



Exenciones fiscales para la I+D+i

Experiencias en América Latina y retos pendientes

Mónica Parra Torrado



**Banco
Interamericano de
Desarrollo**

Instituciones para el
Desarrollo (IFD)

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN**

IDB-DP-247

Julio 2011

Exenciones fiscales para la I+D+i

Experiencias en América Latina y retos pendientes

Mónica Parra Torrado



Banco Interamericano de Desarrollo

2011

<http://www.iadb.org>

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Se prohíbe el uso comercial no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables.

Copyright © 2011 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; este documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

OPCIONAL: Ingrese la dirección de correspondencia

OPCIONAL: Ingrese la lista de autores y sus direcciones electrónicas

Resumen*

El objetivo del presente documento es hacer un recuento de las políticas de incentivos tributarios existentes en América Latina y el Caribe a la luz de la experiencia internacional. Para esto se presenta una breve discusión de la motivación económica que lleva a la intervención de la política pública para promover la inversión privada en I+D+i. También se hace una revisión de la literatura de evaluación de estos instrumentos de política que sirve como primer paso en la cierta tarea que tienen estos países de evaluar sus políticas de ciencia, tecnología e innovación. Por último, se hacen algunas recomendaciones generales sobre como se debería seguir estudiando este tema de incipiente interés en la región.

Códigos JEL: 023, 031, 038

Palabras clave: Innovación, I+D, Innovación Tecnológica, Impuestos

* El documento fue preparado por Mónica Parra Torrado.

I. Introducción

La inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en América Latina es considerablemente baja así como la participación del sector empresarial en estas actividades. Por el contrario, los países industrializados invierten buena parte de sus recursos en I+D+i y casi la tercera parte es financiada, y ejecutada, por el sector privado productivo.

Para lograr estos estándares, los países desarrollados han venido implementando, algunos ya por tres décadas, políticas de ciencia y tecnología encaminadas a fomentar la inversión en I+D+i por parte de la empresa privada. Uno de los instrumentos de política más reconocidas por su éxito en cumplir su objetivos son los incentivos fiscales a la inversión en I+D+i. Una revisión de la implementación de estos instrumentos y su efectividad en varios países se encuentra en Hall y Van Reenen (2000) y en Lentile y Mairesse (2009).

Con el fin de promover las actividades de ciencia y tecnología, algunos gobiernos de la región han adoptado también políticas similares. Desde la década de los noventa Argentina ofrece un crédito fiscal al sector empresarial, México mantuvo un programa similar hasta el 2009¹, Chile inició su programa de créditos fiscales hace casi cuatro años. Colombia (desde el año 2000), Brasil (desde el 2005) y Uruguay (desde el 2007) ofrecen cada uno diversos paquetes de deducciones y exenciones tributarias, y Costa Rica está discutiendo la implementación de medidas similares. No obstante, aún no existe evidencia contundente sobre la efectividad de los programas en los países latinoamericanos.

Es objetivo del presente documento hacer un recuento de las políticas de incentivos tributarios existentes en la región a la luz de la experiencia internacional. Para esto se presenta una breve discusión de la motivación económica que lleva a la intervención de la política pública para promover la inversión privada en I+D+i. También se hace una revisión de la literatura de evaluación de estos instrumentos de política que sirve como primer paso en la cierta tarea que tienen estos países de evaluar sus políticas de ciencia y tecnología. Así, se hacen algunas recomendaciones en esta dirección.

¹ México se encuentra actualmente discutiendo la reactivación de su programa.

El resto del documento se desarrolla en seis secciones. En la segunda sección, con el fin de contextualizar, se hace una breve descripción comparativa del estado de la I+D+i en América Latina y algunos países desarrollados. En la tercera sección se presenta un marco conceptual en el que se explican los argumentos que llevan a los gobiernos a implementar políticas que fomenten la inversión en I+D+i. Además, se discuten las fortalezas y debilidades de los programas de incentivos tributarios. En la cuarta sección se describen las políticas de incentivos fiscales implementadas en los países de la región para promover la I+D+i. En la quinta sección se discute la efectividad de estas políticas con base en evaluaciones existentes en la literatura al tiempo que se explican las distintas metodologías implementadas. En la sexta sección se concluye. Por último, al final del documento se presentan en anexo tablas comparativas de las políticas de estímulos fiscales en algunos países de la OCDE y de América Latina.

II. La innovación en América Latina

El gasto en ciencia y tecnología en los países latinoamericanos es relativamente bajo si se compara con países desarrollados. En el gráfico 1 se presenta la evolución del gasto en I+D como porcentaje del PIB entre 1997 y 2007 para algunos países de la región², y para el promedio, así como para el promedio de los países de la OCDE. Como se observa, mientras que en 2007 los países de la OCDE destinaban 2.9% del PIB en promedio al gasto en I+D, los países latinoamericanos destinaban apenas 0.67% del PIB en promedio.

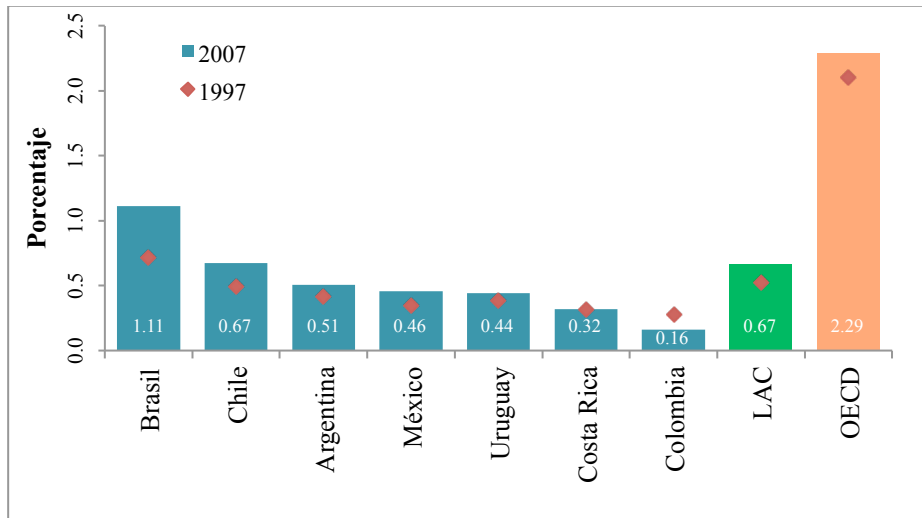
Sin embargo, cabe anotar que existe gran variabilidad en los montos de los países de la región. Brasil es el país con mayor participación del gasto en I+D en el PIB (1.1%) seguido por Chile (0.67%). Argentina, México y Uruguay se encuentran en niveles intermedios (0.51%, 0.46%, y 0.44% respectivamente) y les siguen Costa Rica (0.32%), Bolivia (0.26%) y Panamá (0.20%). Colombia, Ecuador y Perú tienen participaciones del gasto cercanas al 0.15% del PIB y los demás países tienen porcentajes inferiores al 0.1%.

En cuanto a la evolución del gasto en I+D entre 1997 y 2007, vale la pena resaltar el comportamiento positivo de Brasil, Ecuador y Perú los cuales aumentaron la participación del gasto en I+D dentro del PIB a casi el doble. Por el contrario, sobresale Colombia cuya participación, ya siendo baja, disminuyó casi a la mitad.

El gasto en I+D en América Latina está concentrado en pocos países. En términos absolutos, Brasil también lidera la región siendo que abarca el 59% del gasto total de América Latina en I+D, seguido por México (21%), Argentina (8%), Chile (4%) y Colombia (2%).

² Para conservar espacio los gráficos de esta sección sólo muestran una selección de países de la región, que corresponde a los países que ofrecen incentivos fiscales en adición a Costa Rica que está próximo a ofrecer. La información sobre los demás países puede consultarse en Banco Interamericano de Desarrollo (2010).

Gráfico 1. Gasto en I+D como porcentaje del PIB, 1997 y 2007



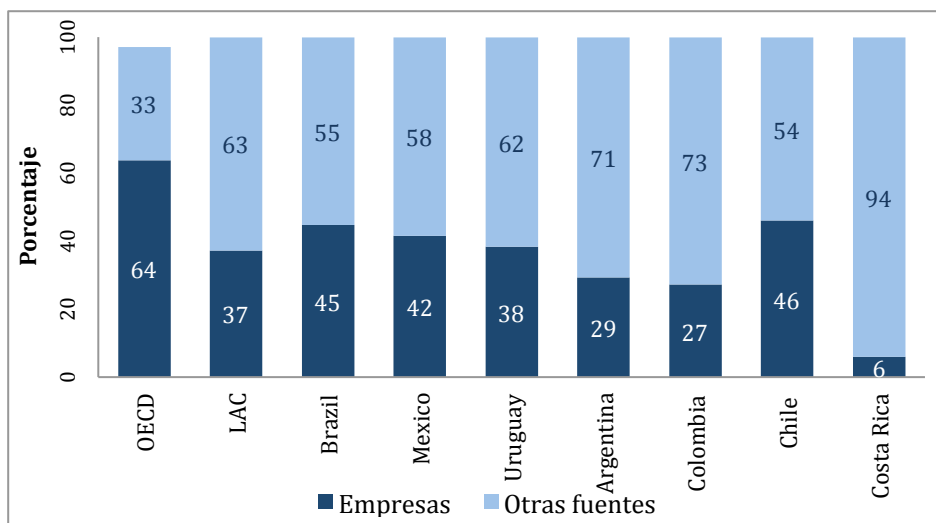
Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (2010)

Notas: Brasil no tiene datos disponibles para 1997 por lo cual se usan los datos de 1996. Los últimos datos disponibles para Chile son de 2004 y para México son de 2005.

En la mayoría de países de la región la participación del sector privado en la financiación de I+D es relativamente baja en comparación con países desarrollados. En el gráfico se presenta la participación del financiamiento empresarial frente a otras fuentes que incluyen fondos gubernamentales, de educación superior, y extranjeros, entre otros. Como se puede apreciar, en promedio, el 64% del gasto en I+D en los países de la OCDE es financiado por el sector empresarial. Este porcentaje se compara con el 37% en promedio en Latinoamérica. Por encima de este promedio se encuentran Brasil, México y Chile³ donde las empresas financian porcentajes cercanos al 45% mientras que en Argentina y Colombia financian un poco menos de la tercera parte. En el resto de países latinoamericanos la participación privada empresarial es mínima, como ejemplo se encuentra Costa Rica con tan solo el 6% en 2008.

³ Los datos de Chile son los más recientes y corresponden a 2004 según la RICYT.

Gráfico 2. Gasto en I + D por sector de financiamiento, 2007 (o el último año disponible)



Fuentes: Banco Interamericano de Desarrollo (2010) y RICYT

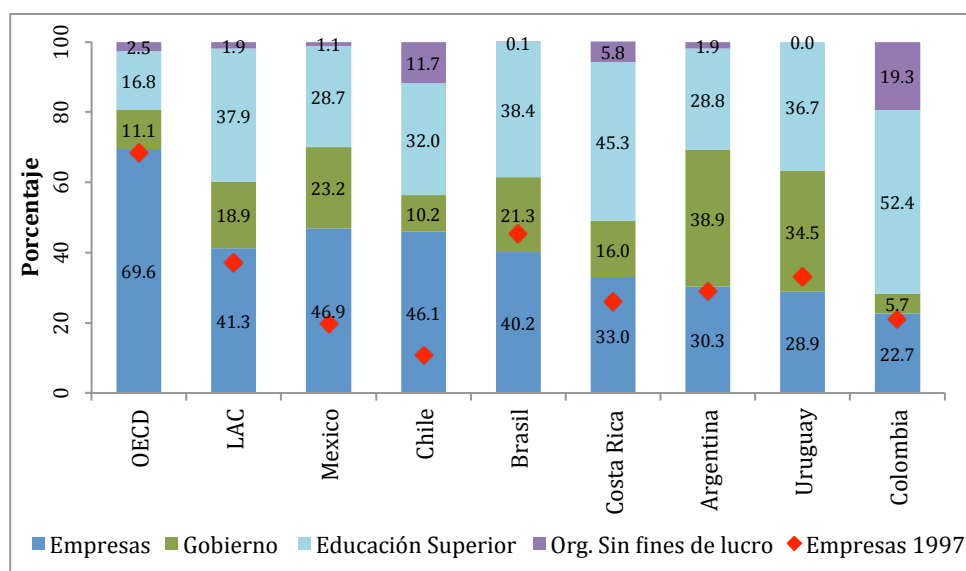
Nota: "Otras fuentes" agrupa gobierno, educación superior, organizaciones sin ánimo de lucro, extranjeras y otras; aunque no todas las categorías han sido reportadas para todos los países. La información de los países latinoamericanos proviene de la base de datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). Los datos de Chile son los reportados en el 2004 y los de Costa Rica los reportados en el 2008. La información de la OCDE proviene de la base de datos de la OCDE y se basa en los estimativos o proyecciones del Secretariado que utiliza fuentes de cada país. La información más antigua para la OCDE corresponde al año 2006 y para el México corresponde al año 2005.

Este patrón de financiamiento se refleja en la ejecución de los recursos, tal y como se observa en el **Gráfico 3**. En los países de la OCDE el 70% del gasto lo ejecutan las empresas y el 30% restante está dividido entre el sector de educación superior (17%), el gobierno (11%) y las organizaciones sin ánimo de lucro (3%). Se observa, además, que la participación del sector privado empresarial se ha mantenido relativamente estable en los diez años de referencia (68% en 1997).

En América Latina, el sector empresarial ejecuta, en promedio, el 41% del gasto en I+D, porcentaje levemente mayor al ejecutado por este sector en 1997 (37%). Le siguen el sector de educación superior con un porcentaje similar (38%) y el gobierno con prácticamente la mitad del gasto ejecutado por las empresas (19%). Al interior de la región se encuentran diferencias interesantes que vale la pena mencionar. Primero, el sector empresarial ha aumentado considerablemente su participación como ejecutor del gasto en I+D en Chile y

México pasando de 11% y 20% en 1997 respectivamente, al 46% en los dos países en el último año disponible. Segundo, la participación del gobierno en la ejecución del gasto varía considerablemente entre países: mientras que en Argentina y Uruguay ejecuta un poco más de la tercera parte (39% y 35% respectivamente) en Chile ejecuta el 10% y en Colombia el 6%. Tercero, en algunos países las instituciones de educación superior concentran buena parte de la ejecución del gasto en I+D: en Colombia el 53%, en Costa Rica el 45% y en Brasil el 38%.

Gráfico 3. Gasto en I+D por sector de ejecución, 1997 y 2007



Fuentes: Banco Interamericano de Desarrollo (2010).

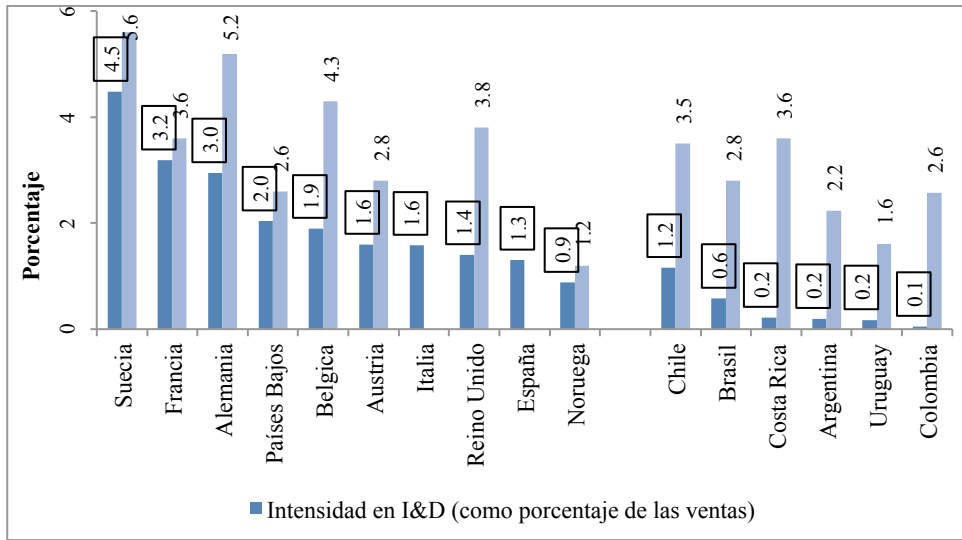
Notas: La información más reciente para Brasil y Chile corresponde al año 2004 y la más antigua disponible para el Brasil corresponde al año 1996.

Es bien sabido que en países emergentes y en específico en los latinoamericanos la inversión en I+D es relativamente baja comparada con la inversión total en actividades de I+D+i. Esto porque, dado el atraso tecnológico y la escasez de recursos destinados a estas actividades, las firmas dedican gran parte de sus esfuerzos a la compra de maquinaria y otras actividades distintas a la I+D, reflejando una estrategia mayormente de imitación que de creación de conocimiento nuevo. Por el contrario, en los países de la OCDE la inversión en I+D es mucho más relevante y en algunos países alcanza a ser mayor que la propia inversión en innovación. Este patrón se ilustra claramente en el gráfico 4 que presenta la inversión en I+D y la inversión en I+D+i como porcentaje de las ventas de las firmas del sector manufacturero para distintos países de los dos grupos anteriormente mencionados. En el gráfico se observa que la intensidad de la inversión en I+D es mayor en todos los países de la

OCDE que en los países de la región latinoamericana (con excepción de Noruega y Chile). Sin embargo, este patrón no se cumple al comparar los porcentajes de intensidad de la inversión en innovación. En algunos países de América Latina la inversión en innovación como porcentaje de las ventas es igual o mayor que la presentada en países desarrollados como Francia, Países Bajos, Austria y Noruega.

En la misma línea, el gráfico 5 presenta la distribución de la inversión en innovación que realizan las firmas manufactureras en una selección de países similar a la presentada en el gráfico anterior. Ciertamente se observa que la inversión en I+D es un porcentaje importante en todos los países de la OCDE, alcanzando hasta el 80% en Suecia, seguido por los Países Bajos (78%) y Noruega (73%). En algunos países la inversión en I+D representa un poco más de la mitad (Austria, Alemania y Corea del Sur) y en otros un poco más de la tercera parte (Bélgica y Reino Unido). Otro panorama se observa en los países de la región latinoamericana donde la inversión en innovación se concentra en la adquisición en maquinaria y equipo y se destina muy poco a I+D. Sobresalen Brasil y Argentina con porcentajes de I+D dentro de la inversión total del 22% y 16% respectivamente, mientras que en Uruguay este rubro solo alcanza el 4% y en Colombia apenas un 0.8%.

