de usuarios y la regulación a través de la fijación de ciertos estándares para los productos. En términos más generales, la puesta en práctica de una nueva tecnología en un ambiente productivo dado siempre va a requerir de cambios regulatorios y la coordinación de coinversiones en activos complementarios imprescindibles, tales como el capital humano, la cadena de distribución, la generación de normas, etc., cuya materialización puede estar fuertemente inhibida por los problemas de información asimétrica, apropiabilidad limitada y costos de transacción (Bresnahan y Trajtenber, 1995; Aghion, David y Foray, 2009).

En la medida en que la coordinación de las interacciones humanas está gobernada por instituciones, la nueva literatura de innovación también pone un marcado énfasis en la gobernanza y el cambio institucional. Por ejemplo, favorecen la innovación los diseños institucionales que promueven las interacciones público-privadas y que conectan a los diferentes actores del proceso de innovación (por ejemplo, universidades, organismos públicos de investigación, productores y usuarios de tecnología, consumidores, etc). Esta mayor coordinación puede lograrse ya sea definiendo nuevos roles para instituciones existentes (por ejemplo, permitiendo la propiedad intelectual de la investigación llevada a cabo por las universidades o regulando nuevos modelos de contratos para el surgimiento de la industria de capital de riesgo) o bien creando organizaciones para regular las interacciones entre los agentes (por ejemplo, mediante la creación de oficinas de transferencia tecnológica en las universidades, centros de desarrollo empresarial, consorcios de público-privados de desarrollo tecnológico, etc.) (Steinmueller, 2010). Este tipo de arreglos puede conducir a un mejor equilibrio ya sea porque los costos de innovación no se duplican en esfuerzos separados que conducen a resultados idénticos, bien porque se internalizan diversas externalidades o se coordinan las necesarias coinversiones que resultan complementarias.⁸

⁷ El concepto mencionado de capacidad de absorción se refiere a la posibilidad de que para usar nuevos conocimientos hagan falta importantes coinversiones de los usuarios en el capital humano correspondiente o la ayuda directa del originador (Steinmueller, 2010).

⁸ Sin embargo, existe un riesgo inherente con estos esquemas de colaboración y es que al estimular a las empresas a coordinar su inversión en innovación durante la primera etapa de un proyecto (por ejemplo, la etapa de investigación y desarrollo) se creen las condiciones para que estas empresas se coludan en la etapa de comercialización. Para evitar esto es necesario establecer reglas que obliguen a las empresas a una competencia de tipo Cournot o Bertrand en la segunda etapa (por ejemplo, desarrollo de prototipos). Sobre este tema véase Martin y Scott (2000), entre otros.

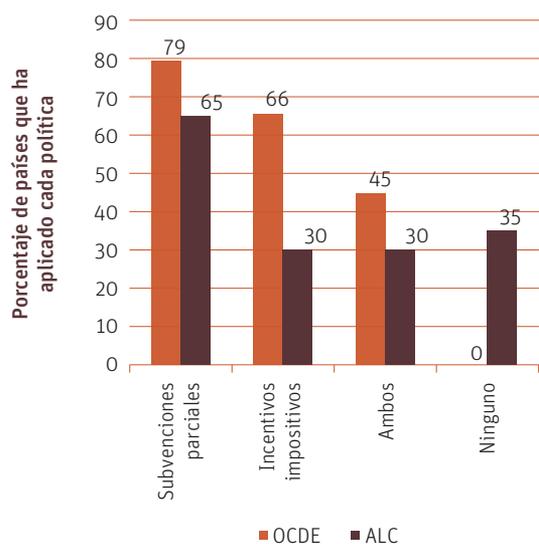
IMPLEMENTAR POLÍTICAS DE ESTÍMULO A LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL EN ALC

Dada las numerosas fallas que afectan las decisiones de inversión en activos intangibles por parte de las empresas, existen varios enfoques de políticas que los diversos países de la región han puesto en práctica para tratar de resolver este problema de subinversión (David et al., 2000). En primer lugar, existen los llamados enfoques de oferta, los cuales se basan en la producción directa de conocimiento y activos complementarios —en particular capital humano e información— por parte de instituciones públicas (por ejemplo, laboratorios, institutos de investigación y universidades). Los instrumentos típicos de este enfoque son fondos para la investigación científica, el apoyo a la infraestructura tecnológica (por ejemplo, centros de desarrollo tecnológico) y el fortalecimiento de los programas de formación de capital humano y de transferencia de tecnología. En la evidencia internacional, los enfoques de oferta son particularmente importantes durante las primeras fases del desarrollo de un sistema de innovación. Este tipo de esquemas fue el dominante en la región hasta mediados de los años 80.

En segundo lugar se encuentran los enfoques de demanda cuyo énfasis está en el desarrollo de capacidades de innovación y de adopción de tecnologías por parte de las empresas. En estos enfoques, los instrumentos dominantes son los incentivos fiscales que estimulan la demanda por innovación de las empresas los que normalmente se instrumentan a través de lo que se conoce como fondos de desarrollo tecnológico. Este tipo de enfoque se ha difundido en la región desde mediados de los 80 hasta la fecha e incluyen no solamente incentivos a la inversión en activos intangibles, sino también a la adopción de tecnologías.

En tercer lugar, se encuentran los enfoques sistémicos, que buscan generar incentivos y reformas que faciliten la articulación de la oferta con la demanda y reduzcan los costos de transacciones que bloquean una mejor coordinación. Programas que apuntan al fortalecimiento de conglomerados (*clusters*), cadenas de valor, consorcios tecnológicos y el apoyo al emprendimiento son los que dominan en este escenario. La implementación de este tipo de visión sistémica es más emergente en la región y se ha comenzado a difundir parcialmente desde fines de los años 90. Por detrás del enfoque sistémico, coexisten tanto los instrumentos de oferta como los de demanda, a los cuales se les agregan aspectos de diseños que incentiven la interacción y coordinación entre actores. Un aspecto característico de este enfoque es la importancia que en el mismo se le da al marco institucional y al fortalecimiento de las organizaciones a cargo del diseño e implementación de políticas de innovación. Así, instituciones especializadas tales como agencias de innovación, consejos de innovación e inclusive ministerios especializados en estos ámbitos de las políticas públicas empiezan a emerger en diversos países, dando origen a una variada plataforma de modelos institucionales (BID, 2010b).

GRÁFICO 5.4: INCENTIVOS FISCALES PARA LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL



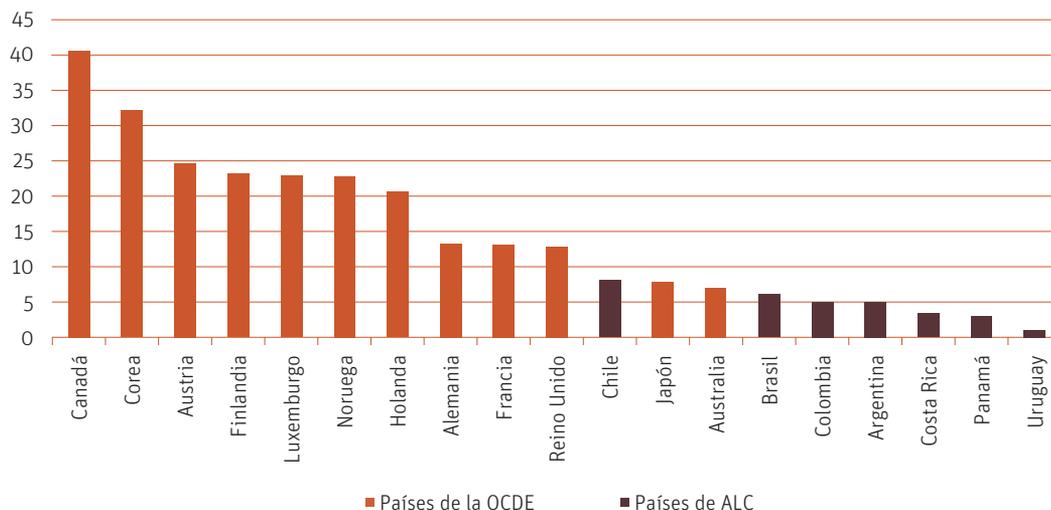
Fuentes: Elaboración propia a partir de las bases de datos de Unesco, BID (s/f) y OCDE (2010, cuadro 2.6).

y sólo el 30% tiene incentivos tributarios. Además, sólo el 30% de los países tiene ambos sistemas, mientras que el 35% no tiene ninguno. Por su parte, en la OCDE, casi el 80% de los países ha creado un sistema de subvenciones parciales y el 66% también ha introducido incentivos impositivos. El 45% de los países posee ambos y no hay ningún país que no tenga ninguno. Sin embargo, el hecho de que algunos países dispongan de estos instrumentos, no necesariamente implica que sean de uso altamente difundido. En efecto, el gráfico 5.5 presenta información sobre la penetración de estos programas en términos del número de empresas que realmente accede a los mismos. Como se puede ver las tasas de penetración en ALC resultan muy inferiores cuando se las compara con países de la OCDE. Y no solamente ocurre que estas tasas son bajas, sino que también el volumen de recursos públicos movilizados es particularmente reducido. Por ejemplo, en el caso de Chile, que es uno de los países con uno de los sistemas de incentivos fiscales más desarrollado, el gasto público total en incentivos fiscales es del orden del 0,0008 del producto interno bruto (PIB) (Maggi, Rivas y Sierra, 2012). En el caso de Argentina, el presupuesto asignado al apoyo de programas de innovación empresarial no llega al 0,0002 del PIB (Angelelli, 2011).

El foco de este capítulo es el rol que los incentivos fiscales tienen en ALC como un mecanismo que resuelve las fallas de mercado que inhiben una mayor inversión en innovación y adopción tecnológica por parte de las empresas. Concretamente se centra en las subvenciones directas (típicamente subvenciones parciales o donaciones de contrapartida [*matching grants*]) y los incentivos tributarios. Aunque hay otros tipos de esquemas de incentivos (políticas de adquisición pública de tecnología, políticas de extensión tecnológica, programas de emprendedores, etc.), la evidencia empírica y la acumulación de aprendizaje sobre el impacto de éstos es mucho más limitada (Steinmüller, 2010 y BID, 2010b).

El gráfico 5.4 ilustra el grado de penetración de los incentivos fiscales para la innovación en ALC comparado con el de los países de la OCDE. En ALC, sólo el 65% de los países ha creado mecanismos de subvenciones parciales

GRÁFICO 5.5: EMPRESAS QUE RECIBIERON FONDOS PÚBLICOS PARA FINANCIAR ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN
 (COMO PORCENTAJE DEL TOTAL DE LAS EMPRESAS)



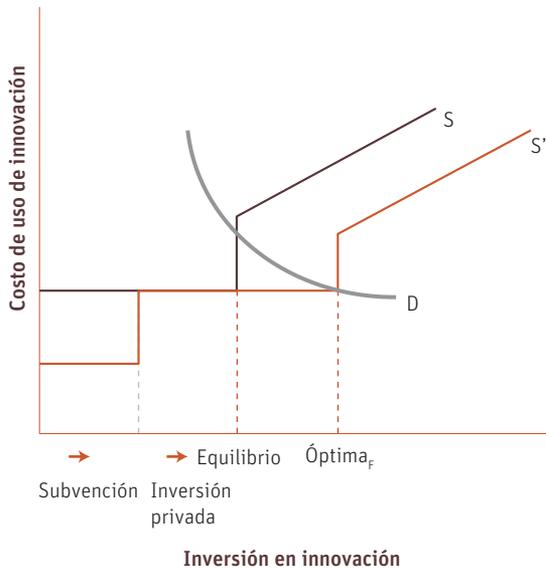
Fuente: BID (2010a).

