

# ADICIONALIDAD DEL FINANCIAMIENTO PÚBLICO A LA INNOVACIÓN EN PEQUEÑAS EMPRESAS

Área de investigación: Administración de la tecnología

## **María del Pilar Pastor Pérez**

Facultad de Contaduría y Administración  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
México  
pilarpastorperez@gmail.com

## **Paola Isabel Rodríguez Gutiérrez**

Facultad de Contaduría y Administración  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
México  
paolaisabelrg@gmail.com

## **Adriana Eugenia Ramos Ávila**

Facultad de Contaduría y Administración  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
México  
adriana.ramos@uaslp.mx

XX  
CONGRESO  
INTERNACIONAL  
DE  
CONTADURÍA  
ADMINISTRACIÓN  
E  
INFORMÁTICA





## ADICIONALIDAD DEL FINANCIAMIENTO PÚBLICO A LA INNOVACIÓN EN PEQUEÑAS EMPRESAS

### Resumen

Desde la perspectiva teórica y contextual, hay consenso en la necesidad de los apoyos públicos para incentivar la innovación de las empresas. No obstante, existe un reclamo importante en relación con la evaluación de los impactos que se derivan del uso de recursos públicos. En este ámbito, una de las alternativas consiste en utilizar el concepto de adicionalidad. El objetivo de esta comunicación es aportar evidencia sobre la adicionalidad generada por el Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (México) en empresas beneficiarias del Programa. El estudio realizado es un trabajo no experimental longitudinal, de alcance descriptivo. El lapso de referencia es 2009-2012 y el caso de estudio se circunscribe a beneficiarias, micro y pequeñas empresas, de San Luis Potosí. Los principales resultados muestran que hay indicios de adicionalidad de insumos en el 50% de las empresas. Además, el 20% de la muestra solicitó por primera vez algún tipo de derecho de propiedad industrial, siendo este el síntoma más claro de adicionalidad de resultados. Finalmente, a partir de la información recolectada cabe pensar en la existencia de adicionalidad de comportamiento.

**Palabras clave:** Innovación, adicionalidad, financiamiento público.







## Introducción

La teoría económica justifica el financiamiento público de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+i) a partir de la existencia de fallos de mercado que se producen en razón de las externalidades positivas que se derivan de la I+D+i y la dificultad de apropiación de los resultados de estas actividades. Esto limita la propensión de los empresarios a invertir en I+D+i, lo que provoca una asignación escasa de recursos destinados a innovar. Los fallos se observan en todas las economías; sin embargo, esta realidad se agudiza en los países en desarrollo y especialmente entre las empresas de menor tamaño.



En este sentido, en el caso de México, el 88.63% de las empresas no tiene más de 5 empleados, y las que cuentan hasta 10 representan el 95.4% del total. Estas últimas contribuyen con el 39.7% del empleo pero con el 14.2% del ingreso nacional (INEGI, 2015). Además, su productividad laboral disminuyó 1.8%, entre 2003 y 2008 (OECD, 2012) y, comparativamente, son 6.3 menos productivas que las empresas grandes (CEPAL, 2013). Entre las razones de esta realidad, encontramos las carencias en habilidades para la gestión, las deficiencias en sus capacidades productivas y tecnológicas, las restricciones que enfrentan para obtener fuentes de financiamiento, la falta de vinculación y por supuesto el rezago en innovación.



En el entorno esbozado previamente, la política pública de fomento a la I+D+i es fundamental para mejorar las capacidades de innovación del tejido productivo mexicano. En México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) justifica el uso de recursos públicos para subsidiar proyectos de innovación de las empresas privadas, porque su tasa de retorno social es mayor que la tasa privada que obtiene la empresa (FCCyT, 2013).