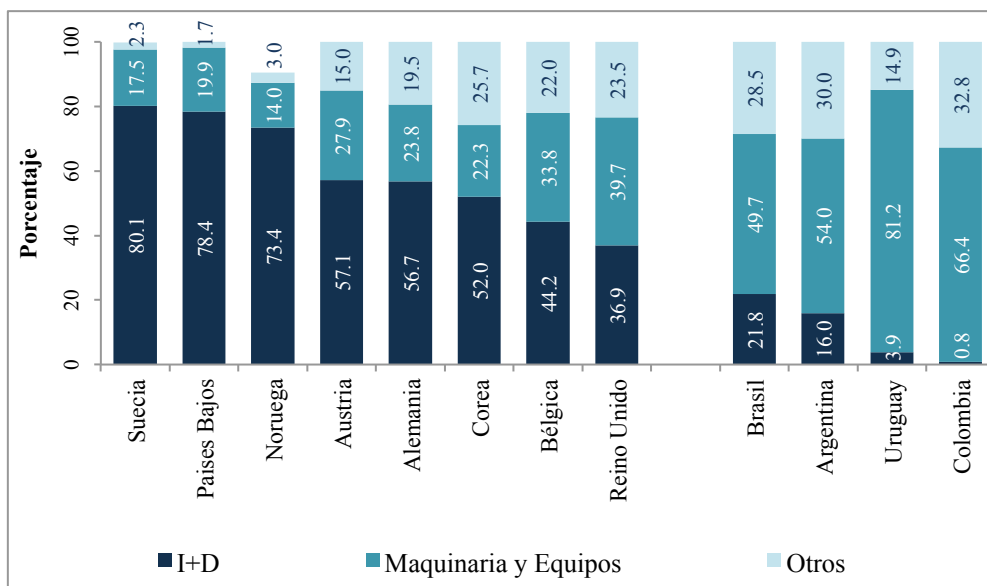
Gráfico 4. Inversión en I+D+i a nivel de firma



Fuentes: Banco Interamericano de Desarrollo (2010).

Notas: La información de los países latinoamericanos proviene de las encuestas de innovación de Argentina (1998-2001), Brasil (2005), Chile (2004- 2005), Colombia (2003-2004), Costa Rica (2008), Uruguay (2005-2006). La información de los países de la OCDE proviene de OECD (2009) con excepción de España e Italia (Eurostat). Los indicadores se refieren a la industria manufacturera. Los porcentajes son ponderados en el caso de los países de la OCDE y del Brasil. Los indicadores reportados corresponden a promedios de la muestra total de empresas con la excepción de Chile, España e Italia, cuyos promedios corresponden a los porcentajes del número total de empresas innovadoras.

Gráfico 5. Distribución del gasto en Innovación

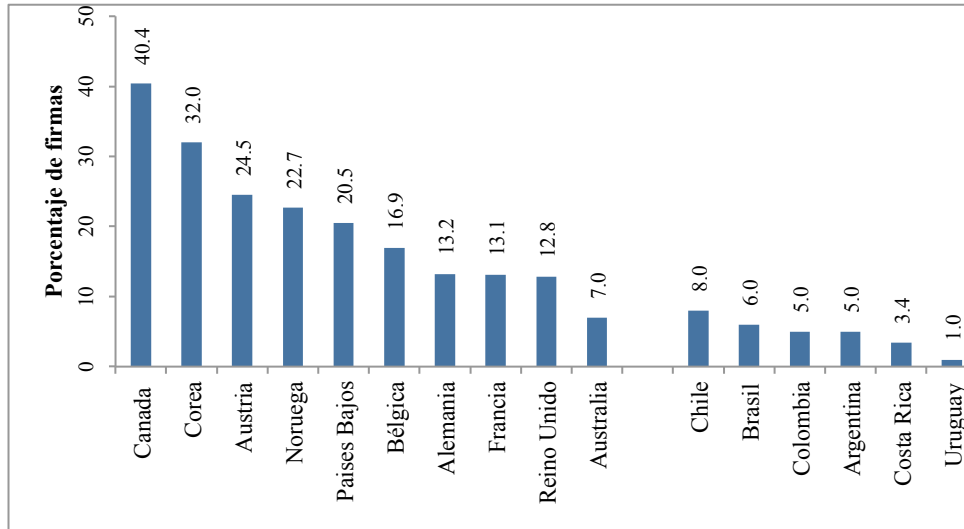


Fuentes: Banco Interamericano de Desarrollo (2010).

Notas: La información de los países latinoamericanos proviene de las encuestas de innovación de Argentina (1998-2001), Brasil (2005), Chile (2004- 2005), Colombia (2003-2004), Costa Rica (2008), Uruguay (2005-2006). La información de los países de la OCDE proviene de OECD (2009). Los indicadores se refieren a la industria manufacturera. Los porcentajes son ponderados en todos los casos excepto en Uruguay, Argentina y Colombia.

En cuanto al apoyo financiero por parte del sector público para las actividades de innovación se encuentran también contrastes importantes entre el grupo de países de la OCDE y de la región de América Latina, e incluso al interior de estos grupos. Por un lado, con la excepción de Australia, un mayor porcentaje de firmas en los países seleccionados de la OCDE reciben apoyo financiero público que en los países latinoamericanos. Por otro lado, se observan grandes diferencias entre los grupos de países. Mientras que en Canadá y Corea del Sur el 40% y 32% de las firmas recibió apoyo financiero público para llevar a cabo inversiones en I+D+i, en Alemania, Francia y el Reino Unido alrededor del 13% de las firmas recibieron apoyo público. En cuanto a los países de la región, Chile es el país con un mayor porcentaje de firmas receptoras de apoyo financiero público para actividades de innovación (8%), seguido por Brasil (6%), Colombia y Argentina (5%). Uruguay es el país de la muestra con un porcentaje menor de firmas beneficiarias (1%) (véase el Gráfico 6).

Gráfico 6. Porcentaje de firmas que recibió apoyo público para financiar actividades de innovación



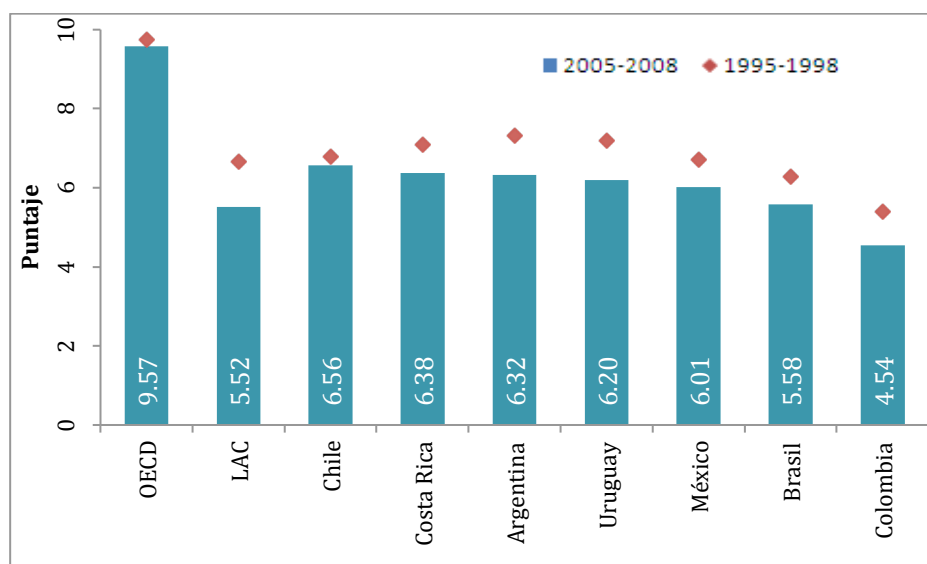
Fuentes: Banco Interamericano de Desarrollo (2010).

Notas: La información de los países latinoamericanos proviene de las encuestas de innovación de Argentina (1998-2001), Brasil (2005), Chile (2004- 2005), Colombia (2003-2004), Costa Rica (2008), Uruguay (2005-2006). La información de los países de la OCDE proviene de OECD (2009). Los indicadores se refieren a la industria manufacturera. Los porcentajes son ponderados en el caso de los países de la OCDE. La información de los países latinoamericanos, excepto de Brasil, fue proporcionada por investigadores y no está ponderada.

Por último, con el fin de comparar los resultados de la innovación en países de América Latina con países de la OCDE se presenta en el gráfico 7 un puntaje calculado para cada país que refleja su posición relativa en cuanto al número de patentes producidas por cada cien mil habitantes⁴. Como es de esperar, los países de la región obtienen menos patentes que los países de la OCDE. En un rango de 0 a 10, los primeros obtienen en promedio un puntaje de 5.52 mientras que los segundos obtienen un puntaje de 9.57. Dentro de los países latinoamericanos de la muestra no se observan muchas diferencias y todos obtienen un puntaje por encima del promedio, con excepción de Colombia (4.54). Finalmente, cabe resaltar que tanto en los países de la OCDE como de América Latina se observó una disminución de los puntajes.

⁴ La normalización del puntaje corresponde a la utilizada en el cálculo del índice KAM del Banco Mundial (Knowledge Assessment Methodology).

**Gráfico 7. Patentes por cada 100.000 habitantes, 1995-1998 y 2005-2008
Puntaje normalizado por país (0-10)**



Fuentes: Banco Interamericano de Desarrollo (2010).

Notas: Patentes se refiere al número de patentes concedidas. Para construir el ranking se utilizaron todos los países reportados por la Oficina de Patentes de los Estados Unidos (USPTO) con información disponible en la base de datos WDI. La normalización del puntaje corresponde a la utilizada en el cálculo del índice KAM del Banco Mundial (*Knowledge Assessment Methodology*).

III. Incentivos fiscales como instrumento para promover la I+D+i

La inversión en ciencia, tecnología e innovación es ampliamente considerada como un motor importante de crecimiento y desarrollo económico. Adicionalmente, la evidencia de las últimas décadas demuestra que aumenta la competitividad de los países y les permite alcanzar el desarrollo de los más avanzados. (Ver, por ejemplo, Fagerberg y Verspagen, 2003)

Sin embargo, ciertas fallas de mercado llevan a una inversión en I+D+i por debajo del óptimo social (Hall, 2005; Arrow, 1962 y Nelson, 1959). En su trabajo seminal, Arrow (1962) identifica las razones por las cuales bajo competencia perfecta el mercado no alcanza asignaciones óptimas en el sentido de Pareto: indivisibilidad, dificultad de la apropiación privada, e incertidumbre.

En cuanto a la primera razón, Arrow argumenta que la información es por definición indivisible por lo cual el dueño o productor de la información, monopolista por naturaleza⁵, no podrá vender su producto en el mercado (no intervenido) sin perder su monopolio dado que el comprador puede reproducir la información sin mayor costo⁶ (el conocido problema de “Free Rider”). Por su parte, el uso monopolístico de la información por su productor, además de ser socialmente ineficiente, no garantiza que pueda explotarla de manera efectiva como sí lo podrían hacer otros (Arrow, 1962; p. 615). Así, la intervención del Estado mediante leyes de propiedad intelectual puede permitir que el monopolista mantenga el poder de su producto al tiempo que lo transe en el mercado. La otra alternativa es la provisión pública de I+D+i, ya que en últimas se trata de un bien público⁷. No obstante la mediación de este tipo de políticas, y su solución parcial al problema de indivisibilidad, no solucionan el problema de inversión sub-óptima por otras razones, descritas a continuación.

⁵ Una implicación importante de esta falla de mercado es que los retornos de las inversiones en I+D+i crecen con el tamaño del mercado por lo que los incentivos de inversión se orientan a mercados grandes dejando de lado los pequeños o poco desarrollados. Esta implicación se convierte casi en una razón en sí misma para la intervención de la política pública.

⁶ No obstante este es un argumento ampliamente reconocido en la teoría económica, la evidencia empírica ha demostrado que los costos de imitación de nuevos productos o procesos no son despreciables siendo que requiere tecnología, conocimiento y aprendizaje. De hecho, los costos de imitación han sido estimados entre el 50 y el 70 por ciento del costos de la invención (Levin *et ál.*, 1987 y Mansfield *et ál.*, 1981; citados en Hall, 2002b)

⁷ La I+D+I puede ser considerado como un bien público dado que beneficia a toda (o una gran parte de) la sociedad y porque el uso por parte de unos de sus miembros no impide ni excluye el uso por parte del resto.

La segunda razón tiene que ver con las externalidades positivas resultantes de la producción de conocimiento nuevo que impiden la apropiación privada de sus ganancias. Una vez el conocimiento nuevo o invención es creada, se convierte un bien de acceso público lo que implica que su valor marginal para la sociedad excede el valor marginal para los individuos que la producen, y por lo tanto, el beneficio privado no refleja adecuadamente el beneficio social. Así, en ausencia de intervención pública, y bajo condiciones de competencia, la economía produciría menos I+D+i de lo que realmente debiera producir por lo que Nelson (1959) argumenta en favor de la intervención de política pública encaminada al fomento de la producción de I+D+i y afirma que “es del interés de la sociedad en conjunto apoyar la producción de ese bien (I+D)”.⁸

La tercera razón para asignaciones sub-óptimas bajo competencia perfecta propuesta por Arrow (1962) está relacionada con la incertidumbre sobre los resultados de las inversiones en I+D+i y el consecuente mayor riesgo que enfrenta el financiador potencial de la inversión. Además, bajo incertidumbre, los costos de inversión se incrementan debido a la existencia de problemas de información asimétrica y riesgo moral por parte del inventor, quien conoce mejor que el inversor las probabilidades de éxito del proyecto de I+D+i. Claramente estos problemas no afectan sólo la inversión en I+D+i sino que son propios de cualquier tipo de inversión. Sin embargo, son más pronunciados en este caso debido a que en general sus resultados toman más tiempo en realizarse y las inversiones son en su mayoría intangibles, lo que a su vez reduce las opciones de colaterales que respalden la inversión⁹.

En consecuencia del escenario descrito, no sólo se observan bajos niveles de inversión en I+D+i sino que la financiación externa de I+D+i resulta ser más costosa que la financiación interna. Hall (2002b) presenta argumentos teóricos encontrados en la literatura que sustentan esta hipótesis. Además, basada en resultados empíricos de varios países desarrollados, Hall concluye que el flujo de caja de las empresas puede ser más importante para la financiación de inversiones en I+D+i que para la de inversiones en otros activos, especialmente en el caso de las firmas pequeñas. Por lo tanto, argumenta que esta es una razón adicional para implementar

⁸ Nelson (1959, p. 298), traducción propia.

⁹ La intangibilidad y los largos períodos que toman los proyectos se discuten en párrafos posteriores como razones adicionales que desincentivan la inversión y por lo tanto ameritan la intervención de la política pública.

políticas que disminuyan el costo del uso del capital asociado a la inversión en I+D+i como, por ejemplo, los incentivos fiscales. Sin embargo, también argumenta que existen otras políticas alternativas (o complementarias) a los subsidios que buscan aminorar directamente los problemas de información asimétrica y de riesgo moral. Algunos ejemplos de políticas son las que estimulan las iniciativas privadas de financiación como las empresas de capital de riesgo y, también, la financiación directa del gobierno a nuevas empresas mediante incubadoras, capital semilla, entre otros.

Adicional a las mencionadas razones propuestas por Arrow (1962), existen otras que argumentan a favor de la intervención de política pública en ciencia, tecnología e innovación. Como ya se mencionó brevemente, la intangibilidad de las inversiones en I+D+i, proveniente de su concentración en conocimiento, dificulta su financiamiento con fuentes externas a la firma. Buena parte de la inversión se hace en capital humano¹⁰, que no es del todo transferible a la firma, lo que constituye un riesgo adicional de la inversión. La firma corre el riesgo de perder su inversión con la partida de los trabajadores en los cuales ha invertido la cual puede ocurrir por diversas razones, no todas controlables por la empresa (muerte, renuncia, despido). Además, esta situación lleva a que la inversión en I+D+i a nivel de firma presente altos costos de ajuste, en la medida en que la firma busca suavizar su inversión en el tiempo. Esto, en consecuencia, implica que para cubrir los costos se requiere una tasa de retorno en equilibrio considerablemente alta.

Otra razón, generalmente argumentada por los hacedores de política y algunos economistas, es que la inversión en I+D+i puede tener carácter estratégico, por ejemplo para la economía del país o para la seguridad nacional. Un país puede decidir estratégicamente focalizar la inversión en I+D+i para desarrollar un sector específico pensando que éste será jalonador de otros sectores de la economía, por ejemplo el sector de biotecnología, o de manufacturas de insumos tecnológicos para otras industrias. Sin embargo, no se encuentra

¹⁰ Según Hall (2002b) más del 50 por ciento de los gastos en I+D corresponden a sueldos y salarios de los científicos e ingenieros dedicados a actividades de I+D en la firma. Sin embargo, en el caso de países en desarrollo este porcentaje puede ser menor dado que el porcentaje de trabajadores altamente calificados dedicados a actividades de I+D es relativamente bajo y las firmas innovadoras tienden a invertir más en capital físico. Por ejemplo, en Colombia sólo el 1% del empleo se dedica a I+D, y apenas el 0,6% del total de trabajadores tienen doctorado.

evidencia contundente que los beneficios de este tipo de políticas (industriales) superen los costos que implica el desvío de la inversión de unos sectores hacia otros (Hall, 2005).

Por último, otras razones encontradas en la literatura a favor de la intervención de política económica para incentivar la inversión en I+D+i incluyen: apoyar (proteger) el desarrollo de industrias nacientes, estimular la demanda por innovación aún incipiente en países emergentes y fallas de coordinación relacionadas con normalizaciones y estándares, entre otros (Steinmueller, 2009).