Las subvenciones directas

Las subvenciones directas constituyen un apoyo inmediato a la innovación empresarial, las que se entregan a las empresas contra la formulación, evaluación y aprobación de un proyecto de innovación o adopción tecnológica por parte de la agencia pública ejecutora. Las subvenciones directas no solo reducen el costo marginal de capital de las empresas, sino que pueden aumentar la tasa marginal de retorno privada de la inversión en innovación, por ejemplo, alentando la colaboración con otros actores que pueden suministrar activos complementarios (tales como capital humano e información) necesarios para alcanzar el éxito del proyecto. Dado que están basadas en un proyecto específico, las subvenciones directas permiten en teoría a los organismos públicos elegir proyectos con altas tasas de retorno social.

El impacto esperado de una subvención se resume el gráfico 5.6. Allí se puede ver una demanda por inversión en innovación por parte una empresa y una curva de oferta de fondos para financiar esta inversión. La parte plana de la curva de oferta de fondos, representa la disponibilidad de fondos internos de la firma para financiar esta inversión (por ejemplo, el flujo de caja) lo cuales tienen un costo igual al costo de oportunidad. Es claro del gráfico que si la empresa tuviese suficiente fondos financiaría una inversión privada "óptima" indicada en la figura que resulta ser muy superior a la efectivamente observada. La brecha

GRÁFICO 5.6: EVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE CTI



Nota: CTI = ciencia, tecnología e innovación.

apropiabilidad y que por ende podrían terminar financiando sus proyectos de innovación de todas formas, con nula adicionalidad. Además, mientras la agencia pública pretende maximizar los esfuerzos de innovación de la empresa, puede que las entidades privadas pretendan maximizar el tamaño del proyecto de innovación ya que a ello va asociada la subvención. Sin embargo, el problema de riesgo moral puede mitigarse a través de un diseño que incluya los siguientes atributos claves:

- i. Un esquema de subvenciones directas “parciales” (o subvenciones de contrapartida) con límites máximos y una lista de gastos elegibles. En este esquema, para lograr una mejor alineación de los objetivos de la agencia pública y de la empresa, mitigando el riesgo moral, la subvención nunca cubre todos los costos del proyecto.¹⁰ Así, si el beneficiario desea aumentar el tamaño del proyecto

es el resultado las restricciones de liquidez inducidas por el problema de información asimétrica indicado más arriba. Es decir, ante la falta de fondos internos, la empresa debe recurrir a fondos externos los cuales tienen un costo sustancialmente mayor, generando que proyectos potencialmente rentables no puedan materializarse. Una subvención en este caso, tal como se ve en la figura induce un desplazamiento a la derecha de la oferta de fondos, permitiendo de esta forma que la firma se aproxime a su óptimo (privado) de inversión.⁹

Debido a la presencia de información asimétrica entre la agencia pública y el beneficiario, el principal riesgo con las subvenciones directas es que sufran de problemas derivados de conductas oportunistas y de riesgo moral. En términos prácticos esto puede implicar que se terminen financiando empresas que no sufren de problemas de restricciones de liquidez y/o

⁹La interpretación se complica más cuando además existen externalidades, las cuales generan una subinversión también desde un punto de vista social (en términos del gráfico 5.5, implica la existencia de una curva de demanda social más a la derecha).

¹⁰A pesar de que hay importantes variaciones en los tipos de gastos que cumplen las condiciones para la subvención, el típico programa de subvenciones parciales cubre los costos variables de investigación (salarios de los investigadores, insumos para la

de innovación con el fin de conseguir una mayor subvención, también tendrá que asumir un mayor costo. Por otro lado la existencia de cofinanciamiento privado verificable inducirá al empresario a buscar invertir en proyectos con ciertos niveles de rentabilidad. Para que sea verificable el cofinanciamiento normalmente se implementa a través del reembolso *ex post* de los gastos elegibles aprobados.

- ii. Un proceso competitivo de convocatoria a propuestas. El proceso competitivo permite al organismo público identificar las mejores propuestas y asignarles recursos sobre la base de un puntaje de evaluación normalmente fijado por evaluadores externos o revisión por pares (*peer review*). Con el objeto de aumentar la transparencia de las asignaciones y disminuir el riesgo de captura, las comisiones de adjudicación usualmente están formadas por representantes del gobierno y de organizaciones privadas, académicas y de la sociedad civil. Normalmente, junto a una evaluación técnica, se lleva a cabo una evaluación de costo-beneficio social.

Un rasgo interesante de este esquema de costos compartidos es que los organismos públicos pueden ajustar el monto de cofinanciamiento según las características del proyecto o del beneficiario; por ejemplo, aumentándolo cuando el proyecto implica la participación de más de un beneficiario —dada su mayor probabilidad de generar externalidades— o cuando el beneficiario del proyecto es una empresa pequeña, debido a la mayor intensidad de las fallas de mercado que enfrentan las PyME.¹¹ Alternativamente, las subvenciones podrían tener como objetivo el componente de capital fijo de un proyecto de innovación (como el laboratorio de I + D o un sistema CAD) con el objeto de, al instalar estas capacidades, disminuir los costos de futuros proyectos de innovación.

A pesar de su potencial, las subvenciones directas tienen varios problemas. El principal es que su implementación exitosa necesita de importantes capacidades institucionales y, cuando éstas no están presentes, disminuye drásticamente la eficiencia del conjunto de la operación. Estas capacidades incluyen un marco institucional predecible (que permita la experimentación, el monitoreo y la evaluación de las políticas) y una masa crítica de capital humano en la agencia responsable y su sistema de apoyo (por ejemplo, evaluadores, revisión por pares, etc).¹² Además, al administrar los pagos de las ayudas debe poder cumplirse con la usualmente compleja regulación que rige el desembolso de fondos públicos

investigación y costos de I + D tercerizados). Sin embargo, en algunos casos, también se incluye una fracción de los costos fijos de equipos de laboratorio y de pruebas. Algunos programas también incluyen entre los costos elegibles los gastos relacionados con la adquisición de derechos de propiedad intelectual, como los costos de la compra de licencias o patentes/aplicación de marca registrada.

¹¹ El cofinanciamiento normalmente varía entre un 20% y un 70% de los costos totales del proyecto.

¹² Cuando no existen estas capacidades los resultados pueden ser altos costos de administración, lo que normalmente ocurre en las primeras etapas de experimentación de políticas.

(Steinmueller, 2010). Por todo esto, la implementación de subvenciones directas normalmente se ha llevado a cabo a través de nuevas instituciones especializadas (como agencias de innovación).

Un segundo problema es que las subvenciones no son adecuadas para emprendedores que tienen problemas severos de liquidez porque usualmente se pagan *ex post* contra recibo. Algunos diseños intentan corregir este problema mediante adelantos parciales de recursos para las empresas nuevas, pero incluso en ese caso estas entregas de efectivo tienen que ser cubiertas con garantías. Un tercer problema tiene que ver con el proceso mismo de las convocatorias a concursos. A menos que se convoquen varios concursos públicos durante el año, es posible que las empresas tengan que esperar varios meses antes de poder solicitar financiamiento. Esto podría hacer al esquema menos interesante, especialmente en sectores donde el liderazgo de mercado es un activo clave de la competitividad o sectores donde existen altas oportunidades tecnológicas.¹³

Por último, en un contexto de menor desarrollo relativo surge un cuarto problema: el éxito de los esquemas de subvenciones directas depende de la capacidad de las empresas para identificar una oportunidad de innovación y presentar una propuesta de proyecto coherente. Este tipo de capacidades del lado de la demanda no es algo que se pueda dar por sentado. Algunos programas en la región intentan mitigar este problema con pequeñas ayudas para la formulación de proyectos, o mediante la creación de concursos públicos de dos etapas (una convocatoria para presentar las notas conceptuales y una segunda convocatoria para las propuestas propiamente dichas).¹⁴

Los programas de subvenciones directas en ALC han evolucionado a lo largo del tiempo en consonancia con las transiciones de las políticas de innovación en la región. Primero, se han movido lentamente desde un enfoque neutral hacia uno basado en objetivos, centrado en sectores o tecnologías específicas. Esta evolución busca evitar la dispersión de los limitados recursos disponibles para el apoyo a la innovación y aumentar las chances de alcanzar un volumen crítico de proyectos con impacto en los sectores o tecnologías objetivos. También se orienta al desarrollo de intervenciones más a medida, basadas en el aprendizaje sobre las principales fallas de mercado y otras limitaciones a las que se enfrentan las empresas para innovar. Por ejemplo, se observa un crecimiento por parte de aquellos esquemas que

¹³Con el fin de mitigar esta limitación, algunas agencias también funcionan con un sistema de “ventanillas abiertas”, donde las empresas pueden presentar propuestas de proyectos en cualquier momento. Las propuestas siguen estando evaluadas desde un punto de vista técnico y desde un punto de vista de costos y beneficios; y si pasan el mínimo puntaje necesario se dirigen a la comisión de adjudicación para su aprobación. La principal diferencia con el sistema de convocatorias que la competencia se debilita porque las empresas que envían sus propuestas antes tienen mayores probabilidades de obtener financiamiento.

¹⁴De hecho en algunos países se observa una saludable tendencia a la segmentación de la ayuda en varias fases. Si bien con esto los costos de transacción suben, la segmentación permite ir “atando” los desembolsos al logro exitoso de las diferentes fases del proyecto (empezando con la nota conceptual, siguiendo con la investigación y el desarrollo más aplicado, el “prototipaje”, la protección de la propiedad intelectual, etc.).

promueven la colaboración o cooperación entre actores, en la medida de que estos están más próximos a la generación de externalidades.

Segundo, otra evolución interesante es con respecto a la coexistencia de las subvenciones con líneas de crédito subvencionado o de préstamo condicionado. A comienzos de los años noventa, diferentes países experimentaron con este tipo de préstamos, los cuales —siguiendo la tradición del modelo israelí (Trajtenberg, 2005)— podían ser parcial o totalmente condonados sobre la base del éxito o del fracaso del proyecto, de la naturaleza del beneficiario, y del nivel de riesgo tecnológico del proyecto. Sin embargo, la aparición de los programas de subvenciones directas limitó significativamente el interés de las empresas por los préstamos condicionados, hasta que eventualmente fueron eliminados.