Se derivada de lo anterior que, tanto desde la perspectiva teórica como contextual, hay consenso en la necesidad de los apoyos públicos para incrementar la innovación. No obstante, existe un reclamo importante en relación con la evaluación de los impactos que se derivan del uso de recursos públicos. En este ámbito, una de las alternativas es medir la adicionalidad. Se puede observar adicionalidad de insumos —que consiste en calcular el efecto multiplicador del subsidio sobre el gasto total en I+D+i—, adicionalidad de resultados —la cual estima los resultados de las actividades de I+D+i que no hubieran sido posibles de no existir el financiamiento público— y adicionalidad en el comportamiento —que mide las consecuencias sobre el aprendizaje de la organización subsidiada. Esta última es posible que se presente a pesar de que no se materialicen las dos primeras y es de vital importancia en el nivel microeconómico. Sin embargo, los estudios empíricos sobre adicionalidad son escasos y más aún cuando se trata de economías en desarrollo.







Bajo estos antecedentes, el objetivo de esta comunicación es aportar evidencia sobre la adicionalidad generada por el Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (México) en micro y pequeñas empresas beneficiadas. Esto se aborda a través de los resultados de la aplicación de un cuestionario a una muestra de empresas beneficiarias en el estado de San Luis Potosí (México).

El resto del trabajo se estructura en los siguientes apartados. A continuación, se resumen las bases teóricas de la adicionalidad del financiamiento público; seguidamente se perfilan de manera breve las características del Programa y se relatan las evidencias existentes sobre adicionalidad en México. Posteriormente, se explica el método utilizado en el estudio relatado en este artículo para dar paso a la exposición de resultados y finalmente las conclusiones.



### Adicionalidad

El entorno de restricción presupuestaria derivado de la crisis económica ha incrementado el debate sobre cómo medir los impactos, privados y sociales, del uso de los recursos públicos. Los que se destinan a financiar actividades de I+D+i en las empresas tienen como finalidad primordial impulsar el esfuerzo innovador de estas con miras a que mejoren sus resultados empresariales y que se generen retornos positivos desde la perspectiva social. En relación con la evaluación del impacto en las empresas, destaca el concepto de adicionalidad que mide el efecto incentivador de la política pública en términos de insumos, resultados y comportamiento (Georghiou, 1994). Las dos primeras medidas se consideran valoraciones cuantitativas de la adicionalidad mientras que a la adicionalidad de comportamiento se le atribuye un carácter más cualitativo.



La adicionalidad de insumo (*input*) mide si el esfuerzo innovador privado se hubiera llevado a cabo sin la ayuda pública, considerando que el financiamiento público debe tener un efecto complementario y multiplicador evitando el desplazamiento (*crowding out*) de recursos privados. El reto es apoyar proyectos que de no resultar seleccionados por el programa público no resultarían económicamente redituables desde la perspectiva individual de la empresa, por lo que no se llevarían a cabo o el monto asignado se recortaría (Calderón, 2009). La evaluación de la adicionalidad de insumo ha sido la más utilizada y, salvo excepciones (véase por ejemplo, Wallsten, 2000), la evidencia empírica confirma la ausencia de efecto desplazamiento (González & Pazo, 2008; Aschhoff, 2009; BID, 2012). El indicador más comúnmente utilizado para instrumentar la variable de insumo es el valor absoluto de la inversión en I+D+i —privada o total— o la intensidad de esta —inversión en I+D+i sobre ventas o inversión total—.

Las políticas de financiamiento público de actividades privadas de I+D+i se sustentan en la idea de que existe una relación lineal entre la capacidad







innovadora de una organización y sus resultados innovadores. Este supuesto es criticable por su simplicidad, y es a la vez complejo de medir (Georghiou, 2004); no obstante, existe evidencia a favor de él y además recoge la idea de que el esfuerzo innovador es al menos una condición necesaria aunque no siempre sea suficiente para que se puedan lograr resultados innovadores.