Con el fin de mitigar las mencionadas fallas de mercado y fomentar la inversión en actividades de I+D+i los gobiernos han diseñado e implementado una serie de políticas, cada una con objetivos específicos y con ventajas y desventajas. Steinmueller (2010) hace una caracterización de las distintas políticas de acuerdo al enfoque y objetivos que persiguen¹¹. El autor clasifica las políticas generalmente empleadas en cuatro grandes grupos, al interior de los cuales define algunos subgrupos. El primer grupo se refiere a las políticas enfocadas hacia la oferta de nueva tecnología, dentro de las cuales clasifica los subsidios horizontales, la financiación temática, las estrategias de señalización, las medidas proteccionistas y las medidas financieras. El segundo grupo se refiere a las políticas que buscan aumentar la oferta de factores complementarios a la innovación como lo son el capital humano y las licencias tecnológicas. El tercer grupo incluye las políticas que buscan incentivar la demanda por tecnología, como los subsidios de adopción de tecnología y los programas de difusión de la información. Por último, define el grupo de políticas encaminadas a realizar cambios institucionales como la redefinición de instituciones existentes en cuanto a su misión o rol, la creación de nuevas instituciones o el apoyo directo a los oferentes con miras a la generación de sistemas de innovación concretos.

¹¹ Una clasificación más sencilla se encuentra en Hall (2002a), según la cual en política económica existen tres caminos para resolver o aminorar las mencionadas fallas de mercado: El primero es la regulación económica que en el campo de I+D+i se ha centrado en la regulación de estándares, metrología, y certificaciones; y en algunos países también se ha implementado en temas tecnológicos relacionados al medio ambiente. El segundo camino es la internalización de las externalidades que, como se mencionó anteriormente, en el caso de I+D+i son positivas. La internalización de las externalidades busca igualar, mediante algún mecanismo de política, el beneficio privado al beneficio social, lo cual se puede lograr otorgando derechos sobre sus invenciones a los inventores (propiedad intelectual) o permitiendo la formación de firmas de capital de riesgo sin perjuicio de que vayan en contravía de las políticas industriales anti-colusión. El tercer camino es la financiación directa mediante provisión de subsidios o créditos fiscales que compensen los altos costos del uso del capital.

Los incentivos tributarios hacen parte del primer grupo de políticas, dentro del subgrupo llamado subsidios horizontales. Son considerados horizontales porque están dirigidos a todas las firmas o a un subconjunto de firmas que potencialmente inviertan en I+D+i. Los incentivos fiscales son deducciones tributarias de las que pueden beneficiarse las firmas cuando hacen el tipo de gasto o inversión que se desee incentivar, en este caso la inversión en I+D+i. Generalmente, los incentivos fiscales se definen porcentajes de los gastos incurridos en las actividades de I+D+i que son deducidos o reembolsados a las firmas del pago de sus impuestos corporativos. Los subsidios, por su parte, son fondos que reciben las firmas directamente para realizar proyectos específicos en I+D+i.

Según Hall y Van Reenen (2000), en la práctica no hay mayor diferencia entre un programa de incentivos tributarios verdaderamente incremental y uno de subsidios en tanto que los costos de verificación del primero se equiparan con los de administrar el segundo. Sin embargo, el I+D+i resultante puede diferir entre los dos 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, los proyectos financiados con el primero buscan maximizar los beneficios privados y con el segundo maximiza los beneficios públicos, y éstos no siempre coinciden.

A continuación se mencionan las ventajas y desventajas de los incentivos fiscales, haciendo mención a las características predominantes de sus distintos diseños y comparando con los subsidios cuando resulta relevante¹².

La principal ventaja de usar incentivos fiscales es que deja en manos de las firmas la decisión del tipo de inversión en I+D+i que prefieren hacer siendo que son éstas, y no necesariamente, el gobierno quienes tienen mejor conocimiento y criterio al respecto. De esta forma, se hace generalmente innecesaria la evaluación de los proyectos potenciales y se limita a controlar que se traten de proyectos en actividades de I+D+i. Además, dado que no utiliza instrumentos de focalización, si el esquema está bien diseñado permite que las firmas se auto-seleccionen y sólo participen las que harán buen provecho del incentivo. Es por esto que los

¹² Los siguientes párrafos se basan en Hall y Van Reenen (2000), Hall (2002a, 2002b), Lentile and Mairesse (2009), Steinmueller, 2009, Steinmueller, 2010.

incentivos fiscales son considerados una medida orientada hacia el mercado con mínimas distorsiones.

Dentro de las desventajas de los incentivos fiscales se puede mencionar una que se deriva de su mayor fortaleza, y es la pérdida de información que puede recolectarse mediante el estudio de proyectos la cual puede ser útil para definir de forma más precisa las políticas y las áreas prioritarias de acción. Aún más importante, al dejar que sean las firmas quienes decidan los proyectos a financiar, siempre y cuando cumplan con la definición de I+D+i requerida, se deja abierta la posibilidad de invertir en proyectos que no son deseables para la sociedad como las carreras de competencia entre firmas, al tiempo que pueden quedarse por fuera proyectos socialmente rentables (en salud, investigación y ciencia básica, etc.). Según Nelson (1959) se debe apoyar la inversión en I+D siempre y cuando no sea a costa de los recursos para el desarrollo de otros sectores cuyos productos también externalidades positivas como la educación y la salud preventiva.

Una desventaja de los incentivos fiscales es que deja espacio para que surjan 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 I+D+i. 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. Sin embargo, con el fin de aminorar estos problemas, en varios países el esquema de incentivos funciona de forma que las firmas deban presentar el plan de proyectos de inversión para su aprobación y además reciben apoyo de instituciones especializadas del gobierno en el proceso de aplicación (Noruega y Argentina, por ejemplo).

Otra desventaja de la política de incentivos fiscales, más relacionada con su diseño, es que asume que las firmas pagan impuestos y deja por fuera del potencial de beneficiarios las que, en la práctica, no tienen la obligación de hacerlo, siendo éstas generalmente las más pequeñas. Este es el caso en casi todos los países, incluidos los latinoamericanos, con la excepción de pocos como Noruega que entrega el equivalente del incentivo tributario en subsidios directos a las firmas cuyos proyectos han sido aprobados y que por sus características no están obligadas a tributar.

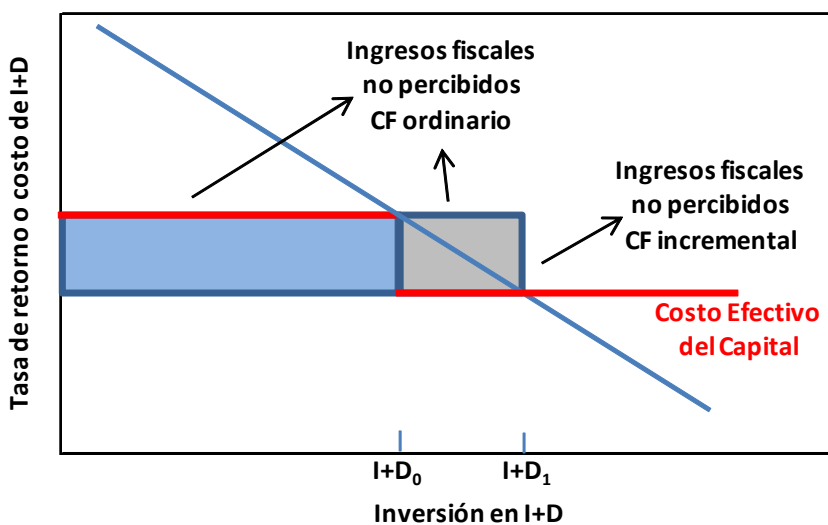
Por último, el diseño de los programas de incentivos fiscales implica tomar decisiones que ciertamente afectan su adecuada implementación y su efectividad. La escogencia de los parámetros del programa varía en a cada país y, por supuesto, su implementación afecta de forma diferente a cada una de las firmas¹³. Una primera decisión en cuanto a su diseño tiene que ver con definir si se trata de un incentivo fiscal por volumen o incremental, es decir, definir si se otorga el incentivo fiscal a las firmas que exhiban niveles positivos de inversión en I+D+i o a las que exhiban crecimientos positivos con respecto a un nivel de inversión en I+D+i de referencia. El primer caso es más simple de implementar e implica menores costos de administración, en tanto que el segundo requiere definir parámetros adicionales como un nivel base con el cual comparar los niveles de crecimiento, porcentajes mínimos de crecimiento, entre otros, y por lo tanto, implica mayores costos administrativos. Por otra parte, el esquema de incentivos fiscales por volumen se hace válido para cualquier esfuerzo de investigación o innovación que realicen las firmas lo que puede resultar fiscalmente costoso e ineficiente en el sentido de que las firmas podrían decidir invertir las mismas cantidades que invertirían si no existiera el incentivo. Por el contrario, el incentivo incremental, que solo se hace válido para los aumentos de los esfuerzos de I+D+i según los parámetros establecidos, puede resultar más efectivo y eficiente. No obstante, el diseño incremental también puede castigar esfuerzos importantes de las firmas que no clasifiquen dentro de los requisitos del programa. Esto es especialmente cierto en el caso de las firmas que pretendan implementar proyectos de más largo plazo, teniendo en cuenta que, como ya se mencionó, los proyectos de I+D+i tienden a ser de larga duración y a exhibir altos costos de ajuste.

Con el fin de ilustrar el tema mencionado de la eficiencia de estos dos diseños, se presenta a continuación un gráfico tomado de Mairesse (2010) que compara la pérdida social en términos de ingresos fiscales no percibidos bajo los escenarios de crédito fiscal por volumen e incremental. En el Gráfico 8 se muestra el incremento realizado por una firma en su nivel de inversión en I+D (de $I+D_0$ a $I+D_1$) frente a una disminución del costo del uso de capital ocasionada por el otorgamiento de un crédito fiscal. Como se puede observar, los ingresos fiscales no percibidos en el escenario de crédito fiscal por volumen son considerablemente

¹³ Adicional a los parámetros aquí mencionados, en el diseño de las políticas de incentivos fiscales se pueden definir otros como pisos y techos del nivel o porcentaje de la inversión en I+D+i. Asimismo, los parámetros pueden variar según el tamaño de la firma, el sector, su capital social, entre otros.

mayores que los que se dejan de percibir en el escenario de diseño incremental. 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 $I+D_1$) mientras que en el segundo, el incentivo se otorga sólo por el aumento de inversión en I+D con respecto al nivel de referencia ($I+D_1 - I+D_0$).

Gráfico 8. Crédito fiscal e ingresos fiscales no percibidos: comparación del diseño por volumen e incremental



Fuente: Mairesse (2010).

Otro criterio del diseño de incentivos fiscales al que se le debe prestar atención es su amplitud. Los programas de incentivos muy amplios pueden llegar a ser fiscalmente costosos en cuanto a los ingresos que el fisco deja de percibir en relación con los beneficios obtenidos por cuenta de las inversiones adicionales en I+D+i, en especial cuando se cuelean proyectos socialmente no deseables. Sin embargo, los programas demasiado focalizados pueden convertirse en programas proteccionistas y posiblemente llevar a acusaciones de violación de tratados internacionales, entre otras ineficiencias (políticas industriales). Asimismo, los programas muy cerrados, aunque fiscalmente económicos, resultan siendo poco efectivos por su limitado alcance.

Finalmente, un desafío del diseño y la implementación de la política está relacionado con los procesos de auditoría y la definición de I+D+i (generalmente se utiliza la establecida en

el Manual de Frascati de la OCDE). Por un lado los auditores no son expertos en ciencia, tecnología e innovación y, por el otro, las firmas tienen incentivos a incluir más actividades de las que realmente cumplen con la definición de I+D+i. Con el fin de mitigar estos problemas, los gobiernos se ven en la obligación de tomar medidas como prestar asistencia técnica a las firmas en los procesos de aplicación e implementar disposiciones más rigurosas en los procesos de auditoría. Estas medidas por supuesto incrementan los costos administrativos del programa tanto para el gobierno como para las empresas.

IV. Incentivos fiscales en América Latina

Como se ha discutido en la sección anterior, los incentivos fiscales son un elemento importante dentro del conjunto de instrumentos utilizado por los países para promover la investigación, el desarrollo y la innovación por parte del sector privado. La implementación de esta política es más antigua en países desarrollados aunque todavía no constituye una regla generalizada en las políticas de fomento a I+D+i. Por ejemplo, en Estados Unidos, Francia y Canadá los incentivos tributarios fueron establecidos en la década de los ochenta. Otros países de la OCDE donde se utilizan incentivos tributarios son el Reino Unido, Italia, Japón, Noruega, entre otros. Más recientemente se han implementado en países emergentes como Taiwan, India, China y algunos países de América Latina como se expone más adelante.

Sin embargo, vale la pena mencionar que existen países que no ofrecen incentivos fiscales y aun así el sector privado de dichos países invierte de forma importante en I+D+i y de hecho ostentan altos niveles de I+D. Un ejemplo es Suecia cuyo gasto en I+D es uno de los pocos en la Unión Europea que supera el 3%, la meta planteada para éstos países en el marco del Tratado de Lisboa.

A continuación se hace un resumen de las políticas de incentivos fiscales para promover la inversión en I+D+i implementadas en América Latina¹⁴. En el Cuadro 7 del Anexo se presenta una comparación de los incentivos tributarios en diversos países de la OCDE y en el Cuadro 8 de los países latinoamericanos.

A. Argentina

En 1990, mediante la Ley 23.877, el gobierno argentino instauró una serie de programas de promoción y fomento de la innovación dentro de los cuales se encuentra un cupo de créditos fiscales que puede ser utilizado para financiar parcialmente proyectos de investigación y desarrollo y de modernización tecnológica productiva.

La entidad encargada de la administración del programa es la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, entidad dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), creado en el 2007 con el fin de promover las

¹⁴ Un ejercicio pendiente de realizar es la comparación de la generosidad de los programas de cada país utilizando el Índice B (Warda, 2005).

actividades de CTI en Argentina. A través del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) la Agencia administra recursos de origen público y privado (incluyendo de agencias multilaterales) con destinación general o específica. Dentro de estos recursos se encuentran los del Tesoro Nacional asignados anualmente por el presupuesto nacional según lo definido en la mencionada ley.

Los créditos fiscales están dirigidos a empresas productoras de bienes y servicios de cualquier tamaño representadas por personas naturales o jurídicas. Anualmente la Agencia hace una convocatoria a presentar propuestas dentro de cuatro categorías: i) investigación científica, ii) investigación aplicada en la producción y/o comercialización; iii) investigación tecnológica pre-competitiva dirigida a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos y al establecimiento de nuevos procesos, sistemas o servicios, y iv) adaptaciones y mejoras. Las firmas pueden presentar más de una propuesta siempre y cuando el monto total solicitado no supere un tope establecido (según la convocatoria de 2011, el monto máximo por empresa es de 743 mil dólares para proyectos de I+D y de 612 mil dólares para proyectos de modernización tecnológica).

La adjudicación de los beneficios se hace en dos etapas: evaluación técnica y asignación de beneficios. En la primera etapa, se califican los proyectos de acuerdo a criterios técnicos. En la segunda, una vez calificadas las propuestas éstas son ordenadas de forma ascendente de acuerdo a la proporción del crédito fiscal solicitado con relación al presupuesto total del proyecto. La asignación de los beneficios se hace siguiendo este orden hasta que el monto asignado alcance el presupuesto total asignado al instrumento o el monto total solicitado por todas las propuestas calificadas, el que sea menor.

Las firmas beneficiarias reciben certificados de Crédito Fiscal emitidos a su favor de forma intransferible. El Crédito Fiscal es aplicable exclusivamente al impuesto a las ganancias y es asignable a la financiación del proyecto seleccionado del cual no podrá representar más del 50% del presupuesto total del mismo. El Crédito Fiscal otorgado debe ser utilizado en partes iguales en un plazo máximo de 3 años.

Por último, vale la pena mencionar que en Argentina las entidades civiles sin ánimo de lucro dedicadas a la educación y las científicas (entre otras) están exentas de cualquier

impuesto nacional, inclusive de importación de mercancías. Por lo tanto, no hacen parte de la población objetivo del incentivo fiscal.

Entre 2003 y 2007 se han adjudicado en promedio 6.7 millones de dólares al año, sumando un poco más de 33 mil millones de dólares en el período 2003-2007. En términos de proyectos y número de firmas, se han financiado durante este período 501 proyectos presentados por 451 firmas, un promedio de 100 proyectos y 90 firmas por año. Es decir, los proyectos financiados equivalen a un promedio por firma adjudicado al año de 75 mil dólares (véase el Cuadro 1).

Cuadro 1. Adjudicaciones de créditos fiscales en Argentina, 2003-2007

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Monto (ARS)	19,300,789.0	20,000,000.0	20,000,000.0	20,000,000.0	22,553,182.0	45,400,000.0	40,000,000.0	40,000,000.0
Monto (dólares)	6,598.4	6,734.0	6,608.8	6,521.5	7,171.2	15,389.1	14,910.8	15,657.9
Cantidad de proyectos	86	103	103	100	109	143	126	122
Cantidad de empresas	77	89	96	91	98	92	116	91
Monto por proyecto (ARS)	224,427.8	194,174.8	194,174.8	200,000.0	206,909.9	317,482.5	317,460.3	327,868.9
Monto por empresa (ARS)	250,659.6	224,719.1	208,333.3	219,780.2	230,134.5	493,478.3	344,827.6	439,560.4
Monto por proyecto (dólares)	76.7	65.4	64.2	65.2	65.8	107.6	118.3	128.3
Monto por empresa (dólares)	85.7	75.7	68.8	71.7	73.2	167.3	128.5	172.1

Fuente: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. Cálculos en dólares del autor.

B. Brasil

Brasil cuenta con una serie de incentivos fiscales para la promoción de las actividades de I+D+i que van desde la exención de impuestos a la importación de bienes hasta la deducción de impuestos de renta y depreciaciones aceleradas.

Desde 1999, durante el segundo período de Fernando Cardoso, se intensificaron las acciones para promover la innovación y el desarrollo tecnológico que se fueron materializando aún más en los últimos años, durante los gobiernos de Inácio Lula da Silva. En 2005, por medio de la Ley 11.196¹⁵, conocida como la “Ley del Bien” (*Lei do Bem*), se establecieron beneficios a los empresarios como exenciones de 50% sobre el Impuesto a los Productos Industriales (Imposto sobre Produtos Industrializados -IPI). Esta ley fue modificada con la 11.487 de 2007 (Ley del Ministerio de Educación y Cultura –MEC) la cual adicionó nuevos incentivos y modificó las reglas para el cálculo de la depreciación acelerada, además de establecer normas relacionadas con los derechos de propiedad intelectual.