Recientemente, se ha observado un resurgimiento de préstamos subvencionados en algunos países, esta vez más enfocados a financiar la adopción de tecnologías innovadoras en las empresas, sobre todo aquellas incorporadas en maquinaria y equipos. Sin embargo, la justificación de estos préstamos es diferente de la del apoyo a inversiones en activos intangibles como I + D o diseño, residiendo principalmente en las potenciales externalidades positivas que la incorporación de nueva tecnología puede generar en el resto del sector o de la economía. Se trata de solucionar un problema de información asimétrica vis-à-vis la nueva tecnología y de esta forma acelerar su difusión, una vez que se logre este efecto demostración con su adopción por parte del innovador, la subvención para el financiamiento de unidades adicionales de la misma tecnología debería cesar. Así, la implementación del esquema requiere que la agencia a cargo defina con precisión lo que debe o no considerarse tecnología innovadora.

A pesar de sus desafíos de implementación, un rasgo positivo de los préstamos subvencionados es que, en la medida en que la subvención a la tasa de interés es pequeña y no empuja al costo de capital por debajo del costo de oportunidad de la empresa, son un instrumento poderoso para distinguir entre los innovadores potenciales (que se autoseleccionan debido a genuinos problemas de liquidez) y los buscadores de renta.

Los incentivos tributarios: ¿una alternativa a las subvenciones?

Al igual que las subvenciones directas, los incentivos tributarios apuntan también a reducir el costo del financiamiento de las inversiones en innovación por parte de las empresas. Sin embargo, en contraste con las subvenciones directas, los incentivos tributarios en su forma más convencional están basados en el total de las actividades de innovación llevadas a cabo por las empresas, permitiendo a las firmas conseguir apoyo para toda su cartera de proyectos de innovación en lugar de tener que enviar una propuesta de proyecto para cada una de ellas. Obviamente, esto disminuye drásticamente los costos de cumplimiento de las empresas y los costos de administración de la agencia de innovación, pero genera una serie de problemas colaterales.

Los incentivos tributarios operan a través de diferentes esquemas: créditos fiscales, deducciones y depreciación acelerada de las inversiones relacionadas con la innovación. Los créditos fiscales permiten un recorte directo de los impuestos a pagar, mientras que las deducciones y la depreciación acelerada representan un recorte superior al normal de los ingresos de la empresa sujetos a impuestos. Así, la principal diferencia entre los dos tipos de mecanismos es que el primero disminuye directamente la carga fiscal, mientras que el segundo disminuye la carga fiscal en la proporción correspondiente a las tasas impositivas vigentes. En los países desarrollados, los incentivos tributarios normalmente se aplican al impuesto a las ganancias de las sociedades. Sin embargo, en ALC, los impuestos indirectos (tales como el impuesto al valor agregado o las tarifas de importación) a veces también se incluyen entre las deducciones, debido a la mayor importancia relativa de estos tributos con respecto al impuesto a las ganancias.

Al igual que las subvenciones directas, la implementación de incentivos impositivos también exige tener en cuenta algunos aspectos de diseño:

- i. La definición de un grupo objetivo. Los incentivos impositivos pueden estar disponibles para todas las empresas o se puede dar un apoyo más generoso a PyME o sectores específicos.
- ii. La rotulación regulatoria de las actividades de innovación. Los países normalmente aplican variaciones de los estándares internacionales según el Manual de Frascati y el Manual de Oslo de la OCDE.
- iii. La definición de las actividades elegibles para los incentivos impositivos (por ejemplo, salarios del personal de I + D, costos de insumos de investigación y gastos de capital en I + D).
- iv. La tasa de crédito fiscal, deducción y/o amortización acelerada que se ha de aplicar en función de las características de las inversiones en innovación de las empresas definiendo, por ejemplo, el tratamiento para las inversiones en equipamiento de laboratorio o la I + D subcontratada con otros actores del sistema de innovación tanto nacionales como internacionales, o inclusive el espacio geográfico específico de localización de las actividades de innovación.

Dado que tanto las subvenciones directas como los incentivos tributarios tienden a reducir el costo de la inversión en innovación por parte de las empresas, un análisis simple podría llevar a pensar que ambos instrumentos son sustitutos cercanos. Sin embargo, un análisis más profundo revela que existen diferencias importantes tanto desde el punto de vista de la política de estímulo a la innovación empresarial, como desde el punto de vista de la misma política fiscal.

Desde el lado de las políticas de innovación, existen por lo menos tres razones por las cuales es esperable que haya diferencias significativas en la “efectividad” de los incentivos tributarios en relación a las subvenciones directas. En primer lugar, el impacto de los incentivos impositivos sobre el costo marginal de capital de las actividades de innovación depende del entorno fiscal, y es menor en un país con bajos impuestos o para grupos de actores que muchas veces están exentos de pagar ciertos impuestos

o que tributan a una tasa menor. Esta es una de las principales razones por las que los incentivos impositivos son menos eficaces como estímulos para innovar en regiones de menor desarrollo relativo (Harris et al., 2009), o como estímulo para las PyME ya que los esquemas tributarios simplificados normalmente implican menores tasas impositivas efectivas para estas empresas.¹⁵ Este sesgo de los incentivos tributarios hacia las empresas más grandes es también preocupante porque éstas normalmente tienen mejores capacidades para apropiarse de los beneficios de la innovación y por ende puede que necesiten en realidad un menor subsidio.

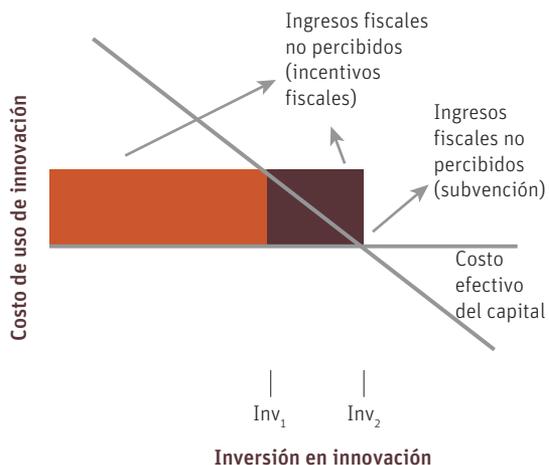
En segundo lugar, el impacto del incentivo también depende en gran medida de la posición fiscal de la misma empresa y de su capacidad para generar ganancias. Como esta capacidad es típicamente limitada en el caso de las PyME y sobre todo en el caso de las empresas que acaban de ingresar en el mercado, a priori el poder de este instrumento para promover el emprendimiento innovador es limitado. En otras palabras, si solamente las grandes empresas pueden aprovechar en su totalidad el incentivo tributario, la aplicación del instrumento tenderá a ser regresiva.

En tercer lugar, y tal vez más importante desde un punto de vista de la política de innovación, los proyectos de innovación resultantes pueden diferir entre ambos tipos de programas dado que en el caso de los incentivos tributarios son las firmas las que generalmente deciden en qué proyectos invertir mientras que en el caso de los subsidios hay un mayor control por parte del planificador central. Es decir, es ciertamente posible que los proyectos financiados con los incentivos tributarios estén más alineados con la maximización de beneficios privados, mientras que aquellos apoyados con las subvenciones miren más a los beneficios sociales de estas inversiones, y éstos no siempre coinciden. Por ello, puede que los proyectos seleccionados no sean los de mayor retorno “social” y que las empresas terminen ejecutando prácticamente los mismos proyectos que de todos modos financiarían, aquellos donde las señales del mercado son más fuertes y la incertidumbre menor.

En síntesis, desde un punto de vista de las políticas públicas de estímulo a la innovación existen una serie de atributos en las subvenciones directas que hacen a su efectividad y que en general no están presentes en el caso de los programas clásicos de incentivos tributarios, en particular: i) la capacidad para inducir proyectos con externalidades es mayor en el caso de las subvenciones directas, ii) la posibilidad de focalizar los recursos públicos en aquellos actores del sistema donde es esperable que las fallas de mercado sean mayores (tal es el caso de las PyME innovadoras y los emprendedores), también resultan ser a priori más altas en el caso de las subvenciones y iii) la posibilidad de generar una mayor adicionalidad en regiones de menor de desarrollo relativo donde la presión fiscal es menor es también más alta en el caso

¹⁵ Además, el impacto final del incentivo impositivo en los costos de capital también depende de cómo se financia la inversión. Si el financiamiento se hace con deuda y se permite la deducción de los intereses pagados, esto también favorece a las empresas grandes dadas sus mayores chances de conseguir financiamiento externo (Roca, 2010).

GRÁFICO 5.7: INCENTIVOS TRIBUTARIOS, SUBVENCIONES E INGRESOS FISCALES NO PERCIBIDOS



firmas podrían haber llevado a cabo de todas maneras y esto obviamente hace a la eficiencia relativa de los dos esquemas.

Con el fin de ilustrar el tema mencionado de la eficiencia de estos dos diseños, se presenta un gráfico que revela la pérdida social en términos de ingresos fiscales no percibidos bajo los escenarios de incentivo tributario por volumen con relación a la subvención. En el gráfico 5.7 se muestra el incremento alcanzado por una firma en su nivel de inversión en innovación (de Inv_1 a Inv_2) frente a una disminución del costo del uso de capital ocasionada por el otorgamiento de un incentivo tributario. Como se puede observar, los ingresos fiscales no percibidos en el escenario de un crédito tributario por volumen son considerablemente mayores que el costo fiscal de una subvención que apunta al proyecto incremental.¹⁶ La razón es que en el primero, el incentivo se otorga por el total (o un porcentaje) del nivel de inversión en I + D (en este caso Inv_1) mientras que en el segundo, el incentivo se otorga sólo al proyecto incremental. Es decir, desde un punto de vista de la eficiencia, existe el claramente una ventaja a favor de

de las subvenciones directas que en los incentivos tributarios.

Desde la óptica de la política fiscal, aunque ambos tipos de incentivos fiscales tienen costos, ya sea en términos de transferencias en efectivo o de ingresos no percibidos, su costo fiscal neto depende del aumento de la inversión empresarial en innovación que logren; del impacto de esa inversión en la productividad; y de cuántos ingresos fiscales se generan gracias a ese impacto. En este sentido, una diferencia importante entre las subvenciones directas y los incentivos tributarios es que mientras las primeras operan "en el margen" (al basarse en proyectos), los segundos operan sobre el total del presupuesto de innovación de las empresas (cuando se diseñan sobre la base del volumen). El resultado es que se termina subsidiando proyectos infra-marginales también, es decir proyectos que las

¹⁶Los costos fiscales de los incentivos tributarios en los países desarrollados han aumentado sistemáticamente a lo largo de los últimos veinte años, con valores entre 0,06% del PIB, en el caso del Reino Unido, y hasta 0,29% del PIB en el caso de Francia (OCDE/Eurostat, 2010).

las subvenciones directas basadas en proyectos, por sobre los incentivos tributarios basados en el volumen del gasto (Parra, 2011).