En el caso de la adicionalidad de resultados (*output*) lo que se mide es la proporción de los resultados de las actividades de I+D+i que se hubieran dejado de alcanzar de no existir la ayuda pública. Entre los indicadores de resultados se encuentran el número de patentes y de productos nuevos. Para detectar y evaluar estos impactos, especialmente la introducción de nuevos productos al mercado, se requiere de un horizonte temporal mayor que en el caso de los insumos —entre tres y cinco años—. De no ser así se corre el riesgo de infravalorarlos, asunto que suele observarse cuando las evaluaciones se llevan a cabo inmediatamente después del proyecto de I+D+i (Calderón, 2011). La complejidad de dar seguimiento a las empresas dificulta la realización de análisis econométricos a cerca de este tipo de adicionalidad. La evidencia existente es menos concluyente que en materia de adicionalidad de insumos. Algunos estudios no encuentran relación positiva entre el financiamiento público y la adicionalidad en resultados innovadores (Capron & Van Pottelbergje, 1997; Hall & Maffioli, 2008). Por el contrario, otros refieren dependencia positiva (Bransetter & Sakakibara, 2002; Czarnitzki, Ebersberger, & Fier, 2007; BID, 2012).

Como *proxy* de los resultados, también se utilizan otras variables que miden el desempeño de la organización, tales como productividad, empleo y exportaciones. De nuevo, la crítica más recurrente recae en la complejidad de evidenciar la relación entre las ayudas a la I+D+i y los *output* innovadores obtenidos (Georghiou, 2004), sean estos medidos a través de resultados vinculados directamente a las actividades de I+D+i —como las patentes— o aquellos que tienen que ver con el desempeño organizacional —como la productividad—.

La adicionalidad en el comportamiento se advierte cuando la organización beneficiada con el apoyo público se comporta de una manera diferente a consecuencia de dicha ayuda. Es decir, se producen cambios en la forma en cómo las empresas gestionan la operación de la I+D+i (Heshmati & Löf, 2005; Autio, Kanninen, & Gustafsson, 2008; Clarysse, Wright, & Mustar, 2009). Los estudios sugieren que el subsidio público aceleró la ejecución de los proyectos, expandió su escala y alcance y motivó a las empresas a llevar a cabo investigación más retadora (Hsu, Horn, & Hsueh, 2009). En gran parte de las organizaciones más pequeñas el apoyo llega a ser vital para que la empresa se embarque o no en un proyecto innovador. Adicionalmente, se pueden producir modificaciones en la estrategia empresarial, alentando a las empresas a entrar en nuevos mercados, o hay probabilidades de que las habilidades gerenciales, la colaboración con otros actores o la formación del capital humano se vean favorecidas (OECD, 2006).







Además del problema de la relación causal, y del horizonte temporal necesario para observar transformaciones de este tipo, en este caso, el carácter cualitativo de la variable dependiente incrementa la complejidad de la medición. La propuesta de Clarysse et al. (2009) puso atención en el proceso de aprendizaje que se genera a partir de la ayuda pública. Estos autores, en un trabajo sobre empresas innovadoras, beneficiarias y no de financiamiento público, en Holanda (2001-2004), concluyeron que existe fuerte correlación entre la adicionalidad de *input* y de comportamiento, lo que implica que las empresas que están dispuestas a cambiar sus métodos de gestión también lo están para destinar recursos a las actividades de I+D+i. Arévalo, Fernández y Pérez (2014), en su estudio sobre las empresas del sector textil en una región colombiana y otra española (2005-2009), retomaron esta idea y definieron la adicionalidad de comportamiento como la existencia, debido a las ayudas, de un mayor esfuerzo innovador en la empresa beneficiada, sea de carácter cuantitativo o cualitativo. El trabajo confirmó la efectividad de las subvenciones a la innovación, mediante la verificación de la adicionalidad de comportamiento —conceptualizada en sentido amplio— y de resultados.

En este artículo se genera evidencia sobre la adicionalidad desde la perspectiva microeconómica. La adicionalidad es concebida como la mejora en el esfuerzo innovador, cuantitativo y cualitativo, derivado de las ayudas públicas que reciben las empresas. En este sentido se incluye la adicionalidad de *input* y de comportamiento y se relacionan con los resultados.