El programa de incentivos fiscales está a cargo del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) el cual hace las convocatorias respectivas. Una vez las firmas presentan los formularios diligenciados, el MCT remite a la Secretaria de Renta Interna un informe consolidado con los incentivos fiscales declarados por las empresas con fines únicamente informativos y no con carácter decisorio.

En la actualidad, según las leyes anteriormente mencionadas, los incentivos a la innovación tecnológica por parte del gobierno Federal¹⁶ en Brasil incluyen los siguientes:

- Deducción del valor correspondiente a la suma de los desembolsos realizados en el período de liquidación del impuesto relacionados con I+D+i que son considerados gastos

¹⁵ La Ley 11.196 de 2005 reemplazó la Ley 8.661 de 1993 que disponía incentivos fiscales para la capacitación tecnológica de los sectores industrial y agropecuario, entre otras providencias.

¹⁶ Cabe anotar que existen algunos programas de incentivos fiscales en algunos estados como en Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Goiás, Paraná, Bahia, y Sao Paulo. Información sobre estos programas se puede encontrar en <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/874.html>

operacionales por la legislación del Impuesto de Renta de Personas Jurídicas (Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica –IRPJ)¹⁷.

- Reducción del 50% del Impuesto a los Productos Industriales (IPI) causado por la compra de equipos, maquinaria, aparatos e instrumentos, así como los accesorios y herramientas que los acompañen, siempre y cuando tengan como destino la I+D+i.
- Reducción a cero de la alícuota del impuesto de renta retenido en la fuente en las remesas efectuadas hacia el exterior destinadas al registro y manutención de marcas, patentes y cultivares.
- Depreciación inmediata, en el mismo año de adquisición de maquinaria, equipos, aparatos e instrumentos nuevos destinados a la I+D+i para efectos de la liquidación del IRPJ y de la Contribución Social sobre el Beneficio Neto (*Contribuição Social sobre o Lucro Líquido – CSLL*).
- Amortización acelerada (mediante deducción como costo o gasto operacional en el período de liquidación en el cual sean efectuados) de los gastos relacionados con la adquisición de bienes intangibles vinculados exclusivamente a las actividades de I+D+i, que pueden ser clasificados en el activo diferido del beneficiario, para efectos de la liquidación del IRPJ¹⁸.
- Las transferencias realizadas a micro y pequeñas empresas con destinación a la ejecución de I+D+i, de interés y a solicitud de la firma que realiza la transferencia, pueden ser deducidas como gastos operacionales, aun cuando la empresa receptora se lucre de los resultados obtenidos en I+D+i. Adicionalmente, estas transferencias pueden no ser contabilizadas como ingresos de las empresas receptoras desde que sean utilizadas de forma integral en la realización de I+D+i. Asimismo, los gastos incurridos por las empresas receptoras en la ejecución de I+D+i no son deducibles en la liquidación del ingreso real ni de la base del cálculo de la CSLL.

¹⁷ Los gastos en I+D+i contemplados en esta disposición pueden ser los contratados con universidades, centros de investigación e inventores independientes en el país, siempre y cuando la responsabilidad, el riesgo empresarial y el control de la utilización de los resultados estén a cargo de la persona jurídica que realizó el gasto. Adicionalmente, dentro los gastos en I+D+i no podrán ser incluidos aquellos que fueron asignados con recursos no reembolsables por entidades del sector público.

¹⁸ La depreciación acumulada, incluyendo la contable y la acelerada, no podrá exceder el costo de adquisición del bien. Tampoco es aplicada para efectos del cálculo de la liquidación de la base de cálculo de la CSLL.

- Exclusión de hasta 60% de los desembolsos relacionados con I+D+i realizados en el año de liquidación (clasificados como gastos operacionales en la legislación del IRPJ) en la determinación del beneficio neto y de la base del cálculo de la CSLL. Tal exclusión puede llegar hasta el 80% de los desembolsos en función del número de investigadores contratados por la firma. Adicionalmente, las firmas pueden excluir del beneficio líquido hasta el 20% del valor correspondiente a los gastos incurridos en I+D+i objeto de patente concedida o cultivar registrado en el período de liquidación de la concesión de la patente o del registro del cultivar.
- Exclusión de los desembolsos relacionados con I+D+i ejecutada por Instituciones de Investigación Científica (ICT) del cálculo del beneficio neto y de la base para efectos de la liquidación de la CSLL¹⁹. El monto de la exclusión puede ser como mínimo la mitad y como máximo el doble más la mitad del valor de los gastos observados, quedando la decisión a discreción de la firma²⁰. Los desembolsos deben corresponder a recursos previamente presentados por las ICT y aprobados por el comité permanente de acompañamiento a las actividades de I+D+i constituido por representantes del Ministerio de Ciencia y Tecnología, del Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior, y del Ministerio de Educación. Tales recursos hacen parte del ingreso propio de las ICT. Por último, estos incentivos no pueden ser acumulados con los demás incentivos fiscales descritos anteriormente ni con las deducciones establecidas en la Ley 9.249 de 1995 relacionadas con proyectos ejecutados por las ICT con desembolsos similares a los descritos.
- Exclusión de la determinación del beneficio real de los saldos no depreciados o no amortizados (según la regulación vigente) de los gastos en instalaciones fijas y en la adquisición de aparatos, maquinaria y equipo utilizados en proyectos de I+D+i, metrología, normalización técnica y evaluación, ya sea en cuanto a productos, procesos, o procedimientos para la protección de propiedad intelectual. El período de liquidación debe corresponder al período en el que sea concluida su utilización. Esta exclusión no aplica para

¹⁹ Los desembolsos a la ICT deberán ser realizados en instituciones financieras oficiales federales, abierta directamente a nombre de la ICT vinculada al proyecto de investigación y cuyos movimientos solo podrán ser para este tal fin.

²⁰ Esta exclusión sólo aplica a personas jurídicas sujetas al régimen de tributación con base en el beneficio neto.

efectos del cálculo de la liquidación de la base de cálculo de la CSLL. Este beneficio no puede aplicarse sobre los activos cubiertos por el beneficio de depreciación acelerada.

- Las personas jurídicas dedicadas a las actividades de informática y automatización pueden deducir para efectos de la liquidación del beneficio real y de la base del cálculo de la CSLL, hasta el 160% de los gastos en I+D+i realizados en el año de liquidación. Tal deducción puede llegar al 180% del valor de los gastos en I+D+i en función del número de investigadores contratados. A partir del año de liquidación en que se hace la deducción, el valor de depreciación o amortización de los gastos debe ser adicionado al beneficio neto para la determinación del beneficio real. Por último, estos incentivos tributarios cubren también otras actividades distintas a la informática desarrolladas por los mismos beneficiarios.
- Subsidios de entre 40% y 60% a la remuneración de investigadores con título de maestría o doctorado que sean empleados en actividades de I+D+i por empresas localizadas en el territorio nacional.

En términos de costos fiscales para el Brasil, los incentivos tributarios establecidos en la Ley del Bien²¹ y descritos anteriormente representan en 2011 el 28% del total del gasto fiscal en programas en I+D+i, estando estimados en 1.16 miles de millones de dólares. Dentro del costo total fiscal, el rubro que más pesa es el relacionado con la Ley de informática (63.5%), seguido por los incentivos fiscales a las empresas. Le siguen los costos por exención de impuestos a la importación de bienes para I+D+i por parte del Centro de Investigación Nacional (Centro Nacional de Pesquisa -CNPq) que alcanzan el 6.3%, los relacionados con la Ley de Informática Zona Franca (2.1%), con capacitación tecnológica de la industria agropecuaria (0.05%) y con la exención o reducción de impuestos a la importación de bienes (0.03%) (véase el cuadro 2).

²¹ Incluye lo establecido en la Ley 11.487 de 2008 que la modificó.

Cuadro 2. Costo fiscal por incentivos tributarios en Brasil, 2006-2011

Año	Importación de equipos para la investigación por el CNPq	Exención o reducción de impuestos a la importación	Ley de informática (8.248/91 10.176/01)	La capacidad tecnológica de ind. y la agricultura	Ley de Informática a Zona Franca (8.387/91)	Ley del Bien (11.196/05)	Total
2006	85,898.1	1,780.2	954,569.1	48,154.6	49,891.2	106,700.7	1,246,994.0
2007	121,772.6	3,209.7	1,544,130.6	5,787.7	45,735.0	486,683.7	2,207,319.3
2008	165,341.1	2,177.4	1,365,398.2	1,036.1	55,120.6	662,429.4	2,251,502.8
2009 ⁽¹⁾	144,241.2	3,428.3	1,874,017.4	8,232.5	109,744.1	182,318.5	2,321,982.1
2010 ⁽¹⁾	232,167.8	3,050.4	1,970,719.2	10,573.9	72,966.9	755,836.1	3,045,314.3
2011 ⁽¹⁾	258,565.4	1,345.2	2,624,541.2	2,141.3	85,700.6	1,164,086.7	4,136,380.4
2006-2011	1,007,986.1	14,991.2	10,333,375.8	75,926.1	419,158.4	3,358,055.2	15,209,492.9

Fuente: Receita Federal do Brasil (RFB). Cálculos en dólares del autor.

Nota (1): valores estimados por la Receita Federal do Brasil (RFB). En 2009 y 2010: Demonstrativo de los Gastos Tributarios (DGT) y en 2011: Proyección de Ley Presupuestal Anual (PLOA).

C. Chile

Chile ha mantenido una política relativamente activa para la promoción de las actividades de I+D+i desde la década de los años ochenta, dentro de la cual resaltan las actividades realizadas por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico -FONDECYT. Sin embargo, sólo hasta 2008 se establecen incentivos tributarios con el fin de promocionar específicamente, adicional a la inversión privada, el vínculo colaborativo entre el sector productivo privado y los centros de investigación.

La Ley 20.241 de 2008 establece un incentivo tributario a la inversión privada en I+D+i, vigente hasta 2017. El incentivo consiste en un crédito fiscal equivalente al 35% de los pagos realizados por las empresas del sector productivo privado a los centros de investigación contratados por éstas para realizar proyectos de I+D+i. El 65% restante es considerado automáticamente como gastos para reducir la renta de la empresa con fines tributarios.

La relación entre la empresa y el centro está definida por un contrato de I+D que debe haber sido previamente certificado por la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), entidad encargada de la ejecución de la política de innovación y desarrollo empresarial.

Asimismo, con el fin de participar en este programa, los centros deben estar registrados en el Registro de Centros de Investigación de CORFO. En cuanto al sector productivo, pueden participar todos los contribuyentes de la primera categoría de la Ley de Impuesto a la Renta. Cabe resaltar que el registro del centro de investigación tiene mayor importancia que la certificación del contrato mismo.

Los requisitos para el registro de los centros de investigación incluyen que el centro tenga como actividad principal la I+D, tenga recursos tanto financieros como humanos adecuados para realizar las actividades de I+D, haya realizado actividades de I+D por lo menos durante los 24 meses anteriores a la solicitud de registro, tenga un sistema de contabilidad y financiero adecuado que permita llevar contabilidad diferenciada por contrato de I+D (CORFO, 2010). Además, deben pagar un arancel de 15 UTM²² (aproximadamente USD\$1228).

Como se mencionó anteriormente, los contratos son evaluados por CORFO con un criterio técnico en cuanto a que las actividades de I+D se ajusten a las definiciones acogidas por el programa (Manual de Frascati, OCDE). Adicionalmente, los contratos deben celebrarse de acuerdo a las capacidades de investigación del centro, con precios que reflejen los costos a precios de mercado del proyecto, y por un monto mínimo de 100 UTM (aprox. USD\$8190). Por último, los contratos realizados entre empresas y centros de investigación relacionados, por ejemplo, entre consorcios tecnológicos, no pueden ser certificados.

El monto total del crédito fiscal debe ser inferior al 15% del ingreso bruto anual de cada contribuyente, y no puede ser igual a 5.000 UTM (aproximadamente 410 mil dólares). Así, dado el tope establecido para el beneficio, las firmas podrán llevar a cabo actividades de I+D+i por hasta un millón de dólares al año aproximadamente. Por último, el centro de investigación puede subcontratar los trabajos de I+D+i con otras instituciones no registradas en CORFO, nacionales o internacionales, siempre y cuando el monto del subcontrato no supere el 50% del valor del contrato total.

²² UTM = Unidad Tributaria Mensual, la cual a la fecha equivale a CLP \$ 38,179 (USD\$82).

Desde que comenzó el programa de incentivos tributarios, se han registrado 79 centros de investigación (42 en 2009) y se han realizado 33 contratos por un monto (22 en 2010) de aproximadamente 5 millones de dólares (4 millones de dólares en 2010) (véase el Cuadro 3).

Cuadro 3. Centros de investigación, contratos y montos destinados a créditos tributarios en Chile, 2008-2010

	CENTROS	CONTRATOS	MONTOS MILLONES CLP	USD
2008	14	2	CLP 72	\$138.424
2009	42	9	CLP 582	\$1.100.043
2010	23	22	CLP 1.912	\$4.101.684
2008-2010	79	33	CLP 2.566	\$5.340.152

Fuente: INNOVA CORFO. Cálculos en dólares del autor.

D. Colombia

Colombia cuenta con un conjunto variado de instrumentos para fomentar las actividades de I+D. Éstos son administrados por Colciencias, la entidad responsable de la política de ciencia, tecnología e innovación en Colombia desde 2009²³. Dentro de los instrumentos de política se encuentran incentivos fiscales como exenciones y deducciones dispuestos en la regulación en el año 2000 y 2002. En particular, la Ley 633 de 2000 permite deducciones al impuesto de renta por inversión y donación en ciencia, tecnología e innovación (CTI), y la exención del IVA a las importaciones de equipos destinados a proyectos de I+D+i. Adicionalmente, la Ley 788 de 2002 establece exenciones a la renta por la comercialización de nuevo software y nuevos productos medicinales elaborados en Colombia y certificados por Colciencias. A continuación se describen estos incentivos tributarios²⁴.

- Deducción de la renta por el equivalente al 125% del valor invertido en proyectos de I+D+i, calificados como tales por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios (CNBT), durante

²³ Colciencias ha participado del diseño de la política de I+D+i en Colombia desde su creación en 1968. Sin embargo, solo hasta 2009, mediante la Ley 1286, se le da el estatus de Departamento Administrativo y se centralizan en ésta todas las funciones relacionadas con CTI.

²⁴ Actualmente el gobierno colombiano, en cabeza de Colciencias, se encuentra diseñando e implementando modificaciones a los programas que ofrece, incluyendo los incentivos tributarios.

el año de liquidación del impuesto. La deducción no puede superar el 20% de la renta líquida determinada antes de restar el valor de la inversión.

- Deducción de la renta por el equivalente al 125% del valor donado a centros o grupos de investigación reconocidos por Colciencias y destinado a proyectos de I+D+i, calificados como tales por el CNBT, durante el año de liquidación del impuesto. La deducción no puede superar el 20% de la renta líquida determinada antes de restar el valor de la inversión.
- Exención del IVA a los bienes importados por instituciones de educación superior o centros de investigación reconocidos por Colciencias y cuya destinación sea la utilización en proyectos de I+D+i, calificados como tales por el CNBT.
- Exclusión de los ingresos provenientes de la comercialización de software o medicamentos nuevos desarrollados en Colombia y con alto contenido científico para efectos del impuesto a la renta. Tanto el software como los medicamentos son considerados nuevos si han sido desarrollados después de la entrada en vigencia de la Ley 788 de 2002 (diciembre 27 de 2002). Este beneficio estará vigente hasta el 31 de diciembre de 2012.

En Colombia, durante 2002 y 2009 se aprobaron solicitudes por incentivos tributarios por un valor de 365 millones de dólares. Dentro de los incentivos el de mayor peso es el de deducción por inversión que representaba en 2009 el 94% del total del monto aprobado, seguido por la deducción por donaciones (4% en 2009) y por la exención del IVA (2% en 2009). Cabe anotar que la participación de la deducción por donaciones ha alcanzado niveles cercanos al 20% y 30% en 2002 y 2004, respectivamente.

Cuadro 4. Montos de solicitudes aprobadas para incentivos tributarios en Colombia, 2002-2009 (miles de dólares)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Deducción por inversión	\$26,83 5	\$45,97 9	\$35,97 0	\$38,27 2	\$65,07 6	\$24,64 4	\$65,16 2	\$28,74 7	\$330,68 4
Deducción por donación	\$7,913	\$1,268	\$16,87 5	\$2,246	\$1,673	\$0	\$493	\$1,230	\$31,698
Exención del IVA	\$263	\$320	\$352	\$292	\$315	\$575	\$850	\$608	\$3,575
Total	\$35,01 1	\$47,56 6	\$53,19 6	\$40,81 0	\$67,06 4	\$25,21 9	\$66,50 5	\$30,58 5	\$365,95 7

Fuente: Colciencias. Cálculos en dólares del autor.

E. México

México tiene una gama amplia de programas de apoyo al desarrollo tecnológico y la innovación. Uno de los programas consistía en estímulos fiscales con el fin de potenciar los gastos y la inversión en proyectos encaminados al desarrollo de nuevos productos, procesos o materiales por parte de las empresas privadas. El programa de Estímulos Fiscales fue establecido dentro de la Ley de Impuesto sobre la Renta, en el artículo 219, y era administrado por CONACYT, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México. El programa de Estímulos Fiscales estuvo funcionando hasta el año 2008. Sin embargo, en la actualidad el gobierno y los legisladores discuten la reactivación del programa (CONACYT, 2011).

El estímulo consistía en un crédito fiscal equivalente al 30% de los gastos e inversiones realizados por las empresas en proyectos de desarrollo de productos, materiales y procesos de producción, en investigación y desarrollo de tecnología, en formación de personal de I+D considerados estrictamente indispensables para la realización de los proyectos.

El beneficio fiscal estaba dirigido a todos los emprendedores, con personería moral o física, que hicieran inversiones en I+D+i y que fueran contribuyentes del Impuesto Sobre la Renta (ISR). Además, debían cumplir con el requisito de antigüedad mayor a dos ejercicios fiscales. Si las firmas no cumpliesen con este requisito, debido a que habían sido constituidas en un tiempo inferior, podían acceder al estímulo siempre y cuando su objeto social incluyera

el desarrollo de productos, materiales o procesos de alto valor agregado, basado en el conocimiento científico y tecnológico (Diario Oficial de México, 2008).