Al igual que las subvenciones directas, los incentivos tributarios también tienen problemas de riesgo moral. Por ejemplo, las firmas pueden “renombrar” actividades nuevas o ya existentes para que cumplan con los requisitos exigidos y pasen como inversiones en innovación. Este problema se agrava en países donde la capacidad institucional de realizar auditorías rigurosas es débil y más aún donde existe una cultura arraigada de evasión y elusión de impuestos. Es decir, la implementación de esquemas de incentivos tributarios requiere también de la definición de procesos claros de auditoría en la autoridad tributaria. El problema es que los auditores de estas agencias no son en general expertos en innovación tecnológica lo cual también facilita por parte de las empresas la inclusión de más actividades de las que realmente cumplen con la definición regulatoria de actividades de innovación.

Relacionado a esto, De Luis (2010) también destaca que los incentivos tributarios hacen más complejo al sistema tributario y crean más incertidumbre en la interpretación de la regulación legal. Esto de por sí demanda más recursos para auditoría por parte de la autoridad administrativa y genera más oportunidades de manipulación del sistema para evadir y eludir impuestos. Con el fin de mitigar estos problemas, los gobiernos se ven en la obligación de implementar procesos de auditoría más rigurosos. Estas medidas por supuesto incrementan los costos administrativos del programa tanto para el gobierno como para las empresas. Así, los mayores costos de administración y de cumplimiento de las subvenciones directas tienen que compararse con los mayores costos de inspección de los incentivos tributarios para hacer un balance adecuado.

Otro rasgo a favor de las subvenciones directas desde el punto de vista de la política fiscal es que al menos su costo bruto se puede incorporar en el proceso presupuestario con un alto grado de certeza y transparencia, mientras que el costo de los incentivos tributarios (vía ingresos no percibidos) depende de una serie de decisiones adoptadas por las empresas sobre las cuales el fisco no tiene control alguno.

Finalmente, los incentivos tributarios generan problemas mayores en el ámbito de la gobernabilidad de la política fiscal. En efecto, pueden terminar siendo el objetivo de grupos de presión poderosos y bien organizados, pero al mismo tiempo al estar consagrados por ley pueden terminar siendo muy difíciles de desactivar. Además, en un mundo donde las actividades de innovación están fuertemente globalizadas, los incentivos tributarios pueden en realidad terminar generando trasvases entre fiscos¹⁷.

En síntesis, de la discusión anterior claramente se desprende que aunque parientes cercanos, las subvenciones y los incentivos tributarios distan mucho de tener efectos equivalentes al momento de

¹⁷Esto se produce si el país de origen de la inversión aplica el criterio de renta mundial, el incentivo en el país de destino de la inversión se suele traducir en mayor tributación final neta en el primero por ese importe resignado en destino.

incentivar la inversión en innovación por parte de las empresas. Es más, de la misma discusión se desprende que existen argumentos suficientes tanto desde un punto de vista de la política de innovación, como de la misma política fiscal para favorecer las subvenciones por encima de los incentivos tributarios. Sin embargo, en la medida que la utilización de incentivos tributarios es muchas veces una decisión de política pública ya tomada, es importante implementarla siguiendo algunas buenas prácticas que mitiguen los problemas anteriores, entre las que se pueden distinguir:

- i. De realizarse en forma *ex post* se debería implementar un sistema incremental y no uno basado en el volumen, en cuyo caso es necesario definir la base sobre la que se calculará el crecimiento (Van Pottelsberghe et al., 2009). Aunque el costo fiscal de los incentivos basados en el crecimiento esperado de las inversiones es mucho más bajo, su implementación y monitoreo son mucho más difíciles. Sin embargo, según Hall y Van Reenen (2000), en la práctica no hay mayor diferencia entre un programa de incentivos tributarios verdaderamente incremental y uno de subvenciones en tanto que los costos de verificación del primero se equiparan con los de administrar el segundo.
- ii. Deberían concederse *ex ante* en base a la presentación de un proyecto concreto, en forma competitiva basada en mérito y efectivizados contra el avance de los resultados del mismo. Además los incentivos tributarios deberían siempre ser otorgados por porcentaje menor al valor total del proyecto de innovación, de forma de alinear los objetivos de la empresa con los de la política pública.
- iii. Desde el punto de vista de la transparencia y gestión fiscal, debe incorporarse una metodología de estimación del gasto tributario que permita predecir y seguir la evolución de los beneficios otorgados e incluir dicha estimación en el presupuesto anual. De esta forma se puede fijar claramente un cupo fiscal y se obliga a los beneficiarios a competir por este cupo en base al mérito de sus propuestas. Es igualmente importante establecer un “ciclo de vida” para estos incentivos de forma que al tener temporalidad sean menos vulnerable al lobby y resulten ser de más fácil desmantelamiento en caso de no ser efectivos. Además se deberían focalizar en solamente un impuesto, en este caso el impuesto a la renta que es el que más directamente influye en el costo del capital de la inversión.
- iv. Es necesario establecer un sistema claro e independiente de monitoreo y evaluación del impacto de estos programas tanto para identificar su efectividad en términos de adicionalidad, como para tener una estimación lo más precisa posible sobre su eficiencia, para lo cual es necesario extremar la coordinación entre las agencias de innovación y la administración tributaria, debiendo tener esta última la decisión final.
- v. Con respecto al sesgo “anti-emprendimiento” de los incentivos tributarios a la innovación, el problema se puede mitigar mediante esquemas que incluyan provisiones de diferimiento, permitiendo

que las partes no utilizadas del crédito fiscal sean trasladadas a periodos fiscales futuros, o bien combinar estas provisiones con reembolsos en efectivo, en cuyo caso los incentivos tributarios se convierten de hecho en una subvención (Criscuolo, 2009).¹⁸

- vi. Con respecto a la posibilidad de facilitar externalidades, la formulación ex ante basada en proyectos es un paso en la dirección correcta; también es posible estimular estas externalidades aumentando el crédito fiscal para actividades de innovación tercerizadas a universidades o implementadas en colaboración con otras empresas.

Es importante afirmar que en buena parte de los países de la región en donde se están implementando incentivos tributarios de fomento a la innovación (Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Uruguay) es posible encontrar el cumplimiento de varias, sino todas estas buenas prácticas.

¿QUÉ DICEN LAS EVALUACIONES DE IMPACTO?

Consideraciones metodológicas

Dado que la innovación resulta afectada por numerosas fallas de mercado, la implementación de una política exitosa exige diseños eficaces capaces de rectificar esas fallas. Para ello, una política óptima debería variar no sólo de empresa a empresa sino de proyecto a proyecto. Sin embargo, en la práctica, los gobiernos tienen graves limitaciones de información (Toivanen, 2009), debido a lo cual pueden generarse fácilmente resultados incorrectos o desplazamiento (*crowding out*) de financiamiento privado por la ayuda pública.

Una de las primeras preguntas a definir en una evaluación de impacto es cómo y cuándo medir los resultados de un programa. Crépon, Duguet y Mairesse (1998) distinguen entre indicadores de insumo de innovación e indicadores de desempeño económico. Los indicadores de insumo de innovación son los más directamente afectados por la intervención, como por ejemplo la inversión total en innovación por parte del beneficiario. En la medida en que las políticas de innovación cambian el costo marginal de capital de la empresa y afectan sus decisiones de inversión, puede definirse hasta qué punto se genera un aumento en el esfuerzo inversor de las empresas (lo que se conoce como “adicionalidad de insumo”).

Los indicadores de desempeño económico permiten evaluar los resultados globales de las inversiones en innovación, o su “adicionalidad de producto”. En el caso de los programas de innovación

¹⁸ Tal es el caso de los Países Bajos y Francia, por ejemplo.

empresarial, variables importantes para medir la adicionalidad de producto incluyen el aumento de la productividad, el empleo, los salarios y las exportaciones.

Con respecto a cuándo deben medirse los impactos, esto depende del elemento a medir. Normalmente la adicionalidad de insumo se mide en el corto plazo, mientras se está implementando el proyecto de innovación, la adicionalidad de producto en cambio se mide después de un tiempo. En general, el impacto de diferentes programas puede mostrar patrones muy diferentes a lo largo del tiempo, y una consideración adecuada de estos patrones es crucial para una evaluación adecuada.

Aun después de seleccionar los indicadores relevantes, evaluar los impactos de los programas públicos no es una tarea trivial, sobre todo cuando lo que se busca es establecer una relación causal entre la participación en el programa y los resultados de interés. La definición de causalidad se basa en el concepto del “contrafactual”. Por ejemplo, si una empresa recibe una subvención para invertir en innovación y se observa un determinado resultado, se dice que la subvención tiene un efecto causal si ese resultado difiere del que se habría observado sin la subvención. Si bien esta definición es relativamente simple e intuitiva, presenta un problema desde el punto de vista empírico porque el resultado contrafáctico, por definición, nunca se observa. Este problema se puede abordar estableciendo, junto al grupo de empresas que participan en un programa dado (grupo objetivo), un grupo de empresas que no participan ni en ese ni en ningún otro programa (grupo de control), seleccionándolas de manera de minimizar las diferencias observables entre ambos grupos.

Ahora bien en el caso de la evaluación de programas de apoyo a la innovación empresarial el enfoque se complica debido a la naturaleza misma las fallas de mercado que justifican estas intervenciones. En efecto, el elemento central en estas intervenciones es la necesidad de corregir por la presencia de externalidades asociadas a la naturaleza no rival y no excluible del conocimiento generado. En este sentido, una evaluación de impacto completa de estos programas requiere no solamente identificar su impacto en los beneficiarios “directos”, sino también cualquier otro efecto que se pueda haber generado en no beneficiarios que “indirectamente” resultan expuestos al programa. De esta forma el ejercicio de identificación requiere la existencia de grupos contrafactuales tanto para los beneficiarios directos como los indirectos. Es precisamente en la identificación de estas externalidades donde se encuentra la “frontera” en materia de la evaluación del impacto de los programas de incentivos fiscales a la innovación empresarial y la evidencia empírica recién está dando los primeros pasos en este campo.

Todas las evaluaciones consideradas en este capítulo se basaron en relacionar información primaria sobre los beneficiarios con bases de datos de registros oficiales de empresas (por ejemplo, encuestas industriales o de innovación). Esta forma de proceder permitió identificar con exactitud las empresas participantes en cada programa evaluado y generar para cada una de ellas un grupo de control adecuado basado en características observables similares. La búsqueda de empresas de control se llevó a cabo mediante métodos de emparejamiento estadístico, mientras que las estimaciones de impacto hacen uso de

métodos de diferencia en diferencia, efectos fijos en paneles de empresas y, en algunos casos, estimación basada en variables instrumentales.¹⁹ Todas las evaluaciones se llevaron a cabo a nivel de beneficiario más que a nivel de proyecto.