### **El Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en México**

Entre 2001 y 2008, el Programa de Estímulos Fiscales al Gasto en Investigación y Desarrollo de Tecnología de las Empresas Privadas en México (EFIDET) otorgó crédito fiscal equivalente, hasta un 30% del gasto en dichos conceptos en proyectos presentados por las empresas y evaluados por el CONACYT. A partir de 2009, se sustituyó por tres instrumentos individuales, INNOVAPYME, INNOVATEC y PROINNOVA, que en 2011 fueron fusionados dando lugar al Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI). Desde entonces el CONACYT realiza transferencias directas a fondo perdido de recursos económicos complementarios para fomentar en las empresas la inversión en proyectos de I+D+i, basados en oportunidades de negocio con impacto en la competitividad. La sustitución del crédito fiscal por la transferencia de recursos ha supuesto un cambio muy positivo, en particular para las firmas con mayores restricciones financieras, sin embargo el Programa sigue adoleciendo de la obligatoriedad de ejercer los recursos dentro del periodo fiscal en el que se recibe el apoyo, lo que impone restricciones para las empresas beneficiadas, especialmente las menores. En este sentido, es recomendable encontrar un mecanismo que permita un ejercicio de planeación y ejecución plurianual (CONEVAL, 2012).







El PEI se complementa con otros programas federales con los que comparte algunas características; pero su especificidad es que la población objetivo son empresas que realizan actividades de I+D+i, y este no es necesariamente el caso en otros programas (CONEVAL, 2012). Los objetivos específicos del PEI son fomentar el crecimiento de la inversión del sector productivo en I+D+i; propiciar la vinculación entre los actores del sistema de innovación; formar e incorporar recursos humanos especializados; generar alto valor agregado y propiedad intelectual; y descentralizar los apoyos públicos. El programa incluye tres modalidades: INNOVAPYME, que convoca a proyectos presentados por micro, pequeñas y medianas empresas de manera individual o vinculada con instituciones de educación superior (IES) y/o centros de investigación (CI); INNOVATEC, el cual acoge proyectos de grandes firmas de manera individual o vinculada con IES y/o CI; PROINNOVA, que apoya proyectos de organizaciones de cualquier tamaño en vinculación con al menos dos IES, o dos CI o una de cada tipo.



Según la información del padrón de beneficiarios 2009-2013, que publica CONACYT en su página Web, en dicho periodo, el total de recursos ministrados por el PEI fue de 11,158 millones de pesos —lo que representa en torno al 0.016% del PIB nominal del periodo—. Con este recurso, constituido con aportaciones del CONACYT y en algunas excepciones de los gobiernos estatales, se apoyaron 2,907 proyectos de 1,464 empresas —0.026% de las empresas contabilizadas en los Censos económicos 2014 (INEGI 2015)—. Esto da una referencia de lo pequeño que es el PEI, por lo que su repercusión en el conjunto de la economía es marginal (Pastor, Santa María, Martínez y Ramos, 2014). Según CONACYT (2013), entre 2009 y 2012, el programa detonó una inversión en innovación de 19,659 millones de pesos, de los cuales el 57.82% correspondió a inversión privada y el 42.18% fue pública.



Las entidades en las que se concentraron la mayor parte de los proyectos y empresas (en torno al 35% del total) fueron: Nuevo León, Distrito Federal, Jalisco y Estado de México. Los estados con la menor participación fueron Baja California Sur y Guerrero. A pesar de esta realidad, hay que reconocer que la atención del programa a la perspectiva regional ha mejorado: por un lado, se intenta evitar la concentración geográfica otorgando bolsas estatales y por otro se ha incorporado la participación de las entidades federativas en el proceso de selección de proyectos y en la gestión del Programa, lo cual contribuye a que los proyectos aprobados sean pertinentes con las vocaciones de los estados y favorezcan el desarrollo regional (CONEVAL, 2012).