Los interesados en recibir los beneficios debían estar previamente registrados en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT). Una vez recibidas las propuestas, eran evaluadas desde el punto de vista técnico por el CONACYT, con apoyo de evaluadores externos registrados en el Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados (RCEA).

El crédito fiscal no podía ser calculado usando gastos en I+D+i que hubieran sido financiados con recursos de los fondos provenientes de los fideicomisos establecidos para investigación y desarrollo de tecnología y capacitación, constituidos hasta el ejercicio fiscal de 2001. De hecho, los beneficiarios debían agotar primero estos recursos. Asimismo, tales gastos en I+D+i no podían haber sido financiados con recursos de otros programas CONACYT para el apoyo a la I+D+i.

El crédito fiscal podía ser aprobado por un valor inferior al solicitado o negado totalmente. En ningún caso, sin embargo, podía exceder el 7% del monto total a distribuir que se establecía en la Ley de Ingresos de la Federación para el año fiscal en liquidación. (Diario Oficial, 2008).

Por último, el crédito fiscal recibido podía ser aplicado contra el Impuesto de Renta liquidado en el mismo año en el que había sido recibido el beneficio. Si el crédito fiscal resultaba mayor al impuesto de renta en el mismo año, los beneficiarios podían aplicar la diferencia resultante contra la liquidación del impuesto de renta en los diez años siguientes o hasta agotarlo. En 2008 y 2007, el gobierno Federal había asignado recursos para este programa cercanos a los 400 millones de dólares anuales. Cifra que superaba considerablemente la asignada en 2001 de cerca de 45 millones de dólares (véase el cuadro 5).

Cuadro 5. Montos otorgados en México, 2001-2008

Año	Miles de pesos mexicanos	Miles de dólares
2001	415.69	44.53
2002	496,197.58	51,305.64
2003	499,999.63	46,333.39
2004	1,000,000.00	88,592.81
2005	2,999,973.53	275,492.24
2006	4,000,000.00	366,858.99
2007	4,500,000.00	411,811.82
2008	4,500,000.00	403,776.03

Fuente: CONACYT. Cálculos en dólares del autor.

F. Uruguay

En 2007, con el fin de aumentar la inversión, Uruguay cambió la regulación existente en materia de inversiones, Ley de Inversiones 16.906, mediante el Decreto 455/007. El nuevo régimen busca incrementar la proporción de inversión interna con respecto al PIB, la productividad y la relación capital trabajo. Además, busca ampliar la base de beneficiarios en términos sectoriales y de naturaleza jurídica de las firmas, facilitar el acceso a las PYMES mediante la simplificación de los trámites y, en general, mejorar el sistema de ejecución.

El Nuevo Régimen contempla cuatro tipos de beneficios fiscales que incluyen la exención a los impuestos de renta, de patrimonio, de importación y devolución del impuesto al valor agregado por la compra de bienes destinados a la construcción civil. A continuación se describe cada uno de los instrumentos fiscales de promoción.

La exención parcial o total del monto invertido en el pago del Impuesto a las Rentas de Actividades Económicas (IRAE) a las empresas que les corresponda su pago y que cumplan por lo menos uno de los siguientes objetivos: i) generación de empleos de calidad, ii) aumento de las exportaciones, iii) incremento del valor agregado nacional, iv) utilización de tecnologías más limpias, v) incentivo a la I+D+i, vi) incentivo a la descentralización regional, vii) impacto

en la economía. Así, en Uruguay los incentivos tributarios están dirigidos a fomentar la inversión productiva en general y no la inversión en I+D+i en particular.

Pueden aprovechar los incentivos fiscales todas las empresas, nacionales o extranjeras, de cualquier naturaleza jurídica, es decir, unipersonales, sociedades de responsabilidad limitada (SRL) y las sociedades anónimas (SA), que pertenezcan a alguno de estos sectores: agro, industria, comercio o servicios. Dentro de las inversiones elegibles al beneficio se encuentran los bienes corporales muebles directamente relacionados a la actividad productiva de la empresa, con excepción de los destinados a habitación y de los vehículos no utilitarios, las mejoras fijas (excepto las de casa habitación), bienes incorporeales que determine el poder ejecutivo, inversiones realizadas durante el mismo ejercicio fiscal en que presenta la propuesta o seis meses antes de tal fecha. La participación en el programa no tiene costo.

La evaluación de los proyectos de inversión la hace la Comisión de Aplicaciones de la Ley 16.906 (COMAP) con base en una matriz de puntajes de acuerdo a criterios relacionados con los objetivos mencionados arriba. Es decir, reciben mayor puntaje las firmas que con los proyectos generen más puestos de trabajo, más exportaciones, incrementos en el valor agregado, en la participación de la inversión en I+D+i en el total de inversión, en la utilización de tecnologías limpias, en la contribución al PIB y, se sitúen en departamentos con menor índice de desarrollo humano. En particular, referente a la inversión en I+D+i se asigna 1 punto por cada 10% de participación de la inversión en I+D+i sobre el total, con un máximo de 10 puntos que indica una participación de la inversión en I+D+i de 100%²⁵. Adicionalmente, los puntajes se ponderan según el tramo en que haya sido clasificado del proyecto, dentro de siete categorías posibles según el monto de inversión²⁶ Estos puntajes son utilizados para el cálculo del beneficio según unas reglas preestablecidas.

Así, las exenciones del IRAE pueden ir desde el 51% al 100% del monto invertido y con plazos de entre 3 y 25 años, en relación positiva con el puntaje obtenido y el tamaño del

²⁵ Para considerar un proyecto como innovación la COMAP se basa en criterios propuestos por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)

²⁶ Pequeños: menos de 3.5 millones de Unidades Indexadas (UI); Medianos Tramo I: entre 3.5 millones y 14 millones de (UI); Medianos Tramo II: entre 14 millones y 70 millones de UI; Grandes Tramo I: entre 70 y 140 millones de UI; Grandes Tramo II: entre 140 y 500 millones de UI; Grandes Tramo III: entre 500 y 7000 millones de UI; De Gran Significancia Económica: más de 7000 millones de UI.

proyecto. Por ejemplo, los proyectos pequeños pueden recibir beneficios fiscales de 51% del monto invertido en 3 años (con un punto) hasta 60% en 5 años (con 10 puntos). Los proyectos grandes del Tramo III pueden eximir el 100% del monto invertido por los puntos obtenidos dividido 10 con un plazo de 25 por los puntos obtenidos dividido 10. Los proyectos de gran significancia económica obtienen una exención del 100% del monto invertido en 25 años.

Adicionalmente, el nuevo régimen otorga beneficios adicionales a las firmas que al momento de presentarse cuenten con un convenio de paz laboral de por lo menos 3 años homologado ante el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (se les otorga 10% adicional de puntos) y a las firmas que se instalen en parques industriales (se les aumenta el tiempo del beneficio por 5 años).

La exención del IRAE no podrá superar el 90% de la renta fiscal neta para los ejercicios comprendidos durante el 50% del plazo máximo otorgado, y en un porcentaje descendiente de 80% a 10% por cada 10% del tiempo restante. Asimismo, las empresas pueden solicitar una ampliación de los beneficios como máximo dos veces, y los montos de las dos ampliaciones sumados no deben superar el 100% del monto inicialmente invertido. Las ampliaciones son otorgadas siempre y cuando los proyectos hayan cumplido con los objetivos planteados.

Adicional a la exención del IRAE, la Ley de Inversiones contempla una exención al Impuesto al Patrimonio (IP) de hasta un 100% del monto invertido. Tal beneficio por concepto de obra civil se otorga por 8 años en Montevideo y por 10 años en el interior y por concepto de los bienes muebles de activo fijo por toda la vida útil.

También contempla la exención de tasas y tributos hasta por el 100% de la importación de bienes muebles de activo fijo, declarados no competitivos en la industria nacional por la Cámara de Industrias del Uruguay, entidad que provee la certificación correspondiente. Antes de presentar el proyecto, la firma debe haber recibido el aval de la Dirección Nacional de Industria.

Por último, el Nuevo Régimen permite la devolución del 100% del Impuesto al Valor Agregado (IVA) en la compra de bienes destinados a la construcción civil. En cuanto a este beneficio fiscal, el inversor tiene la posibilidad de pagar el IVA con certificados de crédito gestionados en la Dirección General Impositiva (DGI) y solo pagar con sus recursos el neto de la factura.

Desde que comenzó a funcionar el Nuevo Régimen de Inversiones, Uruguay ha desembolsado 3 mil millones de dólares para un total de 1527 proyectos. Sin embargo, de este monto sólo el 4.61% ha sido destinado a I+D+i. De hecho, sólo en 2009 la destinación a I+D+i fue importante alcanzando 135 millones de dólares (13% del total de inversiones). En 2008 y 2010, los montos a esta destinación no alcanzaron ni el 1% del total de inversión (véase el Cuadro 6).

Cuadro 6. Inversiones y proyectos aprobados en Uruguay bajo el Nuevo Régimen de Inversiones

Año	Total		I+D+i (Miles de USD\$)	% I+D+i
	Inversiones (Miles de USD\$)	Número de Proyectos		
2008	1,058,406	310	3,512	0.33
2009	1,024,011	388	135,761	13.26
2010	1,149,499	829	9,683	0.84
2008-2010	3,231,916	1,527	148,956	4.61

Fuente: UNASEP. Cálculos en dólares del autor.

V. La efectividad de los incentivos fiscales

En la literatura sobre incentivos fiscales se encuentra una serie de trabajos dedicados a la investigación de su efectividad como instrumento de fomento a las actividades de I+D+i. Éstos siguen distintas metodologías que pueden agruparse en cuatro tipos según Lentile y Mairesse (2009)²⁷. El primero comprende los trabajos basados en encuestas a las firmas, varios de éstos de carácter cualitativo. El segundo tipo de trabajos sigue el enfoque cuasi-experimental, tradicionalmente utilizado en la literatura de evaluación de impacto de políticas. El tercer tipo de trabajos estima regresiones con variables dicótomas indicadoras de la intervención y utiliza métodos de emparejamiento, también comunes en la literatura de evaluación de políticas públicas. Por último, el cuarto tipo comprende los trabajos que realizan estimaciones de modelos (semi) estructurales.

Cabe mencionar que no siempre el objetivo de las evaluaciones es estudiar la efectividad de la política con respecto a la inversión en I+D, lo que en la literatura se conoce como adicionalidad de insumo (*input additionality*). Adicional y más recientemente, ha existido el interés de evidenciar el impacto de los incentivos fiscales en otras variables relacionadas con I+D aunque éste no sea directo. Por ejemplo, algunas evaluaciones buscan medir el impacto de los incentivos fiscales en los resultados de la innovación como en el número de patentes concedidas, en las ventas de productos nuevos; así como en otras variables relevantes a la firma como las ganancias, la productividad, y el empleo, entre otras. Impactos positivos en estas variables se conocen en la literatura como adicionalidad de producto (*output additionality*). También ha existido el interés de medir impactos en el comportamiento de las firmas con respecto a sus actividades en I+D+i, lo que se conoce en la literatura como adicionalidad de comportamiento (*behavioural additionality*). Algunos ejemplos incluyen la participación de las firmas en proyectos colaborativos con instituciones académicas, la propensión a invertir por primera vez en I+D+i o a hacerlo *in situ*, su reubicación en sectores más estratégicos, la utilización del sistema de protección a la propiedad intelectual, procesos administrativos y gerenciales relacionados con las actividades en I+D+i, entre otros.

²⁷ Hall y Van Reenen (2000) agrupan los trabajos de investigación en dos grupos: los que comparan el costo social con el retorno social y los que comparan el incremento en I+D con la pérdida de recursos fiscales. Dentro de estos últimos los autores describen las distintas metodologías empleadas, incluidas en la agrupación propuesta por Lentile and Mairesse (2009).

A continuación se describe cada uno de los cuatro enfoques metodológicos arriba mencionados, al tiempo que se mencionan los resultados de algunas de las evaluaciones que los siguen. La mayoría de la literatura aquí referenciada se concentra en evaluar el impacto en la inversión en I+D+i, aunque también se incluyen algunos trabajos que evalúan impactos en otras variables²⁸.

A. Evaluaciones basadas en encuestas a firmas y estudios de caso

Las evaluaciones basadas en información proveniente de encuestas o entrevistas a firmas buscan aprovechar la ventaja de obtener respuestas directamente de los gerentes quienes son, en últimas, los que toman las decisiones relacionadas con las actividades de I+D+i de la firma. También se considera que tienen mejor criterio para estimar cuánto hubiera sido el tamaño de la inversión si la firma no hubiese participado en el programa de incentivos fiscales. Adicionalmente, con estas encuestas se puede indagar, desde el punto de vista de los usuarios, sobre las fortalezas y los problemas que presenta la política en cuanto a su diseño e implementación. Sin embargo, una de las principales desventajas de utilizar este enfoque es paradójicamente su naturaleza subjetiva dado que las respuestas de los informantes pueden estar sesgadas ya sea porque tienen una visión parcial de la situación o por razones estratégicas, por ejemplo para influenciar las decisiones de política. Otra desventaja es que en general las muestras empleadas tienden a ser pequeñas.

Un ejemplo de la utilización de encuestas a firmas para el análisis de la política de incentivos a la I+D+i en América Latina es el estudio Mercer-Blackman (2008)²⁹ el cual emplea información recolectada por un módulo especial de la Encuesta de Opinión Empresarial de Fedesarrollo (EOE) que incluye 261 firmas del sector manufacturero colombiano. Los resultados de la encuesta, además de describir la situación de las firmas en cuanto a sus actividades en I+D+i, su forma de financiamiento, y los obstáculos que enfrentan, proveen evidencia sobre los factores que dificultan la implementación del programa así como las preferencias de las firmas respecto de los incentivos fiscales. Por ejemplo, según la EOE las

²⁸ Lentile y Mairesse (2009) dedican una sección de su artículo a comentar trabajos que buscan evaluar el impacto de los incentivos fiscales en otras variables: en la decisión de invertir en I+D (Corchuelo, 2006; Hægeland y Møen, 2007b), en resultados de innovación y productividad (Czarnitzki et al., 2005), en los salarios de los investigadores (Goolsbee, 1998) y en el bienestar social (Parsons y Phillips, 2007).

²⁹ Mercer-Blackman (2008) se basa en el estudio más amplio de Fedesarrollo (2005).

firmas grandes prefieren que los incentivos se otorguen mediante deducciones al impuesto de renta mientras que las firmas pequeñas y medianas prefieren por igual las exenciones del impuesto a las ventas (IVA), los subsidios directos y las deducciones tributarias. Este resultado estaría reflejando la correspondencia de las preferencias de las firmas con la posible efectividad de la política dada la estructura tributaria colombiana. Los resultados de la EOE también muestran que uno de los factores que incide en la baja efectividad de la política de incentivos en Colombia es su poca difusión.

Otro ejemplo de la utilización de esta metodología en evaluaciones de programas de incentivos fiscales en América Latina es el estudio de Sbragia et ál. (2008) sobre los incentivos contemplados en la Ley del Bien del Brasil³⁰. Mediante un enfoque cualitativo basado en entrevistas a profundidad a distintos actores los autores identifican algunos desafíos importantes de la política brasileña. Por ejemplo, encuentran que pese al esfuerzo para fortalecer la interacción del sector privado con el científico, se requieren esfuerzos para cambiar paradigmas preestablecidos de dos mundos distintos, con lenguajes y objetivos aparentemente distintos. Además, concluyen que la regulación debe incorporar las preferencias de los diferentes agentes. Por ejemplo, los autores mencionan que el requerimiento de hacer públicas las convocatorias de asociaciones entre estos dos sectores, cuando implican exclusividad en la investigación, va en contravía de los incentivos de competencia que tienen las empresas para no revelar públicamente sus estrategias al tiempo de su necesidad de protegerlas.

Algunos trabajos en países desarrollados que utilizan información de encuesta a firmas incluyen Hægeland y Møen (2007) para el caso de Noruega y el trabajo pionero de Mansfield y Switzer (1985) para el caso de Canadá.

³⁰ Ferrero Zucoloto (2010), en un estudio descriptivo sobre los incentivos fiscales provistos en la Ley del Bien del Brasil, encuentra que pese al notable aumento en el número de firmas que han pasado a participar del programa no parece haber logrado dinamizar las actividades de I+D+i en sectores con tradicionalmente baja inversión en éstas. Además, encuentra que existe una gran concentración de los beneficios en firmas con más de 500 empleados (59% del total de firmas y el 93.4% del monto distribuido en 2008) debido al mismo diseño de la política, que de entrada deja por fuera las empresas pequeñas dado que no les aplican los requisitos tributarios.

B. Evaluaciones cuasi-experimentales

El enfoque cuasi-experimental se basa en la utilización de discontinuidades en el diseño o en la implementación de la política de incentivos fiscales, incluyendo los períodos en el tiempo antes y después de la introducción del instrumento. Tal y como se hace en las evaluaciones de impacto, se busca comparar la situación de las firmas antes y después de participar en el programa y la diferencia se atribuye al efecto del mismo. El ideal es comparar las mismas firmas en dichos momentos del tiempo, siempre y cuando la participación en el programa sea aleatoria (experimentos naturales). Sin embargo, esto no siempre es posible y las diferencias resultantes de las comparaciones pueden estar reflejando otros factores no observables (para el economista). En algunos casos, para corregir el sesgo en las estimaciones es posible modelar la selección de las firmas al programa, lo cual, aunque no resuelve el problema, permite por lo menos entender mejor el tamaño y dirección del sesgo. En otros casos, cuando la información y la situación específica lo permite, se explotan las mencionadas discontinuidades y se aplica la metodología de diferencias en diferencias, o dobles diferencias. Así, se puede utilizar la implementación diferenciada del programa a grupos de firmas adicional a la ya mencionada diferencia temporal relacionada con el ingreso al programa.

Un ejemplo en la literatura de la evaluación de incentivos fiscales para I+D+i que utiliza esta metodología de diferencias en diferencias es Hægeland y Møen (2007). Los autores aprovechan el diseño de la política de incentivos en Noruega que otorga un crédito fiscal de 20% según el volumen invertido en I+D con un techo de 4 millones de coronas noruegas (0.74 millones de dólares aproximadamente) y argumentan que las firmas que, en ausencia de la política, hubieran invertido en I+D por debajo de este techo tendrían mayores incentivos de aumentar su inversión en comparación con las firmas que hubieran invertido por encima del mismo techo. De esta forma, los autores comparan el cambio en la inversión en I+D una vez se ha introducido el incentivo fiscal para dos grupos de firmas: las que un año antes invirtieron menos de 4 millones de coronas y las que un año antes invirtieron más de este monto, esperando que el cambio sea mayor para las primeras. En efecto, los autores encuentran que las firmas del primer grupo (por debajo del techo) presentan un mayor incremento en su nivel de inversión en I+D que las firmas del segundo grupo (por encima del techo). Así, siguiendo esta metodología cuasi-experimental, Hægeland y Møen (2007) encuentran evidencia a favor de los incentivos fiscales como instrumentos promotores de la inversión en I+D.