En el resto de esta sección se resumen, en primer lugar, los resultados de las evaluaciones reseñadas con respecto a la adicionalidad de insumo, observando el impacto de diferentes programas sobre las inversiones en innovación de las empresas e intentando inferir hasta qué punto podría haber efectos de inducción o desplazamiento de inversión privada. En segundo lugar, se resumen los resultados de las evaluaciones reseñadas con respecto a la adicionalidad de producto, observando el impacto de diferentes programas sobre la productividad a lo largo de un período de tiempo más largo. Debe advertirse que, debido a la heterogeneidad de la información disponible y de las fuentes de datos, las evaluaciones aquí reseñadas no se basan en técnicas idénticas, por lo que sus resultados no son comparables en todos los casos. Tampoco, dada la información disponible, se encuentran en estas evaluaciones estimaciones de impacto de efectos indirectos.

La adicionalidad de insumo

La evaluación de la adicionalidad de insumo ha sido el enfoque preferido de las evaluaciones de impacto en ALC. El cuadro 5.1 resume los resultados de 13 evaluaciones con este enfoque llevadas a cabo en la región.

La mitad superior del cuadro resume siete estudios en los que la principal variable dependiente elegida como indicador de impacto es el valor absoluto de la inversión en I + D o la innovación de la empresa (en logaritmos). En cinco de estos casos la principal variable dependiente es la I + D privada (o neta de la subvención) mientras que en los dos casos restantes es la inversión en innovación o I + D total. Por otro lado, la mitad inferior del cuadro resume 6 estudios en los que el principal indicador de interés es la intensidad de la innovación, es decir, los gastos en innovación o en I + D como fracción de las ventas o de la inversión total. En dos de estos casos el indicador se calcula neto de la subvención, mientras que en los casos restantes se toma la innovación total.

Varios resultados interesantes surgen del cuadro 5.1. En primer lugar, los diferentes estudios muestran claramente que los incentivos fiscales han sido efectivos en estimular la innovación o las inversiones en I + D. En todos los casos se obtuvo un efecto de tratamiento promedio positivo y significativo (por ejemplo, las empresas que recibieron apoyo fiscal aumentaron sus inversiones en innovación). Esto sugiere que, en general, los programas están bien focalizados, teniendo como grupo objetivo a empresas con problemas de apropiación o dificultades financieras, o ambos. Cuando estas restricciones se relajan, las empresas reaccionan favorablemente aumentando su inversión en innovación.

¹⁹ Para más detalles, véanse Hall y Maffioli (2008) y Crespi, Maffioli, Mohnen y Vázquez (2011).

CUADRO 5.1: EVALUACIÓN DE LA ADICIONALIDAD DE INSUMO, PAÍSES SELECCIONADOS DE ALC

PAÍS	PERIODO DE EVALUACIÓN	NOMBRE DEL PROGRAMA	INTERVENCIÓN	BENEFICIARIOS	INDICADOR	IMPACTO	ATRACCIÓN/ EXCLUSIÓN	MÉTODO
Argentina (1)	1994–2001	FONTAR-TMP1	Préstamo subvencionado	Empresas	$\ln(\text{Total } I + D)$	0,15**	Atr.	FE-IV
Argentina (2)	1998–2006	FONTAR-ANR	Subvenciones parciales	Empresas	$\ln(\text{Innov privada})$	0,18*	At.	FE-CS
Panamá (3)	2000–2003	FOMOTEC	Subvenciones parciales	Empresas	$\ln(\text{Total } I + D)$	0,15**	No evidencia	FE-CS
Uruguay (4)	2000–2006	PDT-I	Subvenciones parciales	Empresas	$\ln(\text{Innov privada})$	0,84**	Atr.	FE-CS
México (5)	2004–2007	EFIDT	Crédito fiscal I+D	Empresas	$\ln(I + D \text{ Privada})$	0,25**	Atr.	FE
Colombia (6)	2000–2002	Incentivos fiscales	Crédito fiscal I+D	Empresas	$\ln(I + D \text{ Privada})$	0,06**	Atr.	SM
Argentina (7)	1995–2001	FONTAR CFF	Crédito fiscal I+D	Empresas	$\ln(I + D \text{ Privada})$	0,13***	Atr.	FE
Argentina (8)	2001–2004	FONTAR-ANR	Subvenciones parciales	Empresas	$(\text{Total intensidad } I + D) \%$	0,18**	No evidencia	DID-PSM
Brasil (9)	1996–2003	ADTN	Préstamo subvencionado	Empresas	$(\text{Priv. intensidad } I + D) \%$	0,66**	Atr.	PSM
Brasil (10)	1999–2003	FNDCT	Subvenciones parciales	Empresas & UNIV	$(\text{Priv. intensidad } I + D) \%$	1,63**	Atr.	PSM
Chile (11)	1998–2002	FONTEC	Subvenciones parciales	Empresas	$(\text{Total intensidad } I + D) \%$	0,74*	Parcial excl	DID-PSM
Panamá (12)	2006–2008	SENACYT	Subvenciones parciales	Empresas	$(\text{Total intensidad } I + D) \%$	0,13**	Atr.	PSM
Colombia (13)	2002–2003	COFINANCIA-CIÓN	Subvenciones parciales	Empresas & UNIV	$(\text{Total intensidad } I + D) \%$	1,20*	Atr.	PSM

Fuentes: (1) Chudnovsky, et al. (2006), (2) López, et al. (2010), (3) Maffioli, et al. (2011), (4) López y Rossi, (2010), (5) Calderón (2010), (6) Mercer-Blackman (2008), (7) Binelli y Maffioli (2007), (8) Chudnovsky, et al. (2006), (9) De Negri, et al. (2006a), (10) De Negri, et al. (2006b), (11) Benavente, Crespi y Maffioli (2007), (12) Crespi, Solís y Tacsir (2011) y (13) Crespi, Maffioli y Meléndez (2010).

Notas: FE-IV (Efectos fijos, variable instrumental), FE-CS (Efectos fijos y apoyo habitual), FE (Efectos fijos), SM (Modelaje estructural), DID-PSM (Diferencia en Diferencia, emparejamiento por puntajes de propensión), PSM (Emparejamiento por puntajes de propensión). En el caso de la evaluación de SENACYT-Panamá, la intensidad total de I + D se calcula como I+D sobre el total de ventas de innovación. *** nivel de significancia 1%, ** nivel de significancia 5% y * nivel de significancia 10%.

En segundo lugar, es destacable que el impacto es positivo y significativo en las 7 evaluaciones donde el principal indicador de impacto es la inversión privada en innovación o en I + D, indicando que las empresas que reciben apoyo fiscal también reaccionan aumentando su propia inversión en innovación. Esto podría resultar de numerosos mecanismos de transmisión diferentes. Primero, puede que el apoyo fiscal apunte a proyectos más riesgosos, induciendo financiamiento privado de inversiones relacionadas menos riesgosas. Segundo, puede que el apoyo público tenga como objetivo proyectos de infraestructura, disminuyendo los costos de capital de cualquier proyecto posterior. Por último, puede que el incentivo fiscal tenga un efecto de señalización sobre la calidad del proyecto y del equipo de investigación, permitiendo a la empresa apalancar recursos adicionales en los mercados financieros. Las entrevistas cualitativas comprendidas en la evaluación del Fontec chileno dan a entender que este efecto de señalización ha sido importante (Benavente et al., 2007).

En lo que respecta a efectos de desplazamiento, sólo en un caso hay evidencia (débil) de un desplazamiento parcial de la inversión privada. Existen además dos casos en los cuales el aumento de la inversión en innovación coincide con el monto del subsidio, pero donde no existe efecto adicional de inducción de un mayor financiamiento privado. Estos únicos tres casos en los que no se observa evidencia de efectos de inducción de financiamiento privado corresponden a variantes del sistema de subvenciones parciales, sugiriendo que en la medida en que los programas de subvenciones proporcionan financiamiento a costo cero, podría reducirse su potencial efecto multiplicador en las inversiones privadas. En cambio, los préstamos subvencionados o los esquemas de crédito tributario parecen ser más eficaces para generar estos efectos multiplicadores.

Sin embargo, hay que hacer una salvedad importante. En dos casos los diseños de subvenciones parciales han tenido el impacto sobre la inversión más alto de todos los instrumentos y el efecto multiplicador más grande con relación al apalancamiento de inversión privada en innovación (ver columna de impacto). Estos son el FNDCT de Brasil y el programa de Cofinanciación de Colombia, cuya principal característica es el condicionamiento del financiamiento a la colaboración entre empresas y universidades. Así, los programas de subvenciones parecen ser especialmente adecuados para alentar la creación de vínculos entre los diferentes actores del sistema de innovación. Este rasgo particular podría haber contribuido a abordar limitaciones tanto financieras como técnicas (por ejemplo, falta de recursos humanos, falta de infraestructura de investigación especializada propia y falta de conocimientos técnicos, entre otros), cuya mitigación pudo haber producido un efecto multiplicador en el financiamiento privado.

Una limitación importante de, sobre todo, las primeras evaluaciones, es que el tamaño de las muestras no permite determinar si el impacto del programa evaluado variaba según subgrupo de empresas. Una excepción fue el caso del programa FONTAR-ANR, de Argentina, donde el tamaño de la muestra fue lo suficientemente grande como para evaluar si su impacto variaba según la experiencia de la empresa en la gestión de proyectos de innovación. Es interesante que los evaluadores descubrieron un aumento

sustancial en la inversión privada en I + D por parte de los nuevos innovadores (y alguna evidencia de desplazamiento de los recursos en el caso de innovadores más experimentados). En otras palabras, aunque muy limitada, la evidencia sugiere un impacto favorable de las subvenciones parciales en las empresas con experiencia limitada en la elaboración y ejecución de proyectos de innovación (Chudnovsky et al, 2006).

Por último, las diferentes evaluaciones no encuentran impactos sistemáticamente diferentes entre los créditos fiscales y los préstamos subvencionados. En ambos casos, hay efectos multiplicadores de atracción e impactos similares en las inversiones totales en innovación por parte de las empresas, aunque los efectos se concentran en los casos de empresas más grandes o maduras.

Desde un punto de vista metodológico, la mayoría de los estudios utilizan técnicas basadas en la estimación de la propensión a participar con el fin de encontrar parejas de control-tratamiento similares. Esto permite evaluar cuáles son los determinantes principales que influyen en la probabilidad de ser elegido para cualquiera de estos programas. De acuerdo a varios estudios, son las empresas con niveles más altos de capital humano o con alguna experiencia previa en la administración de programas de I + D y de innovación las que tienen mayores probabilidades de ser elegidas. Esto es de esperar, dado que en todos los casos los evaluadores técnicos de las agencias siempre otorgan un peso importante a estos dos indicadores al momento de calificar cada propuesta.