El financiamiento a las micro y pequeñas empresas ha ido en aumento mejorando la distribución del apoyo por tamaño de empresa. En el periodo 2009-2013 representó en torno al 45% del total ministrado, destinado al 59.7% de las empresas beneficiadas las cuales realizaron el 46% del total de proyectos financiados. Asimismo, se ha observado un aumento de la participación de IES y CI a través de la vinculación, lo cual favorece la transferencia de conocimiento de estas organizaciones a las empresas. Al







segmentar según la modalidad, se tiene que PROINNOVA —la cual exige vinculación— reunió el mayor porcentaje de proyectos (36.4%) e INNOVATEC, con el 30%, fue la que menos (Pastor et al., 2014). En el periodo 2009-2012, del total de recursos financieros, el 36.6% se destinó a proyectos en los que participan IES y/o CI, lo que representó 71.3% del total de proyectos apoyados (FCCyT, 2013). Además, el porcentaje destinado a las actividades de vinculación ha ido en aumento, pasando del 26.9% de los recursos del Programa en 2009 al 41.4% en 2012. Los proyectos vinculados representaron el 69% del total de proyectos apoyados en 2009 frente al 91% en 2012 (CONACYT, 2013).



Como se observa en los datos anteriores, existen empresas a las que se apoya en diferentes convocatorias —1.57% de las favorecidas por el PEI, aglutina el 11.01% de los proyectos y el 6.04% de los recursos— (Pastor et al., 2014). Esto es una señal de aprendizaje organizacional en beneficio de la I+D+i. Sin embargo, un sistema de selección basado en antecedentes de excelencia en la ejecución de proyectos de innovación podría conducir a la selección de solo los buenos candidatos, quienes serían escogidos nuevamente en futuras convocatorias. Esto puede ir en detrimento de la competencia y la equidad a través de la formación de élites empresariales. Por tanto, es necesario evaluar si la endogamia está presente o no y es importante que se establezca un techo financiero para el apoyo público a lo largo del tiempo promoviendo las capacidades de innovación sin comprometer la variedad (BID, 2012; FCCyT, 2013).



El padrón de beneficiarios que proporciona CONACYT no incluye información sobre los resultados de los proyectos apoyados. No obstante, FCCyT (2013) reporta los siguientes impactos del Programa en su conjunto: entre 2009 y 2010, las empresas beneficiadas crearon alrededor de 3,500 empleos de alto nivel y más de 10 mil empleos en total; se generaron 3,318 nuevos productos, 1,278 nuevos procesos y 614 nuevos servicios; y hubo 872 registros de propiedad intelectual. Si bien los logros son destacables, no se comparan con metas públicas del Programa lo cual complica la evaluación de los resultados que se derivan de su implementación.



El tamaño PEI es reducido en el conjunto de la economía mexicana, tanto si se considera el presupuesto total ejercido como el número de beneficiarios, por lo que es recomendable aumentar las metas en ambos indicadores. Asimismo, las empresas participantes en este tipo de programas suelen tener potencialidades por encima de la media. Por esto, sería interesante analizar la información de las empresas que solicitaron apoyo y que no resultaron seleccionadas —65.4% del total, en el periodo 2009-2012, según CONACYT, 2013— y proporcionarles retroalimentación sobre las áreas de oportunidad de sus proyectos; esto coadyuvaría a generar una mayor dinámica de aprendizaje en el tejido empresarial (FCCyT, 2013). En este sentido, a nivel microeconómico, es pertinente ahondar en la estimación de las consecuencias







del PEI en la adicionalidad financiera, de resultados y sobre el comportamiento. En este último caso, se espera que las beneficiarias de una política pública de innovación cambien la forma en que conducen la I+D+i, en términos estratégicos y operativos, lo cual es benéfico para toda la organización.