C. Evaluaciones basadas en comparaciones de grupos de tratamiento y control

Este enfoque se basa en comparaciones entre las firmas que participan del programa de incentivos fiscales (grupo de tratamiento) de las firmas que no participan (grupo de control) y atribuye las diferencias en los niveles de inversión al instrumento fiscal. En específico, se basa en regresiones de alguna medida de la inversión en I+D+i como variable dependiente con respecto a una variable dicótoma que indica si las firmas pertenecen al grupo de tratamiento, y cuyo coeficiente representa el efecto de la política de incentivos fiscales en la inversión. Las regresiones también incluyen las características de las firmas que se encuentren disponibles en los datos, con el fin de controlar por heterogeneidad observada.

Sin embargo, como ya se ha mencionado, la participación en el programa generalmente no es aleatoria sino que depende de factores no observables para el econometrista. Así, en estos casos las estimaciones descritas que comparan el grupo de tratamiento con el de control estarían sesgadas y no estarían reflejando propiamente el efecto del programa en las actividades de I+D+i de las firmas. Para corregir este problema se han desarrollado diversas metodologías como las que buscan modelar la selección de las firmas al programa (Heckman, 1979) y las que emparejan las firmas del grupo de tratamiento con las del grupo de control según sus características observables como, por ejemplo, la conocida técnica *Propensity Score Matching* (Heckman, Ichimura and Todd, 1997; Heckman, Ichimura, Smith and Todd, 1996, 1998; and Smith and Todd, 2003). Pese a que estas metodologías son ampliamente reconocidas e utilizadas en la literatura, su éxito en corregir las estimaciones por la auto-selección de las firmas al programa no está siempre garantizado. Depende en gran parte de la información adicional que se encuentre disponible de las firmas, y del tamaño de los grupos de tratamiento y control, entre otros factores.

Calderón (2010) evalúa la política de incentivos fiscales en México comparando el gasto en I+D realizado por el grupo de firmas que participan en el programa (tratamiento) con el gasto en I+D realizado por el grupo de las que no participan (control). Calderón utiliza un panel de firmas que observa durante 2004 y 2007, período en el cual ya había comenzado la implementación de la política de incentivos fiscales en México. Con el fin de corregir por el sesgo de selección el autor utiliza dos métodos distintos: efectos fijos a nivel de firma y el

modelo de corrección por selección de Heckman. El autor encuentra evidencia a favor de los estímulos fiscales los cuales se traducen en aumentos en la inversión en I+D entre 10% (modelo de Heckman) y 26% (modelo de efectos fijos) y efectos multiplicadores de 1.23 y 1.48 respectivamente. Adicionalmente, según los resultados del modelo de selección de Heckman, el autor no encuentra evidencia de que los incentivos fiscales desplacen la inversión privada en I+D. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, estos resultados como muchos otros en la literatura empírica pueden ser muy sensibles a las estrategias implementadas para superar los desafíos de corregir por sesgos de selección. En este caso específico, los resultados pueden presentar algunos sesgos adicionales que surgen de las restricciones impuestas por el autor en las muestras utilizadas en la implementación de las metodologías descritas.

Hægeland y Møen (2007) también utilizan regresiones en las que comparan el grupo de tratamiento con el grupo de control dentro de su panel de firmas noruegas. Los autores estiman regresiones del gasto en I+D en las que incluyen, adicional a la variable dicótoma que indica si las firmas se benefician de los incentivos, una variable indicativa de si el gasto en I+D de las firmas antes de entrar en vigencia el programa era mayor o menor que el techo establecido de 4 millones de coronas, y efectos fijos de firma y de tiempo, éstos últimos interactuados con la variable indicativa del gasto realizado antes y su relación con el techo. Con esta metodología los autores buscan explotar las diferencias entre grupos así como las discontinuidades del diseño del programa. Hægeland y Møen (2007) encuentran que la introducción del crédito fiscal incrementa el gasto en I+D en 1.35% en promedio y un efecto multiplicador mayor para las firmas cuyo gasto en I+D antes de la implementación de la política era menor al mencionado techo.

Duguet (2007) estima el efecto de la existencia del crédito fiscal como instrumento de promoción de la inversión en I+D por parte de firmas francesas en el período 1993-2003. Para esto, el autor también compara el grupo de tratamiento con el grupo de control pero utilizando métodos de emparejamiento. Específicamente, el autor construye los grupos de tratamiento y control comparando pares de firmas cuya probabilidad estimada de recibir el beneficio tributario es la misma pero sólo una de las firmas lo solicita (tratamientos). El autor encuentra evidencia favorable a la política de incentivos fiscales especialmente cuando utiliza la muestra

completa de firmas que cuando la restringe a las firmas que presentan incrementos en los gastos en I+D.

Por último, Czarnitzki et ál. (2011) estudian el efecto de incentivos fiscales en las firmas manufactureras canadienses, en específico, en variables de resultados de innovación y desempeño de las firmas. Con este fin, utilizando una técnica de apareamiento no paramétrica, los autores comparan el grupo de tratamiento conformado por firmas que recibieron el beneficio tributario con dos grupos de control diferentes para probar la robustez de los resultados. El primer grupo de control está conformado por todas las firmas que no recibieron el beneficio tributario independientemente de que hayan innovado. El segundo grupo de control está restringido a las firmas que no recibieron el beneficio pero que sí llevaron a cabo alguna actividad innovadora. Los autores encuentran efectos positivos en el número y ventas de productos nuevos pero no encuentran efectos significativos en las variables de desempeño (rentabilidad, participación en el mercado nacional o internacional, competitividad). Dentro de las posibles razones para no encontrar efectos en las variables de desempeño los autores citan la posibilidad de que, pese a que las firmas invierten más en I+D e innovan más, éstas pueden tratarse de innovaciones incrementales que, por ejemplo, aumentan las ventas de productos nuevos de la firma pero no afectan su desempeño. También mencionan problemas metodológicos y de acceso a mejores bases de datos que contengan información objetiva (y no subjetiva) del desempeño de las firmas y, además, que sean un panel de firmas.

D. Evaluaciones basadas en modelos estructurales

Un número considerable de estudios que evalúan el de los incentivos fiscales sigue un enfoque estructural en el que estiman modelos económicos que ajustan el comportamiento de las firmas en cuanto a la inversión que realizan en I+D³¹. Aunque pueden existir variaciones de acuerdo al objetivo de la estimación y de la disponibilidad de datos, el modelo básico establece que la inversión en I+D depende (negativamente) del uso del costo del capital, y de otras variables específicas a la firma como sus ventas, varias de éstas también en rezagos reflejando el carácter dinámico del modelo. A su vez, el costo del uso del capital depende de los parámetros que

³¹ Esta metodología fue desarrollada por US Government Accounting Office (1989) y por Hall (1993).

componen la política de incentivos tributarios (tasa de crédito fiscal, tasa de deducción tributaria, techos, etc.), y de otras variables como el precio por unidad del capital, la tasa de interés, la inflación, el sistema tributario general al que se enfrenta las firmas, así como las reglas fiscales en cuanto a la amortización del capital relacionado con I+D+i y, también, algunas características de la firma. Bajo este enfoque, el efecto de los incentivos fiscales en la inversión en innovación se estima indirectamente en dos etapas. En la primera, se estima el efecto que tiene el esquema específico de incentivos tributarios en el costo del uso del capital y, en la segunda, se estima económicamente el efecto que tienen las variaciones del costo del uso del capital en la inversión de la firma en actividades de I+D+i.

Una ventaja del enfoque estructural es que permite modelar una estructura dinámica y así obtener efectos estimados de corto y largo plazo, siempre y cuando se disponga de un panel relativamente largo de firmas. Es plausible esperar que el efecto de largo plazo sea mayor dada la existencia de costos de ajuste típicos de este tipo de inversiones y también porque la inversión en I+D+i en un momento del tiempo puede jalonar inversiones en I+D+i adicionales. Otra ventaja es que permite incorporar características del diseño de la política de incentivos y sus cambios de forma que la evaluación y sus resultados son más informativos. Más aun, una vez estimados los parámetros del modelo, se pueden hacer simulaciones de diversos escenarios que iluminen al investigador no solo en cuanto a los efectos sino en cuanto a los mecanismos mediante los cuales ocurren. Por otro lado, este enfoque puede ser de difícil aplicación y demandante de buena y completa información. Hall y Van Reenen (2000, pp. 459-460) discuten las dificultades que implica la estimación de modelos estructurales y mencionan algunos casos en los que la aplicación de este enfoque no ha sido exitosa.

Un ejemplo de la utilización de este enfoque para América Latina es la evaluación que hace Mercer-Blackman (2008) de los incentivos fiscales implementados en Colombia desde el año 2000. La autora sigue la aproximación propuesta por Shah (1995) que, con base en la relación de dualidad entre la función de producción y la función de costos³², permite derivar la demanda por insumos y las ecuaciones de participación de costos desde la función de costos, lo cual tiene diversas ventajas con respecto a derivarla desde la función de producción (Ver Shah,

³² Formalmente establecida por el Lema de Shepard (1953) bajo condiciones de convexidad de las curvas de indiferencias de la función de costos.

1995, p. 267). Para estimar el modelo, la autora (al igual que Shah, 1995) utiliza la técnica econométrica de regresiones aparentemente no relacionadas (SUR, por sus siglas en inglés). Mercer-Blackman (2008) encuentra que las firmas manufactureras colombianas aumentarían su inversión en I+D en 1.43 por ciento si su precio efectivo disminuyera en 1 por ciento (siendo esta elasticidad igual a 2 para el caso de las PYMES). Sin embargo, este resultado solo muestra el potencial que tendría la política de incentivos fiscales para la inversión en I+D+i en el sector manufacturero colombiano siendo que, según la base de datos utilizada en el estudio, sólo 17 de 508 establecimientos eran beneficiarios del programa en ese entonces.

En el caso de países desarrollados se encuentran diversos ejemplos de evaluaciones que siguen el enfoque estructural, una buena parte de los cuales es discutida en Lentile y Mairesse (2009)³³. A continuación se resumen dos de los más recientes estudios que utilizan el enfoque estructural descrito arriba. También se mencionan otros dos trabajos que usan enfoques estructurales, aunque distintos, para evaluar el efecto de la política de incentivos fiscales en resultados de innovación (*output additionality*) y en su ubicación (*behavioral additionality*).

Mairesse y Mulkay (2004, 2008) estiman un modelo estructural para evaluar el esquema de incentivos tributarios en Francia implementado (con cambios en su diseño) desde 1983 y, pese a que utilizan muestras un poco distintas, encuentran resultados similares a favor de la efectividad de la política. En particular, Mairesse y Mulkay (2008) estiman por efectos fijos un modelo de corrección de error basado en el modelo neoclásico de inversión en presencia de impuestos desarrollado por Hall y Jorgenson (1967) con un panel de firmas desde 1979 hasta 2003. Este modelo les permite derivar el costo del uso de capital en I+D a nivel de firma el cual, como se mencionó anteriormente, depende del crédito fiscal entre otras variables y también estudiar los determinantes de la inversión en I+D. Además, el modelo de corrección de error les permite estimar los efectos de corto y largo plazo de la política, al tiempo que hacer simulaciones de cambios en la misma. Mairesse y Mulkay (2008) encuentran que el crédito fiscal es un importante determinante de la inversión en I+D y estiman que si el porcentaje del incentivo subiera diez puntos porcentuales (de 50% a 60%) el stock de capital en I+D aumentaría de 2.4% a 2.6%. Además, estiman una elasticidad de largo plazo de 2 con respecto

³³ Romero y Sanz (2007), Marra (2004), Corchuelo (2006) evalúan los incentivos fiscales para inversión en I+D en España. Mairesse and Mulkay (2004, 2008) para Francia y Lokshin y Mohnen (2009) para los Países Bajos.

al costo presupuestal, la cual consideran debe tomarse con precaución dado que otros estudios en países desarrollados (Hall y Van Reenen, 2000; y OECD, 2002) han encontrado elasticidades unitarias. En su trabajo anterior Mairesse y Mulkay (2004) encuentran resultados similares.

Lokshin y Mohen (2010) estiman un modelo similar al presentado en Hall y Van Reenen (2000) y Mairesse y Mulkay (2004) con el fin de evaluar el esquema de incentivos fiscales de los Países Bajos. Sin embargo, a diferencia de Mairesse y Mulkay, toman en cuenta los problemas de endogeneidad por simultaneidad entre el uso del costo del capital y el monto de I+D, y también la posible endogeneidad del producto de la firma. Como estrategia para mitigar estos problemas Lokshin y Mohen (2010) utilizan variables instrumentales en su estimación del modelo por efectos fijos. Los instrumentos que utilizan, cuya validez es demostrada por los autores, son: rezagos de los niveles de stock de I+D, del producto, una medida de los parámetros del diseño de la política (distancia entre las dos ventanas del esquema) y el deflactor sectorial de la inversión en I+D. Los autores encuentran que la inversión en I+D es sensible al uso del capital en I+D y obtienen elasticidades significativas entre 0.2 y 0.5 para el corto plazo y entre 0,54 y 0.79 para el largo plazo. Adicionalmente, los autores no pueden rechazar la hipótesis de desplazamiento de la inversión en firmas grandes. Por último, los autores concluyen que su mayor aporte es demostrar que la inversión en I+D realizada por las firmas, especialmente por las grandes, se llevaría a cabo de todos modos sin el estímulo tributario. De hecho estiman una pérdida de eficiencia (*deadweight loss*) cercana al 85%, la cual consideran es resultado del diseño del esquema fiscal por volumen (el incentivo se da como porcentaje del nivel de inversión en I+D y no por sus incrementos).

Por otra parte, Cappelen et ál. (2008) estudian el efecto del programa de créditos fiscales implementado en Noruega en 2001 sobre la probabilidad de las firmas de innovar y obtener patentes. Para esto utilizan un panel desbalanceado de firmas noruegas y estiman un modelo que combina el propuesto por Crepon et al. (1998) con la metodología propuesta por Busom (2000), con algunas modificaciones en el método de estimación de la segunda etapa. Los autores encuentran que los incentivos fiscales aumentan la probabilidad de que los proyectos financiados resulten en nuevos procesos de producción o en productos nuevos para la firma, pero no en productos nuevos para el mercado o en solicitudes de patentes. También

encuentran que la colaboración entre firmas aumenta la probabilidad de éxito de las actividades de innovación.

Finalmente, Hines y Jaffe (2000) miden el impacto de la política fiscal estadounidense en la localización de actividades de innovación exitosas, es decir, en la ubicación que escogen las multinacionales de Estados Unidos para realizar actividades de I+D y, posteriormente, innovaciones patentables. Con este fin los autores derivan de un modelo teórico la relación entre las patentes producidas en otras partes del mundo y las patentes producidas en Estados Unidos y el sistema tributario estadounidense, el cual es diferencial para las firmas que hacen I+D en Estados Unidos para el mercado nacional de las que lo hacen para el mercado extranjero. Los autores encuentran que las firmas cuyos costos después de impuestos de invertir en I+D aumentaron más rápidamente después de la implementación de la política de incentivos fiscales para la investigación (reforma fiscal de 1986) son las firmas que exhibieron un crecimiento más lento en la obtención de patentes extranjeras. Hines y Jaffe (2000) concluyen que las actividades de innovación domésticas y extranjeras a nivel de firma son complementarias y no sustitutas, como se ha evidenciado a nivel agregado.

VI. Conclusiones

Las actividades de ciencia, tecnología e innovación son consideradas motores de crecimiento y desarrollo. Sin embargo, una mirada a las estadísticas latinoamericanas deja la impresión que los países tienden a invertir menos de lo socialmente deseado, en particular el sector privado. Mientras que en los países de la OCDE la inversión en I+D alcanza el 2.29% del PIB, del cual el 64% lo financian las empresas, en América Latina la inversión apenas alcanza el 0.67%, del cual sólo el 37% lo financian las empresas.

Detrás de estas diferencias se encuentran, entre otras cosas, diferencias en las políticas de ciencia, tecnología e innovación implementadas en los países. En los países de la OCDE la utilización de incentivos fiscales para el fomento de la inversión en I+D+i ha sido predominante. Su utilización comenzó en Francia y Estados Unidos en la década de los años ochenta, siendo hoy uno de los instrumentos más representativos con este fin en una gran selección de países de la OCDE. Por su parte, la experiencia en América Latina en cuanto al uso de incentivos fiscales a la inversión en I+D+i ha sido más reciente y en unos cuantos países: Argentina, Colombia, México³⁴, Brasil, Uruguay y Chile (en orden cronológico).

La necesidad de implementar políticas que incentiven la inversión privada en I+D+i radica en que existen fallas de mercado que impiden alcanzar niveles socialmente óptimos de inversión. Las características propias de la I+D+i, tales como su intangibilidad, su naturaleza de bien público y los altos costos de ajuste en su inversión, llevan a que las fallas de mercado se agudicen.

Los esquemas de incentivos tributarios en América Latina siguen distintas modalidades tanto en su diseño como en su implementación. Argentina, Chile y México³⁵ han optado por otorgar créditos fiscales que varían en los porcentajes y topes establecidos, mientras que Brasil, Colombia y Uruguay ofrecen una variedad de deducciones y exenciones tributarias. Además, Brasil permite la depreciación inmediata de la maquinaria destinada a actividades de I+D+i, y la amortización acelerada de los gastos relacionados con la adquisición de bienes intangibles destinados exclusivamente a estas actividades. Brasil y Chile han diseñado sus incentivos fiscales buscando impulsar el fortalecimiento de las relaciones entre el sector

³⁴ El programa mexicano fue desmontado en 2009.