El problema de un sistema de selección basado en antecedentes de excelencia es que lo que puede ser considerado un buen resultado en el corto plazo podría desatar efectos dinámicos inesperados en un plazo más largo. Un sistema de evaluación altamente meritocrático podría conducir a la selección de sólo los muy buenos candidatos, quienes podrían ser seleccionados nuevamente en futuros concursos. Esto podría desatar una dinámica de "efecto Mathew", por la cual se podría comprometer la competencia y la equidad a través de la formación de élites poderosas. Se necesita más investigación con el fin de evaluar si estos efectos de endogamia están presentes o no, pero se trata de un tema que requiere seguimiento en el futuro cercano. En otras palabras, es importante tener claras estrategias de salida para los diferentes esquemas y dejarles claro a las empresas que el apoyo tiene un techo. Este techo debería situarse justo en el nivel correcto para promover la excelencia sin comprometer la variedad. Las subvenciones parecen ser especialmente adecuadas para mantener el equilibrio correcto entre excelencia y diversidad.

¿Son los resultados de ALC muy diferentes de otra evidencia internacional? En general, no. Varios estudios sobre el impacto de los incentivos fiscales en las inversiones en innovación empresarial también tienden a rechazar la hipótesis del desplazamiento. David, Hall y Toole (2000) y Klette, Møen y Griliches (1999) presentan una revisión exhaustiva de los principales estudios empíricos que miden el impacto del financiamiento público en la inversión en innovación de las empresas durante los años noventa en países desarrollados. Según David *et al.*, dos terceras partes de los estudios encuentran que el financiamiento público en I + D no sustituye inversiones privadas en I + D. Por otra parte, Aschhoff (2009) presenta una

revisión actualizada de los resultados más importantes de los numerosos análisis que proliferaron en el último decenio, gracias a la creciente disponibilidad de datos. La mayoría de estos resultados confirman la ausencia de efectos de desplazamiento y algunos también muestran evidencias de efectos multiplicadores o inductores en las inversiones privadas. En resumen, las evaluaciones de ALC están en línea con la evidencia internacional sobre la eficacia de los incentivos fiscales con respecto a la adicionalidad de insumo.

La adicionalidad de producto

A nivel internacional, son menos los estudios que analizan el efecto del apoyo público en el producto de la inversión en innovación (patentes, número de productos nuevos y ventas de productos nuevos) y en el desempeño de la empresa. En los estudios existentes, aunque se detectan algunos efectos positivos, los resultados son menos concluyentes. La principal dificultad para evaluar los efectos de los incentivos fiscales en la adicionalidad de producto es que se requiere un horizonte temporal más largo para detectarlos. En particular, estos efectos son detectables sólo después de que la innovación, los procesos de aprendizaje que ella genera y la difusión de la tecnología en las empresas han llegado a su fin. Esto implica que una evaluación rigurosa de los mismos puede requerir datos de panel durante un período mínimo de por lo menos cinco años después de recibir el financiamiento público.

Las evaluaciones de ALC no escapan a este problema. Numerosas evaluaciones realizadas por el BID entre 2005 y 2007 (BID, 2007) y resumidas por Hall y Maffioli (2008) no encuentran efectos consistentes en las postulaciones de patentes ni de nuevos productos, y la evidencia sobre el desempeño de las empresas también es mixta, con resultados positivos en términos de crecimiento, pero escaso impacto en las medidas de productividad. Como se mencionó anteriormente, esto podría deberse al hecho de que en muchas de estas evaluaciones se pregunta sobre la adicionalidad de producto con referencia al mismo periodo durante el cual el proyecto de innovación se lleva a cabo. Por lo tanto, puede que el tiempo transcurrido para evaluar la adicionalidad de producto haya sido demasiado breve.

Para zanjar esta brecha de conocimiento, actualmente el BID está reevaluando varios de los programas del cuadro 5.1 a lo largo de un periodo más largo y observando qué impacto han tenido en el crecimiento de la productividad laboral. Los siguientes programas ya han sido reevaluados: el programa Cofinanciación (Crespi, Maffioli y Meléndez, 2010), el Fondo de Modernización Tecnológica Empresarial (Fomotec) (Maffioli, Pusterlay y Ubfal, 2011), y el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (Fontec) y el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef) (Álvarez et al., 2011), ambos chilenos.

La implementación de estas evaluaciones a más largo plazo requirió una estrecha coordinación con las oficinas nacionales de estadística. En realidad, uno de los inconvenientes de las evaluaciones previas era que se basaban en conectar los datos del beneficiario con encuestas de innovación. Y aunque las encuestas de innovación son instrumentos importantes para recopilar información sobre inversiones en innovación (y

para evaluar la adicionalidad de insumo) sus muestras se basan normalmente en secciones transversales repetidas de empresas seleccionadas al azar. Esto hace que el seguimiento de las empresas a lo largo de períodos más largos sea casi imposible. Para solucionar este problema, los evaluadores han trabajado con las oficinas de estadísticas nacionales estableciendo conexiones entre los datos del beneficiario con los datos de registros comerciales, permitiendo seguir a las empresas durante un largo periodo. Aun así, las conexiones de datos sólo se pueden hacer a partir de registros de datos ya existentes, en este caso limitando los resultados al análisis de empresas manufactureras y empresas con más de diez empleados.

Los resultados para los cuatro programas reevaluados están resumidos en el cuadro 5.2. Todos los programas fueron evaluados utilizando el mismo enfoque metodológico y el principal indicador de producto fue la productividad laboral. En todos los casos, la principal variable dependiente está en logaritmos.

Los resultados sugieren un importante impacto de los incentivos fiscales en el desempeño de las empresas, con aumentos en la productividad laboral de 13% en el caso de Panamá (que corresponde al periodo más breve) y 15% en el caso de Colombia. Los resultados son estadísticamente significativos para los niveles estándar. Los dos programas chilenos resultaron en aumentos de la productividad de 9% en el caso de Fontec y 12% en el caso de Fondef.

CUADRO 5.2: EVALUACIÓN DE LA ADICIONALIDAD DE PRODUCTO EN CHILE, COLOMBIA Y PANAMÁ

PAÍS	PERÍODO DE EVALUACIÓN	NOMBRE DEL PROGRAMA	INTERVENCIÓN	BENEFICIARIOS	INDICADOR	IMPACTO	MÉTODO
Chile (2)	1998–2006	FONTEC	<i>Subvenciones paralelas</i>	Empresas	Productividad laboral	0,09***	FE
Chile (2)	1998–2006	FONDEF	<i>Subvenciones paralelas</i>	Empresas & UNIV	Productividad laboral	0,12***	FE
Chile (2)	1998–2006	FONTEC solo	<i>Subvenciones paralelas</i>	Empresas	Productividad laboral	0,06	FE–CS
Chile (2)	1998–2006	FONDEF solo	<i>Subvenciones paralelas</i>	Empresas & UNIV	Productividad laboral	0,10***	FE–CS
Chile (2)	1998–2006	FONDEF+FONTEC	<i>Subvenciones paralelas</i>	Empresas & UNIV	Productividad laboral	0,24***	FE–CS
Colombia (1)	1995–2007	COFINANCIACIÓN	<i>Subvenciones paralelas</i>	Empresas & UNIV	Productividad laboral	0,15***	FE–CS
Panamá (3)	2000–2003	FOMOTEC	<i>Subvenciones paralelas</i>	Empresas	Productividad laboral	0,13*	FE–CS

Fuentes: (1) Crespi, et al. (2010). (2) Alvarez, et al. (2011) y (3) Maffioli et al (2011).

Notas: FE–CS (Efectos fijos y apoyo habitual) y FE (Efectos fijos). *** nivel de significancia 1%, ** nivel de significancia 5% y * nivel de significancia 10%.

Tener dos programas en el mismo país es también interesante porque permite establecer comparaciones más estrechas entre los dos. Concretamente, se puede analizar si hay sinergias importantes entre los dos programas mediante la identificación de aquellos beneficiarios que han participado de ambos programas. En efecto, re-evaluando los programas chilenos teniendo en cuenta si sus beneficiarios utilizaban o no el otro programa se encontraron sólidas pruebas de sinergias. Las empresas que recibían sólo el Fontec mostraron un aumento de productividad del 6% (y no significativo); las empresas beneficiarias sólo del Fondef mostraron un aumento de productividad del 10% (y significativo); y las empresas beneficiarias de ambos programas mostraron un aumento de productividad del 24% (y significativo).

Las diferencias entre Fontec y Fondef surgen de sus características principales. El Fontec es el típico programa de subvenciones parciales en el que los proyectos se seleccionan basándose en un sistema de ventanilla abierta. En cambio, el Fondef otorga subvenciones para la colaboración entre universidades y empresas y su proceso de selección se basa en concursos. Esto podría explicar que el Fondef tenga un impacto sistemáticamente mayor que el Fontec en la productividad que las empresas. Aun así, dados los importantes efectos complementarios entre ambos programas, su combinación parece ser la mejor opción: el incentivo para la colaboración entre universidades y empresas podría apuntar a una falla de coordinación al tiempo que el incentivo para la empresa podría apuntar a un problema de falta de financiamiento o apropiación.

En los casos de Cofinanciación y Fomotec, fue posible seguir la huella de los impactos a lo largo del tiempo transcurrido desde la exposición al tratamiento. Se encontró que estos efectos permanecen y en algunos casos aumentan con el tiempo. También se vuelven más significativos entre tres y cinco años después de que las empresas empezaron a ser tratadas. Estos resultados ilustran la utilidad de las evaluaciones de impacto a más largo plazo. No implican que las evaluaciones de impacto final necesariamente deban llevarse a cabo cinco años después de la ejecución del proyecto, sino más bien que debería mantenerse un seguimiento sobre las primeras generaciones de empresas tratadas. Este fue precisamente el enfoque adoptado por el Congreso de Estados Unidos para la evaluación del Programa de Investigación e Innovación de las Pequeñas Empresas (*Small Business Innovation Research Program, SBIR*), para la cual se pidió a la Administración Federal de Pequeñas Empresas (*Small Business Administration*) que mantuviera un seguimiento sobre los beneficiarios de las tres primeras generaciones a lo largo del siguiente decenio (Lerner, 1999).

TEMAS EMERGENTES

La revisión de las diferentes evaluaciones junto con el mismo aprendizaje institucional que se observa en la región ha dado lugar a una serie de preguntas con relación al diseño de estas políticas de promoción

de la innovación empresarial mediante estímulos fiscales y a la aparición de una serie de interrogantes importantes para el futuro. Los mismos se resumen a continuación.

Federalismo y las políticas para la innovación

Varios países de ALC —sobre todo los más grandes— han dado pasos importantes hacia la descentralización de la toma de decisiones de política pública a los gobiernos provinciales y locales. De hecho, esto es lo que ocurre en países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia y México. En estos países, los programas de incentivos fiscales nacionales o federales comienzan a coexistir con programas subnacionales. Esta coexistencia de intervenciones de innovación en varios niveles también es característica de algunos países desarrollados territorialmente importantes, como Canadá y Estados Unidos.