³⁵ El programa mexicano fue desmontado en 2009.

productivo y el científico. Por ejemplo, en el caso de Chile, las empresas solo pueden concurrir por el estímulo si están legalmente asociadas a un centro de investigación certificado. Por su parte, Brasil ha incluido en su esquema de incentivos algunos que buscan fortalecer las relaciones de las empresas beneficiarias con las micro y pequeñas empresas dedicadas a la I+D+i. En todos los países las empresas beneficiarias deben ser contribuyentes, lo que tiende a excluir las firmas pequeñas. Por su parte, el esquema de incentivos fiscales en Uruguay no es específico a la inversión en I+D+i sino que incluye una amplia gama de inversiones, y es general a todos los sectores y tipos de empresas. Por último, en cuanto a la implementación, Argentina, México³⁶ y Uruguay han puesto en marcha, mediante comisiones técnicas especiales, estrictos procesos de evaluación y calificación de los proyectos presentados por las empresas para optar por el incentivo tributario.

Pese a que existen diversos estudios que favorecen la efectividad de los incentivos fiscales como instrumentos de fomento a la inversión en I+D+i en países desarrollados, aún no existen evaluaciones concluyentes sobre su efectividad en América Latina. Tampoco sobre su impacto en otras variables relevantes y relacionadas con los objetivos de los programas como, por ejemplo, en los resultados de innovación, en el desempeño de las firmas, en el empleo de investigadores, en la colaboración academia-empresa, entre otros. En particular, resultaría pertinente medir el impacto en la probabilidad de las firmas de invertir (por primera vez) en I+D, siendo que el porcentaje de firmas que realiza estas actividades en los países latinoamericanos es considerablemente bajo. Asimismo, medir el impacto diferenciado por tamaño de las firmas siendo que las restricciones financieras que enfrentan y sus formas de apalancamiento son distintas.

Así, resulta crucial y oportuno que los países decidan llevar a cabo evaluaciones rigurosas de sus programas. No solamente para conocer la efectividad de sus esfuerzos sino también para identificar las fortalezas y debilidades de sus diseño e implantación, y así tomar las medidas necesarias para mejorar la efectividad y eficiencia de los programas a futuro.

Según lo discutido en la sección de este documento sobre la efectividad de los incentivos fiscales y las distintas metodologías de evaluación, queda claro que ninguna garantiza del todo el éxito de la evaluación. Aunque unas más que otras, todas las

³⁶ El programa mexicano fue desmontado en 2009.

metodologías presentan ventajas y desventajas que deben sopesarse de acuerdo a las características del esquema de incentivos de cada país, a la información disponible y al objetivo último de la evaluación. No obstante, se considera que las evaluaciones deben seguir una metodología rigurosa y en la medida de lo posible, se recomienda que siga el enfoque estructural puesto que éste permite entender mejor los determinantes de la inversión en I+D+i. Igualmente, permite estudiar con detalle la efectividad de los mecanismos de intervención en la medida en que implica la estimación por separado del costo del uso del capital en I+D+i y de sus determinantes; es precisamente disminuirlo el objetivo de otorgar el incentivo fiscal. Asimismo, permite hacer simulaciones, con los parámetros particulares a los esquemas de incentivos en cada país, en cuanto a su efecto sobre las variables objetivo de evaluación. Estos ejercicios pueden resultar muy informativos para los formuladores de política.

Además, esta metodología permite estimar elasticidades de corto y largo plazo, por lo que sería ideal que las evaluaciones comprendieran períodos relativamente largos de tiempo y que utilizaran bases de datos que se presten para realizar análisis dinámicos. Esto teniendo en cuenta que los proyectos de investigación e innovación toman tiempo en gestarse y en producir resultados, si es que los producen. Además, los altos costos de ajuste, inherentes a este tipo de proyectos de inversión, llevan a las firmas a reaccionar lentamente a cambios en el costo del uso del capital.

Sería interesante evaluar la política de países con cierta trayectoria como las de Argentina y Colombia. Además, estos países cuentan con bases de datos panel a nivel de firma que pueden mezclarse con la información administrativa de los programas. Esto permitiría una estimación más precisa del costo del uso del capital en I+D+i a nivel de firma, al tiempo que ampliaría las posibilidades técnicas para corregir por problemas estándar en este tipo de ejercicios como la endogeneidad y simultaneidad de algunas variables. Asimismo, como se ha mencionado, es una ventaja para las evaluaciones contar con la disponibilidad de un panel relativamente largo y, en el caso de Colombia, donde se observan las firmas antes y después de la implementación de la política.

Adicionalmente, resultaría interesante evaluar el programa de incentivos fiscales del Brasil, el cual ofrece gran variedad de estímulos que buscan alcanzar distintos objetivos adicionales a la mera inversión en I+D+i. Sin embargo, sería más aun interesante el estudio de la interacción de los incentivos federales (*Lei do Bem*) con los incentivos ofrecidos más

recientemente por los Estados de São Paulo (2008) y Paraná (2010). En particular, sería interesante estudiar si la implementación de las políticas estatales³⁷ tuvieron un efecto negativo en otros estados donde solo se ofrecen los incentivos federales. Wilson (2009) encuentra que los incentivos fiscales estatales en Estados Unidos son efectivos en aumentar la inversión en I+D del estado que los ofrece pero a costas de la inversión en otros estados, y por lo tanto, el efecto neto para el país es cero. La estimación de estas interacciones resultarían de gran interés para el público académico pero sobre todo para los formuladores de política y legisladores en Brasil y demás países donde esta situación pueda surgir, dadas las ineficiencias y los conflictos que se pueden generar de tales interacciones³⁸.

Finalmente, es importante que los impactos estimados sean puestos en perspectiva frente al costo fiscal que implica la implementación de incentivos tributarios. Por un lado, la política puede resultar fiscalmente costosa y contraproducente, en especial en países que tienen déficits presupuestales importantes. Por otro lado, una política de incentivos encaminada a minimizar el costo fiscal puede llegar al extremo de implementar programas de estímulos fiscales tan pequeños que sus efectos resultan insignificantes.

³⁷ Por lo menos la de São Paulo que tiene más tiempo de instaurada.

³⁸ Evidencia anecdótica de los conflictos que se pueden generar es la demanda interpuesta por el gobierno del Estado de Amazonas ante el Supremo Tribunal Federal del Brasil debido a que, a su juicio, los estímulos fiscales ofrecidos por el Estado de Sao Paulo eran inconstitucionales por establecer competencia desigual dado que incentivan la producción de tabletas electrónicas en perjuicio de la Zona Franca de Manaus.

Referencias

- Arrow, K. (1962) "Economic Welfare and the Allocation of Resources to Invention" Chapter in NBER book, The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors, Universities-National Bureau Committee for Economic Research, Published in 1962 by NBER, (p. 609 - 626)
- Banco Interamericano de Desarrollo (2010) Science, Technology, and Innovation in Latin America and the Caribbean. A Statistical Compendium of Indicators. Inter-American Development Bank, Washington, D.C., USA
- Benavente H., Jose Miguel. 2004. "Technology Innovations in Chile: Evidence from a National Survey," Santiago, Chile: University of Chile (May).
- Benavente J. M., Crespi G. and A. Maffioli. 2007. "Public Support to Firm Innovation: The Chilean FONTEC Experience". OVE Working Papers 0407, Inter-American Development Bank, Office of Evaluation and Oversight (OVE)
- Calderon, A. (2010). "A Micro-econometric analysis of the impact of Mexico's R&D tax credit program on private R&D expenditure" Colegio de México.
- Cappelen A., A. Raknerud, y M. Rybalka (2008) "The effects of R&D tax credits on patenting and innovations." Discussion Papers No. 565, Nov.2008, Statistics Norway, Research Department.
- Casado, R. (2003) "Economía latinoamericana causas de la crisis de 2002 y perspectivas de la evolución futura" UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
- Catozella, A. and M. Vivarelli (2011) "Beyond Additivity: Are Innovation Subsidies Counterproductive?" IZA DP No. 5746, May.
- Chudnovsky, D., A. López, M. and D. Ubfal. 2006. "Evaluating A Program of Public Funding of Private Innovation Activities. An Econometric Study of FONTAR in Argentina," OVE Working Papers 1606, Inter-American Development Bank, Office of Evaluation and Oversight (OVE).
- CONACYT (2011) "Reactivación de los Estímulos Fiscales, en la agenda" Comunicado de Prensa 22/11, México, D.F., 1 de Marzo de 2011.

- Crespi, G. and Geuna, A. (2005) “Modeling and Measuring Scientific Production: Results for a Panel of OECD Countries”, *SPRU Electronic Working Paper Series*, No. 133, The Freeman Centre, University of Sussex.
- Crespi, G. (2010) “Una contribución al Diálogo de Políticas Públicas entre el Gobierno de La República de Costa Rica y el Banco Interamericano de Desarrollo” BID Sector Social División de Ciencia y Tecnología. Notas Técnicas.
- Crespi, G., A. Maffioli and M. Meléndez (2011). “Public Support to Innovation: the Colombian COLCIENCIAS’ Experience”. BID Social sector science and Technology division.
- Czarnitzki, D. and A. Fier (2002), “Do innovation subsidies crowd out private investment? Evidence from the German service sector.” *Konjunkturpolitik – Applied Economics Quarterly* 48(1): 1-25.
- Czarnitzki, D., P. Hanel, y J.M. Rosa (2011). “Evaluating the impact of R&D tax credits on innovation: A microeconomic study on Canadian firms”. *Research Policy* 40, 217–229
- Fagerberg, J. and B. Verspagen (2003) “Innovation, growth and economic development: Why some countries succeed and others don’t” Paper prepared for the First GLOBELICS Conference: Innovation Systems and Development Strategies for the Third Millennium, Rio, November 2-6, 2003.
- Ferrero Zucoloto, Graziela (2010) “Lei do Bem: Impactos nas atividades de P&D no Brasil”, Radar N. 6, Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, (IPEA), Brasil.
- Hall, B. (2002a) “The Assessment: Technology Policy” *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 18, No. 1, pp. 1-9.
- Hall, B. (2002b) “The Financing of Research and Development” *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 18, No. 1, pp. 35-51.
- Hall, B. (2005) “Government Policy for Innovation in Latin America” Report to the World Bank, presented at the Barcelona Conference on R&D and Innovation in the Development Process, June 2005.

- Hall, B., and J. Van Reenen. 2000. "How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence" *Research Policy* 29, pp. 449–469.
- Hall, B. and A. Maffioli. 2008. "Evaluating the Impact of Technology Development Funds in Emerging Economies: Evidence from Latin America." NBER Working Paper No. 13835, National Bureau for Economic Research, Cambridge, MA.
- Harris, et al. (2008). "Is a higher rate of R&D tax credit a panacea for low levels of R&D in disadvantaged regions?" *Research Policy* 38 (2009) 192–205.
- Hægeland y Møen (2007) "Input additionality in the Norwegian R&D tax credit scheme". Report 2007/47, Statistics Norway 2007.
- Heckman, J. (1979). "Sample selection bias as a specification error". *Econometrica* 47 (1): 153–61.
- Heckman, J., H. Ichimura, J. Smith and P. Todd, (1998). "Characterizing -Selection Bias Using Experimental Data," *Econometrica*, 66: 1099.
- Hines, J.R. and A. Jaffe (2000) "International Taxation and the Location of Inventive Activity" en J.R. Hines (Ed.) *International Taxation and Multinational Activity*, NBER, University of Chicago Press, p. 201-230.
- Lokshin, B. and P. Mohen (2010) "How Effective are level-based R&D tax credits? Evidence from the Netherlands" UNU-Merit Working Paper Series #2010-040.
- Lopez-Acevedo, G. and H. Tan. 2010. "Impact Evaluation of SME Programs in Latin America and the Caribbean." The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington, D.C.
- Lopez, A. Arza, V. (2010) "Innovation and Productivity in the Argentine Manufacturing Sector" IDB WORKING PAPER SERIES No. IDB-WP-187.
- Mansfield, E. and L. Switzer (1985) "How effective are Canada's direct tax incentives for R and D", *Canadian Public Policy / Analyse de Politiques*, Vol. 11, No. 2, pp. 241-246.
- Mercer-Blackman, V. (2008). "The Impact of Research and Development Tax Incentives on Colombia's Manufacturing Sector: What Difference Do They Make?" IMF Working Paper WP/08/178.

- Mulkay, B. y Mayresse, J. (2008). “Financing R&D Through Tax Credit in France”. Preliminary Draft, May 2008.
- Nelson, R. (1959) “The Simple Economics of Basic Scientific Research” *Journal of Political Economy*, Vol. 67, No. 3, pp. 297-306.
- OECD (2010) “R&D Tax incentives: rationale, design, evaluation”. Paris, France.
- Parsons, M.; Phillips, N. (2007) “An Evaluation of the Federal Tax Credit for Scientific Research and Experimental Development”.
- Sbragia et al. (2008) “Technological innovation in Brazilian evaluation of regulatory framework advancements”. VI Globelics Conference, September 22-24 2008, Mexico City.
- Steinmueller, E. (2009) “Technology Policy: The Roles of Industrial Analysis and Innovation Studies” en D. Foray (Ed.), The New Economics of Technology Policy, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK.
- Steinmueller, E. (2010) “Economics of Technology Policy” in B. Hall and N. Rosemberg (Eds.), Handbook of Economics of Innovation, Handbook of Economics Series, Elsevier B.V.
- Wilson, D. J. (2009) “Beggars thy Neighbor? The In-State, Out-of-State, and Aggregate Effects of R&D Tax Credits”. *Review of Economics and Statistics*, Vol. 91, No. 2, pp.431-436.
- Warda, J. (2005) “Measuring the Value of R&D Tax Provisions. A Primer on the B-index Model for Analysis and Comparisons.” Prepared for The OMC Working Group on “Design and evaluation of fiscal measures to promote business research, development and innovation” Brussels June 28, 2005

Anexo

Cuadro 1. Resumen de las políticas de incentivos fiscales en países de la OCDE

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
CANADA SR&ED Crédito Fiscal (programa permanente)	Un 35% en volumen para pequeñas empresas de propiedad canadiense para los primeros \$3M en I+D y 20% después. 20% para las grandes empresas	Maquinaria y Equipos (M&E) actuales	Impuestos por pagar (el beneficio está sujeto a impuestos). No hay límite máximo de los costes subvencionables de I+D (a menor tasa)	2002: CAD 2.3B (0.21% GDP) 2008: CAD 3.2B (0.22% GDP)
	Otras características del incentivo fiscal principal: restitución de fondos para las pequeñas empresas de propiedad canadiense. Transferencia de pérdidas (3 años) y amortización (20 años) disponibles para todas las empresas. Completa cancelación de todos los gastos actuales			
	Cambios recientes: en 2008: límite máximo impuesto en beneficio de la tasa del 35% se ha aumentado de \$2M a \$3M; definición ampliada de PYMES para reclamar la tasa del 35%. Hasta el 10% de la I+D llevada a cabo fuera de Canadá ahora es elegible para el crédito			
FRANCIA Crédito Fiscal de Investigación (CIR) (programa permanente con medidas de carácter temporal)	30% en volumen durante los primeros EUR 100M y un 5% después. La tasa de 30% se incrementa a 50% (1er año) y 40% (segundo año) para las empresas de reclamar el crédito tributario por primera vez.	El costo actual y la depreciación de todos los activos de capital. Tenga en cuenta que los salarios y las cotizaciones a la seguridad social de los nuevos investigadores de doctorado se cuenta dos veces (durante 24 meses después de la contratación) para estimar la I+D	Impuestos por pagar (el beneficio está sujeto a impuestos). No hay límite máximo de los costes subvencionables de I+D (a menor tasa)	2004: EUR 547M (0.03% GDP) 2008: EUR 1.5B (0.08% GDP) 2009: EUR 5.6B (0.29% GDP)
	Otras características del incentivo fiscal principal: completa cancelación de todos los gastos actuales			
	Cambios recientes: en 2008: Crédito fiscal calculado sólo sobre el volumen de la base (en lugar del esquema híbrido). El tope de impuestos para beneficiar al 35% aumentó de EUR 16M a EUR 100M. en 2009: reembolso inmediato de todos los créditos no utilizados para todas las empresas (en vez de 3 años de período de espera) como una medida temporal.			
ALEMANIA	No existen incentivos de I+D por el momento			
	Cambios recientes: El nuevo Gobierno Federal Alemán ha accedido a introducir un crédito a I+D antes de 2012			

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
ITALIA	10% en volumen; 40% si se lleva a cabo con universidades u organismos públicos de investigación.	Costo actual de la Maquinaria y Equipos (M&E)	Impuestos por pagar. Límite máximo de 50M de euros de costes subvencionables de I+D	No disponible
	Otras características del incentivo fiscal principal: Sin devoluciones ni aplazamientos. Completa cancelación de todos los gastos actuales			
Crédito Fiscal de I+D	Cambios recientes: en 2008: Crédito fiscal calculado sólo sobre el volumen de la base (en lugar del esquema híbrido). El tope de impuestos para beneficiar al 35% aumentó de EUR 16M a EUR 100M. en 2009: reembolso inmediato de todos los créditos no utilizados para todas las empresas (en vez de 3 años de período de espera) como una medida temporal.			
JAPÓN	12% en volumen para PYMES y entre el 8 y 10% para las grandes empresas (en función de su intensidad en I+D) y;	Costo actual de la depreciación de Maquinaria y Equipos (M&E)	Impuestos por pagar. Valor máximo de crédito de 30% de la cuota tributaria (20% en el nivel más el 10% de incremento).	2003: JPY 105B (0.02% GDP) 2007: JPY 629.9B (0.12% GDP)
	el 5% de incremento de I+D (promedio de I+D de los últimos 3 años como línea de base)			
Crédito Fiscal de I+D (programa permanente con	Otras características del incentivo fiscal principal: No hay devolución, pero la amortización de 1 año está disponible sólo si los gastos en I+D son mayores más que el año anterior. Para el año 2009 a 2010, amortización disponible hasta 2011. Un Régimen alternativo basado en el incremento está a disposición de las PYMES (20% de crédito aplica sobre la diferencia entre el gasto en I+D y una décima parte de las ventas promedio de los últimos 3 años)			
	Cambios recientes: 2009 (y para el año fiscal 2009 y 2010): el valor máximo de crédito se incrementó de 30% a 40% y la amortización es posible hasta el año fiscal 2012			