Basándose en la experiencia de la OCDE, aunque en principio los incentivos fiscales subnacionales para la innovación aumentan la generosidad total del apoyo proporcionado a las empresas locales, su efecto total no está claro, sobre todo si se tiene en cuenta el potencial efecto negativo en la innovación de las jurisdicciones vecinas (OCDE/Eurostat, 2010). A propósito de la proliferación de incentivos fiscales para I + D a nivel estadual en Estados Unidos, Wilson (2009) concluye que aunque estos incentivos son eficaces para aumentar la I + D de los estados que los otorgan, casi todo el aumento se debe a la I + D atraída desde otros estados (sugiriendo un juego de suma cero en los resultados agregados). Los riesgos de acabar en una situación similar en los países de ALC no deberían ser ignorados. Por lo tanto, es necesario seguir investigando y establecer un mejor sistema de recopilación de datos en la región con el fin de evaluar las políticas de innovación de múltiples niveles de gobierno.²⁰

Las políticas para la innovación y el estímulo al emprendimiento dinámico

Diversos obstáculos dificultan el uso de políticas para la innovación en la promoción del emprendimiento dinámico. Primero, como las subvenciones normalmente se pagan *ex post* contra recibo, si los emprendedores tienen problemas de crédito, este tipo de financiamiento puede serles de muy poca ayuda. Segundo, puede que la velocidad a la que normalmente se toman las decisiones en el marco de las agencias para la innovación de la región sea demasiado lenta para las empresas recién creadas (Toivanen, 2009). Tercero, la evidencia de países desarrollados muestra que los costos de solicitud de las subvenciones disminuyen con el tamaño de la empresa. Y por último, los incentivos tributarios son poco eficaces para las empresas que recién comienzan y todavía no tienen ingresos sujetos a impuestos.

A pesar de estas limitaciones, las subvenciones directas podrían apoyar el emprendimiento dinámico por dos canales potenciales. Primero, como las subvenciones directas se evalúan sobre la base de un

²⁰ El problema de recopilación de datos no es menor, dado que las investigaciones recientes sobre los sistemas de innovación regionales de ALC señalan que los datos microeconómicos en la región normalmente carecen de la cobertura geográfica suficiente (BID, 2011).

proyecto, podrían activar un efecto señalización para el sector financiero sobre la calidad de la idea innovadora, mitigando así la severidad de las limitaciones financieras (Lerner, 1999). Segundo, las agencias encargadas de la implementación podrían diseñar subvenciones para favorecer la colaboración de las nuevas empresas con empresas grandes o universidades, lo que también podría ayudar a disminuir sus limitaciones. Hasta qué punto las subvenciones directas también pueden estimular el emprendimiento dinámico es una cuestión empírica; sin embargo, la limitada evidencia sobre el tema que surge del programa Fontar-ANR, indica que las subvenciones parciales podrían tener un potencial interesante para ayudar a los nuevos innovadores.

Aun así, puede que las subvenciones no sean la mejor intervención para fomentar el emprendimiento, especialmente si su principal limitación es la falta de cultura empresarial y capital humano (como parece ser el caso en muchos países en desarrollo) o la falta de suficientes instrumentos financieros (por ejemplo, fondos de garantía o fondos de capital de riesgo). La eficacia del instrumento de subvenciones parciales para fomentar el emprendimiento dinámico dependerá de sus complementariedades con estos instrumentos financieros y el nivel de capital humano.

Las características especiales del sector servicios

A pesar de que los servicios dominan la actividad económica, han sido objeto de menos investigación por parte de los analistas de las políticas para la innovación. Sin embargo, durante los últimos 10 años se ha generado un creciente interés por entender la innovación en los servicios en los países desarrollados. Los resultados que se desprenden de estas investigaciones señalan que los servicios innovan de una manera diferente de las empresas manufactureras (por ejemplo, sus innovaciones están menos basadas en I + D y más basadas en arreglos informales, en la adopción de TIC y en las interacciones de usuario-productor) y que una solución única para la innovación en los servicios puede ser ineficaz, dado que se trata de un grupo diverso de sectores, tanto en lo que concierne a la producción como a la innovación (Tether, 2003).

Por el contrario, todavía no hay estudios sistémicos de este tipo en ALC. El imperativo para entender los determinantes de la innovación en los servicios y evaluar aquellas fallas de mercado que podrían perjudicarla es evidente, ya que el sector de servicios emplea a una parte importante de la fuerza laboral y su bajo crecimiento de la productividad afecta seriamente la performance de crecimiento agregada de la región (BID 2010a). El dilema para la política pública está claro: si los servicios innovan de manera diferente que las empresas manufactureras, el estímulo adecuado a la innovación en este sector quizá requiera nuevos diseños de políticas y programas (OCDE 2012). Para zanjar la brecha de conocimiento de los factores determinantes de la innovación y la productividad en los servicios, es necesario mejorar los esfuerzos de recopilación de datos. Aunque algunos países de ALC recién han comenzado a recopilar datos sobre la innovación en los servicios, esta evidencia emergente aún no ha sido evaluada adecuadamente.

De los incentivos a los insumos a los incentivos por resultados

En general la gran mayoría de los incentivos fiscales revisados en esta sección se focalizan en la idea de que si el problema es uno de subinversión, entonces el incentivo debe concentrarse en incrementar este insumo. En la práctica esto es complicado en la medida que el impacto final de esta mayor inversión en la productividad de las empresas no está necesariamente garantizado si es que estas inversiones no son las de mayor productividad o bien si desplazan aunque más no sea parcialmente a otras inversiones igual o más productivas. Aunque las diferentes evaluaciones de impacto revisadas en la sección anterior sugieren que en general esta mayor inversión es también productiva, se plantea el interrogante de si es posible aumentar la efectividad del impacto las intervenciones mediante la generación de incentivos que resulten menos atados a los insumos y más atados a los resultados. Cada vez más, en el mundo desarrollado, los países están empezando a experimentar con incentivos asociados a resultados, por ejemplo los ingresos generados por los productos innovados o por las ventas de licencias de tecnologías patentadas (ver por ejemplo la propuesta de Patent Box del HM Treasure del Reino Unido). Este último caso es particularmente interesante ya que los incentivos se asocian actividades de difusión de la tecnología por parte de su dueño original, es decir se premia precisamente la generación de externalidades. Algunos países de la región están también dando los primeros pasos en esta dirección mediante la segmentación del apoyo a insumos asociados a resultados intermedios y/o mediante la vinculación de los ingresos de los intermediarios tecnológicos a los royalties asociados a la tecnología transferida. Sin embargo, todo esto es muy incipiente y es necesario llevar cabo más investigación para medir el impacto de estas reformas sobre la eficiencia general del sistema.

CONCLUSIONES

Este capítulo presenta las tendencias recientes más importantes en relación con el diseño y la evaluación de políticas públicas para el apoyo a la innovación empresarial en ALC. Aunque el espectro de políticas de innovación es bastante más amplio y complejo, el foco de este capítulo es en los incentivos fiscales como instrumento de estímulo a la inversión en innovación por parte de las empresas. Varios países en la región han experimentado con incentivos fiscales desde comienzos de los años noventa. En contraste con los países de la OCDE, ALC tiene un claro sesgo a favor de las transferencias directas al sector privado y sólo unos pocos países han comenzado más recientemente a experimentar con incentivos tributarios. Los presupuestos fiscales asignados a estos programas son más bien magros y no llegan a afectar más allá que un número reducido de empresas en la región. En este sentido, puede decirse que la política de innovación empresarial en la región recién está dando sus primeros pasos.

En el capítulo se plantea una descripción de las principales ventajas y desventajas de los diferentes incentivos fiscales, concluyéndose que existen argumentos sólidos tanto desde el punto de vista de la política de innovación, como de la política fiscal para preferir las subvenciones directas por sobre los incentivos tributarios como mecanismo de estímulo. Sin embargo, en el capítulo también se plantean alternativas para diseñar un esquema de incentivos tributarios que pueda maximizar su efectividad, minimizando sus efectos secundarios, pero siempre como alternativa de segundo mejor.

A pesar de su menor recorrido, varios programas de la región ya han sido evaluados y este capítulo aprovecha la abundancia de estudios existentes para proporcionar un meta-análisis cualitativo de los programas pioneros en funcionamiento desde comienzos de los años noventa. Las principales conclusiones son bastante claras. Primero, hay evidencia de un impacto positivo en la adicionalidad de insumo (es decir, los incentivos fiscales han sido eficaces para aumentar la inversión de las empresas en proyectos innovadores y apalancar recursos privados para estas inversiones). Segundo, los mecanismos de financiamiento tienen impactos diferentes en distintos grupos de beneficiarios: a pesar de que los riesgos de desplazar a las inversiones privadas son más bajos en el caso de programas basados en préstamos subvencionados o incentivos tributarios, las subvenciones paralelas parecen ser más eficaces en el caso de los nuevos innovadores o cuando se trata de promover las conexiones entre empresas y universidades, es decir tienen un mayor potencial para llegar a una población objetivo. Tercero, los impactos también parecen ser positivos en relación a la adicionalidad de producto y la productividad, siempre y cuando haya transcurrido el tiempo suficiente desde que la subvención fue aprobada. De hecho, los diferentes estudios que analizaron la adicionalidad de producto señalan que los impactos positivos en la productividad laboral comienzan a aparecer sólo al cabo de entre tres y cinco años después del comienzo de un proyecto de innovación.

A pesar de los resultados mencionados, poco es todavía lo que se sabe con relación a la eficiencia de los incentivos fiscales, es necesario llevar a cabo más investigación para identificar los impactos de estos programas en relación a los beneficiarios indirectos (externalidades) y consumidores, así como también sus costos sociales en términos de recursos fiscales y la distorsiones generadas en otros mercados por arrastre o desincentivos. Estos elementos deben formar parte de la agenda futura de investigación en la región.

Existe en la región un proceso importante de creación de capacidades institucionales con relación al diseño e implementación de incentivos fiscales para el estímulo de la innovación empresarial, y es importante enfatizar que varios de los hallazgos de estas evaluaciones en forma gradual están empezando a integrarse en la programación pública. Es de esperar entonces que la efectividad y tal vez la eficiencia de estos programas continúe creciendo en el futuro, al tiempo que se expande su alcance.

BIBLIOGRAFÍA

- Aghion, P., P. David y D. Foray. 2009. "Science, Technology and Innovation for Economic Growth: Linking Policy Research and Practice in STIG Systems". *Research Policy* 38, 681–693.
- Álvarez, R., J. M. Benavente, R. Campusano y C. Cuevas. 2011. "Employment, Firm Size and Innovation in Chile: The Microeconomic Evidence". Nota técnica Nro. 319. Washington, D.C.: BID.
- Álvarez, Roberto, José Miguel Benavente, Carmen Contreras y José Luis Contreras. 2010. "Consortios tecnológicos en América Latina: una primera exploración de los casos de Argentina, Chile, Colombia y Uruguay". Nota técnica Nro. 127. Washington, D.C.: BID.
- Angelelli, Pablo. 2011. "Características y evolución de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica". En: F. Porta y G. Lugones, *Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Arrow, K. J. 1962. "The Economic Implications of Learning by Doing," *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155–173.
- Arza, V. 2007. "Uncertainty and Investment Decisions: The Impact of Macroeconomic Uncertainty on Firm's Investment in Machinery and in R&D". Aceptado en la 5ª Conferencia Internacional "Globelics", Saratov, Rusia, septiembre.
- Aschhoff, B. 2009. "The Effect of Subsidies on R&D Investment and Success: Do Subsidy History and Size Matter?" Documentos de trabajo ZEW 09–032, ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- Benavente J. M., G. Crespi y A. Maffioli. 2007. "Public Support to Firm Level Innovation: An Evaluation of the FONTEC Program". Documento de trabajo de la OVE Nro. 05/07. Washington, D.C.: BID.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 2007. "IDB's Science and Technology Programs: An Evaluation of the Technology Development Funds (TDF) and Competitive Research Grants (CRG)," informe de evaluación de la OVE. Washington, D.C.: BID.
- . 2010a. "Science, Technology and Innovation in Latin America and the Caribbean: A Statistical Compendium of Indicators". Washington, D.C.: BID.
- . 2010b. *La era de la productividad. Cómo transformar las economías desde sus cimientos*. Serie Desarrollo en las Américas. Washington, D.C.: BID.
- . 2011. "Sistemas regionales de innovación en América Latina". Washington, D.C.: BID.
- . s/f. "Políticas e instrumentos en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe". Washington, D.C.: BID.
- Binelli C. y A. Maffioli. 2007. "A Micro-econometric Analysis of Public Support to Private R&D in Argentina". *International Review of Applied Economics*, Vol. 21, No. 3, pp. 339–359.

- Bresnahan, T. y M. Trajtenber. 1995. "General Purpose Technologies: Engines of Growth?" *Journal of Econometrics* 65, 83.
- Calderón-Madrid, A. 2010. "A Microeconomic Analysis of the Impact of Mexico's R&D Tax Credit Program on Private R&D Expenditure". Documento inédito. México, DF: El Colegio de México.
- Chudnovsky D., A. López, M. Rossi y D. Ubfal. 2006. "Evaluating a Program of Public Funding of Private Innovation Activities. An Econometric Study of FONTAR In Argentina". Documento de trabajo OVE Nro. 16/06. Washington, D.C.: BID.
- Cohen, W. y D.A. Levinthal. 1989. "Innovation and Learning: The Two Faces of R&D – Implications for the Analysis of R&D Investment". *Economic Journal* 99, 569–596.
- Crépon, B., E. Duguet y J. Mairesse. 1998. "Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level". *Economics of Innovation and New Technology* 7(3), pp. 115–156.
- Crespi, G., A. Maffioli y M. Meléndez. 2010. "Public Support to Innovation. The Colombian COLCIENCIAS' Experience". Nota técnica Nro. 264. Washington, D.C.: BID.
- Crespi, G., A. Maffioli, P. Mohnen y G. Vázquez. 2011. "Evaluating the Impact of Science and Technology Projects: a Methodological Toolkit". Nota técnica Nro. 333. Washington, D.C.: BID.
- Crespi, G., G. Solís y E. Tacsir. 2011. "Evaluación del impacto de corto plazo de SENACYT en la innovación de las empresas panameñas". Nota técnica Nro. 263. Washington, D.C.: BID.
- Crespi, G. y P. Zúñiga. 2011. "Innovation and Productivity – Evidence from Six Latin American Countries". Documento de trabajo WP–218. Washington, D.C.: BID.
- Criscuolo, C. 2009. "Direct and Indirect Effects of Innovation Policy". Manuscrito inédito.
- David, P., B. Hall. y A. Toole. 2000. "Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence" *Research Policy*, 29, pp. 497– 529.
- De Luis, M. J. 2010. "Methodology for Measuring the Fiscal Effect of Regional Tax Expenditures in Colombia". Documento de debate Nro. 139. Washington, D.C.: BID.
- De Negri J. A., M. Borges Lemos y F. De Negri 2006a. "Impact of R&D Incentive Program on the Performance and Technological Efforts of Brazilian Industrial Firms". Documento de trabajo de la OVE Nro. 14/06. Washington, D.C.: BID.
- . 2006b. "The Impact of University Enterprise Incentive Program on The Performance and Technological Efforts of Brazilian Industrial Firms". Documento de trabajo de la OVE Nro. 13/06. Washington, D.C.: BID.
- Disney, R. y Haskely Heden. 2003. "Restructuring and Productivity Growth in UK Manufacturing". *The Economic Journal*, 113, 666–694.
- Fagerber J y B. Verspagen. 2002. "Technology Gaps, Innovation Diffusion and Transformation: an Evolutionary Approach". *Research Policy* 31, 1291–1304.

- Griffith, R., S. Redding y J. Van Reenen. 2001. "Measuring the Cost-Effectiveness of an R&D Tax Credit for the UK". *Fiscal Studies*, Vol.22, 3, pp. 375–399.
- . 2004. "Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries". *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, vol. 86(4), 883–895, diciembre.
- Griliches, Z. 1979. "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth". *Bell Journal of Economics* 10(1):92–116.
- Hall, B. y J. Lerner. 2010. "The Financing of R&D and Innovation". En: Hall, B.H. y N. Rosenberg (eds.), *The Economics of Innovation*. Ámsterdam: Elsevier.
- Hall, B. y A. Maffioli, 2008. "Evaluating the Impact of Technology Development Funds in Emerging Economies: Evidence from Latin America". Serie documentos de trabajo del NBER Nro. 13.835. Cambridge, Mass.: NBER.
- Hall, B. y J. Van Reenen. 2000. "How Effective are Fiscal Incentives for R&D? A Review of the Evidence". *Research Policy* 29, 449–469.
- Harris, R., Qian Cher Li y M. Trainnor. 2009. "Is a Higher Rate of R&D Tax Credit a Panacea for Low Levels of R&D in Disadvantage Regions?" *Research Policy* 38, 192–205.
- Klette, T.J., J. Møen y Z. Griliches. 1999. "Do Subsidies to Commercial R&D Reduce Market Failures – Micro-economic Evaluation Studies?" Documento de trabajo del Harvard Institute of Economic Research Nro. 1.861. Cambridge, Mass.: Harvard Institute of Economic Research.
- Lederman, D. y W. Maloney. 2003. "R&D and Development". Documento de trabajo de investigación de políticas Nro. 3.024. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- Lerner, J. 1999. "The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Impact of the SBIR Program". *Journal of Business*, University of Chicago Press, vol. 72(3), pp. 285–318, julio.
- López, A., A. M. Reynoso y M. Rossi. 2010. "Impact Evaluation of a Program of Public Funding of Private Innovation Activities: An Econometric Study of FONTAR in Argentina". Documento de trabajo de la OVE Nro. 03/10. Washington, D.C.: BID.
- López, A. y M. Rossi. 2010. "Evaluación de impacto de un programa de financiamiento público a actividades de innovación en Uruguay – Programa de Desarrollo Tecnológico". Monografía. Montevideo: Agencia Nacional de Investigación e Innovación.
- Lundvall, B. A. 1992. "National Systems of Innovation: Towards a theory of Innovation and Interactive Learning". Londres: Pinter.
- Maffioli, A., F. Pusterlay y D. Ubfal. 2011. "Public Support to Firm's Innovation: The FOMOTEC Experience in Panama". Documento inédito. Washington, D.C.: BID.
- Maggi, C, G. Rivas y P. Sierra. 2012. "Fortalecimiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de Costa Rica". Documento inédito. Washington, D.C.: BID.

- Martin, S. y J. Scott. 2000. "The Nature of Innovation Market Failure and the Design of Public Support for Private Innovation". *Research Policy* 29, pp.437–447.
- Mercer-Blackman, V. 2009. "The Impact of Research and Development Tax Incentives on Colombia's Manufacturing Sector: What Difference Do They Make?" Documento de trabajo, WP/08/178. Washington, D.C.: FMI.
- Metcalfe. 1995. "Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework". *Cambridge Journal of Economics* 19, 25–46.
- Nelson, R. 1959. "The Simple Economics of Basic Scientific Research". *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 67, pp. 297.
- . 1993. "National Innovation Systems: A Comparative Study". Nueva York: Oxford University Press.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2002. *Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. París: OCDE.
- . 2010. *Perspectiva de ciencia, tecnología e industria*. París: OCDE.
- . 2012. R&D and Innovation in Services, Directorate of Science, Technology and Industry. March.
- OCDE y Eurostat. 2005. *Oslo Manual. The Measurement of Scientific and Technological Activities. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. París: OCDE/Eurostat.
- . 2010. "R&D Tax Incentives: Rationale, Design and Evaluation". París: OCDE/Eurostat.
- Parra, M. 2011. "Exenciones fiscales para la I + D. Experiencias en América Latina y retos pendientes". Documento inédito. Washington, D.C.: BID.
- Roca, J. 2010. "Evaluation of the Effectiveness and Efficiency of Tax Benefits". Documento de debate Nro. IDB-DP–136. Washington, D.C.: BID.
- Sagasti, F. 2011. "Conocimiento y desarrollo en América Latina: antecedentes, evolución y perspectivas de las políticas de ciencia, tecnología e innovación". Documento mimeografiado. México, DF: Fondo de Cultura Económica.
- Smith, K. 2006. "Measuring Innovation". En: Fagerberg, Mowery y Nelson, *The Oxford Handbook of Innovation*. Nueva York: Oxford University Press.
- Soete, L., B. Verspagen y B. Ter Weel. 2010. "Systems of Innovation". En: Hall, B.H. y N. Rosenberg (eds.), *The Economics of Innovation*. Ámsterdam: Elsevier.
- Steinmueller, E. 2010. "Economics of Technology Policy". En: Hall, B.H. y N. Rosenberg (eds.), *The Economics of Innovation*. Ámsterdam: Elsevier.
- Stiglitz, J. E y A. Weiss. 1981. "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information". *American Economic Review*, vol. 71(3), pp. 393–410.
- Tether, B. 2003. "The Sources and Aims of Innovation in Services: Variety between and within Sector". *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 12 (6), pp. 481–505.

- Toivanen, O. 2009. "Innovation Policy, Entrepreneurship and Development: A Finnish View". Serie documentos de trabajo Nro. 2009-050. Nueva York: UNU-MERIT.
- Trajtenberg, M. 2005. "Innovation Policy for Development". Documento inédito. Tel Aviv y Cambridge, Mass.: Tel Aviv University, NBER y CEPR.
- Unión Europea. 2009. "Design and Evaluation of Tax Incentives for Business Research and Development. Good Practices and Future Developments". Informe final. Bruselas: Expert Group on Impacts of R&D Tax Incentives.
- Van Pottelsberghe, B., E. Megally y S. Nysten. 2009. "Evaluation of Current Fiscal Incentives for Business R&D in Belgium", Documento de trabajo WP-CEB 03/011. Bruselas: Université Libre de Bruxelles, Solvay Business School, Centre Emile Bernheim.
- Wilson, D. 2009. "Beggars Thy Neighbor? The In-State, Out-State and Aggregate Effects of R&D Tax Credits". *Review of Economics and Statistics* 91 (2):431-36.