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
REINO UNIDO Asignación Tributaria de I+D (programa permanente)	175% en el volumen para PYMES y 130% para las grandes empresas	Costo actual	Ingreso tributable No hay límite máximo de los costes subvencionables de I+D	2002: GBP 390M (0.04% GDP) 2008: GBP 820M (0.06% GDP)
	Otras características del incentivo fiscal principal: Disponible reembolso para las PYMES (reembolso de GBP 24 por cada GBP 100 de la I+D). Amortización(infinita) disponibles para todas las empresas. Completa cancelación de todos los gastos actuales			
	Cambios recientes: 2008: aumento de las tasas (de 125% a 130% (grandes empresas), desde 150% a 175% (PYMES)). Definición ampliada de las PYMES (desde 250 empleados y GBP 50M del volumen de negocios hasta 500 empleados y GBP 100M del volumen de negocios);			
ESTADOS UNIDOS Crédito Fiscal de I+D (programa temporal)	20% de crédito adicional para los gastos subvencionables superiores a un importe inicial calculado (crédito ordinario de investigación), o Diferentes tasas aplican para la alternativa de crédito incremental de investigación (AIRC) y el crédito alternativo simplificado (ASIC). (La empresa debe elegir entre los tres regímenes.	Costo actual	Impuestos por pagar (el beneficio es gravable) Límite máximo del 50% de los costes subvencionables de I+D en la tasa de 20% del crédito regular investigación. Valor máximo del crédito es 25% de la cuota tributaria.	2005: USD 5.1B (0.17% GDP) 2008: USD 7.1B (0.18% GDP)
	Otras características del incentivo fiscal principal: El reembolso no está disponible, pero la amortización en 20 años existe para todas las empresas. El importe de base calculado (para estimar el monto incremental de gastos de investigación) es diferente para las empresas establecidas y las nuevas empresas. Se introdujo un crédito fiscal de energía (un 20% (en base al volumen) sobre los gastos al 100% contratados a organismo público de investigación y algunas empresas pequeñas). Completa cancelación de todos los gastos actuales			
	Cambios recientes: 2009: aumento de los créditos de investigación para la investigación energética y se permite reclamar un crédito reembolsable para determinados créditos de investigación utilizada en lugar de la depreciación de los bienes calificados elegibles			

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
BÉLGICA				
Crédito fiscal por retención en la nómina por salarios en I+D	75% de reducción en la masa salarial de I+D	Salarios de investigación y contribuciones sociales.	Reducción en los impuestos de retención a la fuente . *No hay límite máximo.	2004:EUR 307M (0.11%GDP) 2008:EUR 460M
Crédito Fiscal I+D/ Subsidio	Tasa de subsidio en 115,5% o por el contrario un crédito fiscal de 5,9% (las empresas pueden elegir entre el crédito de impuestos o subsidios). A una tasa de impuesto de sociedades de 33.99%, ambos regímenes son costo-equivalente para el gobierno.	Activos de capital (pueden incluirse también tecnología "verde".	Impuesto sobre la Renta (Subvención a I+D)	
Deducción por ingreso de patentes	Deducción de 80% (disminuye la tasa efectiva de impuesto a un nivel de 6.8%)	Los ingresos brutos de las patentes (licencias, derechos de autor así como la remuneración de patentes incrustados en los precios de venta de bienes y servicios)	Base gravable	
	Otras características del incentivo fiscal principal: El crédito fiscal de retención de nómina funciona como restitución (a través del sistema de impuestos sobre salarios), mientras que el crédito no utilizado (del régimen de crédito fiscal) puede ser devuelto después de 5 años.			
	Cambios recientes: 2009: aumento de crédito fiscal por retención de nómina (de 65% a 75%); en 2010 se incremento la tasa de subsidio (de 113.5% a 115%). Simplificando el sistema aplicando una tasa única (75%) para todas las categorías de investigadores . En el 2007 se dio la introducción del sistema de deducción al ingreso de las patentes.			

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
PAISES BAJOS				
Crédito fiscal de retención de impuesto sobre nómina por salarios de I + D (programa permanente con medidas de carácter temporal)	2009: 50% (64% para empresas de nueva creación) de descuento en los primeros 150.000 euros del proyecto I + D, el 18% después. 2010: 50%(64% para empresas de nueva creación) de descuento en los primeros 220.000 euros del proyecto I + D, el 18% después.	Salarios investigaciones y las contribuciones sociales	Reducción de retención a la fuente sobre salarios. Límite máximo de 14M de euros para la I + D	2003: EUR 329M (0.07% PIB) 2008: EUR 445M (0.07% PIB) 2009: No disponible.
	2009: Por trabajador independiente (con al menos 500 horas en I + D), la deducción de impuestos es de 11.806 euros (con 5.904 euros adicionales para la creación de empresas).		Impuesto pagable	
Innovación recuadro de ingresos (más amplio que los incentivos de I + D)	2010: reduce la tasa efectiva de impuestos a la renta a un nivel del 5%	Ingreso por proyectos I+D calificados.	Impuesto a la renta	
	Otras características del incentivo fiscal principal: El crédito fiscal de retención de nómina funciona como restitución (a través del sistema de impuestos sobre salarios), mientras que el crédito no utilizado (del régimen de crédito fiscal) puede ser devuelto después de 5 años.			
	Cambios recientes : Tarifas y límites máximos se han incrementado gradualmente en 2009 y 2010 (donde la tasa fue de 42% para los primeros 110.000 euros de los costes salariales de I + D y el 14% para el resto (hasta un máximo de EUR 8 millones). En el 2009 la definición de I + D se amplió para incluir el desarrollo de servicios basados en software extendiendo los ingresos elegibles de las patentes a los ingresos de todos los proyectos elegibles de I + D con condiciones más favorables (de tipo impositivo efectivo del 10% al 5% y la eliminación de la cantidad máxima de elegibles ingresos).			

Fuente: Tomado y traducido de OCDE (2010) "R&D Tax incentives: rationale, design, evaluation"

Cuadro 2. Resumen de la política de incentivos fiscales en países de América Latina

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
ARGENTINA Crédito Fiscal	Hasta el 50% del presupuesto total del proyecto El CF otorgado debe ser utilizado en partes iguales en un plazo máximo de 3 años.	Presupuesto total de la inversión del proyecto en i) investigación científica, ii) investigación aplicada en la producción y/o comercialización; iii) investigación tecnológica, y iv) adaptaciones y mejoras.	Impuesto a las ganancias	\$7,171.24 miles de dólares en 2007.
	Otras características del incentivo fiscal principal: La adjudicación de los beneficios se hace en dos etapas: evaluación técnica y asignación de beneficios. En la primera etapa, se califican los proyectos de acuerdo a criterios técnicos. En la segunda, una vez calificadas las propuestas éstas son ordenadas de forma ascendente de acuerdo a la proporción del crédito fiscal solicitado con relación al presupuesto total del proyecto. La asignación de los beneficios se hace siguiendo este orden hasta que el monto asignado alcance el presupuesto total asignado al instrumento o el monto total solicitado por todas las propuestas calificadas, el que sea menor.			
BRASIL Deducción Reducción Reducción Depreciación	100% del valor correspondiente a la suma de los desembolsos realizados en I+D+i	Desembolsos realizados en el período de liquidación del impuesto relacionados con I+D+i que son considerados gastos operacionales	Impuesto de Renta de Personas Jurídicas (Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica –IRPJ)	\$486,683.7 dólares en 2007 \$1,164,086.7 dólares en 2011
	50% del Impuesto a los Productos Industriales (IPI)	Equipos, maquinaria, aparatos e instrumentos, así como los accesorios y herramientas que los acompañen, siempre y cuando tengan como destino la I+D+i.	Impuesto a los Productos Industriales (IPI)	
	Total de la alícuota del impuesto de renta retenido en la fuente en las remesas efectuadas hacia el exterior destinadas al registro y manutención de marcas, patentes y cultivares	Remesas efectuadas hacia el exterior destinadas al registro y manutención de marcas, patentes y cultivares	Impuesto de renta retenido en la fuente	
	Inmediata, en el mismo año de adquisición	maquinaria, equipos, aparatos e instrumentos nuevos destinados a la I+D+i	Liquidación del IRPJ y de la Contribución Social sobre el Beneficio Neto (CSLL).	

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
Amortización	Acelerada	Gastos relacionados con la adquisición de bienes intangibles vinculados exclusivamente a las actividades de I+D+i	Liquidación del IRPJ	
Deducción	Total	Las transferencias realizadas a micro y pequeñas empresas con destinación a la ejecución de I+D+i, de interés y a solicitud de la firma que realiza la transferencia	Del beneficio neto	
Exclusión	De hasta 60%. Puede llegar hasta el 80% de los desembolsos en función del número de investigadores contratados por la firma.	Desembolsos relacionados con I+D+i realizados en el año de liquidación.	Del beneficio neto y de la base del cálculo de la CSLL	
	Adicionalmente, exclusión del beneficio líquido hasta el 20%.	Del valor correspondiente a los gastos incurridos en I+D+i objeto de patente concedida o cultivar registrado en el período de liquidación de la concesión de la patente o del registro del cultivar.		
Exclusión	100%	Desembolsos relacionados con I+D+i ejecutada por Instituciones de Investigación Científica (ICT) Los desembolsos deben corresponder a recursos previamente presentados por las ICT y aprobados por el comité permanente de acompañamiento a las actividades de I+D+i.	Del cálculo del beneficio neto y de la base para efectos de la liquidación de la CSLL El monto de la exclusión puede ser como mínimo la mitad y como máximo el doble más la mitad del valor de los gastos observados, quedando la decisión a discreción de la firma. Estos incentivos no pueden ser acumulados con los demás incentivos fiscales	

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
Exclusión	100%	Saldos no depreciados o no amortizados (según la regulación vigente) de los gastos en instalaciones fijas y en la adquisición de aparatos, maquinaria y equipo utilizados en proyectos de I+D+i, metrología, normalización técnica y evaluación, ya sea en cuanto a productos, procesos, o procedimientos para la protección de propiedad intelectual.	Determinación del beneficio real. El período de liquidación debe corresponder al período en el que sea concluida su utilización. Esta exclusión no aplica para efectos del cálculo de la liquidación de la base de cálculo de la CSLL. Este beneficio no puede aplicarse sobre los activos cubiertos por el beneficio de depreciación acelerada	
	Hasta el 160% de los gastos en I+D+i realizados en el año de liquidación. Tal deducción puede llegar al 180% del valor de los gastos en I+D+i en función del número de investigadores contratados.	Los gastos en I+D+i realizados por personas jurídicas dedicadas a las actividades de informática y automatización.	Liquidación del beneficio real y de la base del cálculo de la CSLL. A partir del año de liquidación en que se hace la deducción, el valor de depreciación o amortización de los gastos debe ser adicionado al beneficio neto para la determinación del beneficio real. Por último, estos incentivos tributarios cubren también otras actividades distintas a la informática desarrolladas por los mismos beneficiarios.	
Deducción	Otras características de los incentivos			
	<p>- La depreciación acumulada, incluyendo la contable y la acelerada, no podrá exceder el costo de adquisición del bien. Tampoco es aplicada para efectos del cálculo de la liquidación de la base de cálculo de la CSLL.</p> <p>- Los desembolsos a la ICT deberán ser realizados en instituciones financieras oficiales federales, abierta directamente a nombre de la ICT vinculada al proyecto de investigación y cuyos movimientos solo podrán ser para este tal fin.</p>			

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
	- Esta exclusión sólo aplica a personas jurídicas sujetas al régimen de tributación con base en el beneficio neto. Este criterio excluye las firmas pequeñas dado que no están sujetas a declarar sobre el beneficio neto sino sobre el presuntivo.			
CHILE				
Crédito Fiscal	35%. El 65% restante es considerado automáticamente como gastos para reducir la renta de la empresa con fines tributarios.	Pagos realizados por las empresas del sector productivo privado a los centros de investigación contratados por éstas para realizar proyectos de I+D+i	Impuesto a la renta El monto total del CF debe ser inferior al 15% del ingreso bruto anual de cada contribuyente ni el equivalente a 5.000 UTM (aproximadamente 410 mil dólares). Vigente hasta el 2017	\$4.101.684 de dólares en 2010.
	Otras características del incentivo fiscal: La relación entre la empresa y el centro está definida por un contrato de I+D que debe haber sido previamente certificado por la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO), entidad encargada de la ejecución de la política de innovación y desarrollo empresarial. Asimismo, con el fin de participar en este programa, los centros deben estar registrados en el Registro de Centros de Investigación de CORFO. En cuanto al sector productivo, pueden participar todos los contribuyentes de la primera categoría de la Ley de Impuesto a la Renta.			
COLOMBIA				
Deducción	125%	Valor invertido en proyectos de I+D+i, calificados como tales por el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios (CNBT), durante el año de liquidación del impuesto.	Impuesto de Renta La deducción no puede superar el 20% de la renta líquida determinada antes de restar el valor de la inversión.	\$28,747 miles de dólares

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
Deducción	125%	Valor donado a centros o grupos de investigación reconocidos por Colciencias y destinado a proyectos de I+D+i, calificados como tales por el CNBT, durante el año de liquidación del impuesto.	Impuesto de Renta La deducción no puede superar el 20% de la renta líquida determinada antes de restar el valor de la inversión.	\$1,230 miles de dólares
	100%	Bienes importados por instituciones de educación superior o centros de investigación reconocidos por Colciencias y cuya destinación sea la utilización en proyectos de I+D+i, calificados como tales por el CNBT.	Impuesto a Valor Agregado (IVA)	\$608 miles de dólares
	100%	ingresos provenientes de la comercialización de software o medicamentos nuevos desarrollados en Colombia y con alto contenido científico para efectos del impuesto a la renta. (considerados nuevos si desarrollados después de la entrada en vigencia de la Ley 788 de 2002).	Impuesto de renta Vigente hasta el 31 de diciembre de 2012.	ND
MÉXICO				
Crédito Fiscal	30%	Gastos e inversiones realizados por las empresas en proyectos de desarrollo de productos, materiales y procesos de producción, en investigación y desarrollo de tecnología, en formación de personal de I+D considerados estrictamente indispensables para la realización de los proyectos.	Impuesto a la renta No puede exceder el 7% del monto total a distribuir que se establezca en la Ley de Ingresos de la Federación para el año fiscal en liquidación.	Un poco más de 400 millones de dólares anuales en 2007 y en 2008.

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
	<p>Dirigido a todos los emprendedores que hagan inversiones en I+D+i y que sean contribuyentes del Impuesto Sobre la Renta (ISR). Además, deben cumplir con el requisito de antigüedad mayor a dos ejercicios fiscales.</p> <p>Los interesados en recibir los beneficios deben estar previamente registrados en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT). Una vez recibidas las propuestas, son evaluadas desde el punto de vista técnico por el CONACYT, con apoyo de evaluadores externos registrados en el Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados (RCEA).</p> <p>El CF recibido puede ser aplicado contra el Impuesto de Renta liquidado en el mismo año en el que fue recibido el beneficio. Si el crédito fiscal resulta mayor al impuesto de renta en el mismo año, los beneficiarios pueden aplicar la diferencia resultante contra la liquidación del impuesto de renta en los diez años siguientes o hasta agotarlo</p> <p>* El programa fue suspendido en 2009. Actualmente el gobierno y el legislativo están discutiendo su reactivación (CONACYT, 2011).</p>			
URUGUAY	<p>Desde el 51% al 100% del monto invertido y con plazos de entre 3 y 25 años, en relación positiva con el puntaje obtenido y el tamaño del proyecto.</p> <p>Beneficios adicionales si cuentan con un convenio de paz laboral de por lo menos 3 años homologado ante el MTSS (se les otorga 10% adicional de puntos) y a las firmas que se instalen en parques industriales (se les aumenta el tiempo del beneficio por 5 años)</p>	Monto invertido	<p>Impuesto a las Rentas de Actividades Económicas (IRAE)</p> <p>No podrá superar el 90% de la renta fiscal neta para los ejercicios comprendidos durante el 50% del plazo máximo otorgado, y en un porcentaje descendiente de 80% a 10% por cada 10% del tiempo restante.</p> <p>Ampliación de los beneficios como máximo dos veces, y los montos de las dos ampliaciones sumados no deben superar el 100% del monto inicialmente invertido. Las ampliaciones son otorgadas siempre y cuando los proyectos hayan cumplido con los objetivos planteados</p>	\$9,683 Miles de dólares en 2010.

País/ Incentivo Fiscal Principal	Descripción del Incentivo Fiscal			
	Tasas	Base del gasto	Deducido de/ Tope	Ingresos fiscales no percibidos
	<p>Dirigido a las empresas que les corresponda el pago de IRAE y que cumplan por lo menos uno de los siguientes objetivos: i) generación de empleos de calidad, ii) aumento de las exportaciones, iii) incremento del valor agregado nacional, iv) utilización de tecnologías más limpias, v) incentivo a la I+D+i, vi) incentivo a la descentralización regional, vii) impacto en la economía. Así, en Uruguay los incentivos tributarios están dirigidos a fomentar la inversión productiva en general y no la inversión en I+D+i en particular.</p> <p>Pueden aprovechar los incentivos fiscales todas las empresas, nacionales o extranjeras, de cualquier naturaleza jurídica, es decir, unipersonales, sociedades de responsabilidad limitada (SRL) y las sociedades anónimas (SA), que pertenezcan a alguno de estos sectores: agro, industria, comercio o servicios. Dentro de las inversiones elegibles al beneficio se encuentran los bienes corporales muebles directamente relacionados a la actividad productiva de la empresa, con excepción de los destinados a habitación y de los vehículos no utilitarios, las mejoras fijas (excepto las de casa habitación), bienes incorporeales que determine el poder ejecutivo, inversiones realizadas durante el mismo ejercicio fiscal en que presenta la propuesta o seis meses antes de tal fecha. La participación en el programa no tiene costo.</p>			
Exención	Hasta del 100%	Obra civil o bienes muebles de activo fijo.	Impuesto al Patrimonio (IP)	
Exención	Hasta del 100%	Importación de bienes muebles de activo fijo, declarados no competitivos en la industria nacional por la Cámara de Industrias del Uruguay, entidad que provee la certificación correspondiente.	Impuestos y tasas a la importación.	
Devolución	100%	Compra de bienes destinados a la construcción civil.	Impuesto al Valor Agregado (IVA) Posibilidad de pagar el IVA con certificados de crédito gestionados en la Dirección General Impositiva (DGI) y solo pagar con sus recursos el neto de la factura.	