### Evidencia de adicionalidad en México

En general, las organizaciones de mayor tamaño son las que más aprovechan las ayudas públicas a la innovación (Vila, Ferro, & Guisado, 2010). En el marco del EFIDET (2001-2005), aunque el peso de las microempresas aumentó paulatinamente, el 70% de los proyectos aprobados fue para organizaciones medianas o grandes. A raíz del PEI se observa un incremento en los apoyos a las empresas menores. Entre otras razones, esto es debido a la existencia de una modalidad *ad hoc* y al hecho de que los recursos se transfieren en el año de ejecución del proyecto, lo cual es ventajoso para las empresas más pequeñas que enfrentan dificultades financieras y a las que resulta complicado esperar al crédito fiscal. El aumento del apoyo a las firmas menores es congruente con el reconocimiento de su relevancia en la economía y de los retos que enfrentan.

Vergara y Heijs (2013) analizaron el impacto —en términos de adicionalidad financiera y sobre el comportamiento— de las ayudas públicas del Fondo de Innovación Tecnológica (FIT) en las empresas de la industria química mexicana. Respecto a la adicionalidad financiera concluyeron que las ayudas del FIT para el sector químico tuvieron en general consecuencias muy positivas. En referencia a la segunda, el efecto fue limitado en términos de cooperación y por el contrario se observó un alto impacto en el aprendizaje.

En el caso particular del PEI, Calderón (2011) realizó una evaluación de impacto de su ejercicio en el año 2009. En relación con la adicionalidad en el gasto en investigación y desarrollo tecnológico, su trabajo concluyó que hubo efecto positivo, significativo e importante, en el caso del apoyo otorgado a empresas con 250 o menos trabajadores —en el estudio no se incluyeron las microempresas—. En cuanto a la adicionalidad en resultados, sus estimaciones indicaron que el PEI no mejoró la probabilidad que una empresa tuvo de registrar patentes durante 2009, si había obtenido apoyo del PEI en 2009, y además había conseguido crédito fiscal en 2008.

### Método

El estudio que se presenta es un trabajo no experimental longitudinal, de alcance descriptivo. El lapso de referencia es 2009-2012. El año de inicio del PEI fue 2009 y el último ejercicio del que hay información disponible es 2013. Para el trabajo de campo no se consideró a los beneficiarios de 2013 porque los proyectos de ese año estaban siendo evaluados por el CONACYT





en el tiempo del levantamiento de la información —segundo semestre de 2014—.

La elección del caso de estudio se justifica por ser el PEI el principal instrumento de la política pública mexicana para potenciar la I+D+i en las empresas y promover la vinculación con el resto de actores del sistema de innovación.

En particular, se estudian las micro y pequeñas empresas, definidas como aquellas con no más de 50 trabajadores. El tamaño de la organización es uno de los datos que proporciona el padrón de beneficiarios del PEI publicado por el CONACYT. Se seleccionó este grupo de empresas porque son las que cuentan con menores capacidades de innovación y las grandes son las que tienden a beneficiarse de las ayudas públicas (Clarysse et al., 2009; Vila et al., 2010).



En lo que respecta a la selección del estado de San Luis Potosí, se tiene que es una de las entidades en las que por número de proyectos y empresas micro y pequeñas apoyadas, en 2009-2013, está ubicada en la mitad superior de la tabla, pero no es una de las entidades dominantes por número de beneficiarios. En este sentido es importante explorar qué ocurre en los estados que no son líderes en captación de recursos públicos pero que tienen actividad suficiente para ser susceptibles de análisis.



La evaluación se llevó a cabo a nivel de beneficiario, no de proyecto. La población objeto de estudio —micro y pequeñas empresas beneficiarias del PEI en San Luis Potosí, en el lapso 2009-2012 y que no tuvieran proyecto en 2013— es de dieciséis empresas. Se obtuvo información de diez organizaciones. De las seis restantes, una no fue localizada, otra ya no operaba, y cuatro no accedieron a responder el cuestionario. Los informantes fueron líderes de los proyectos apoyados por el PEI.

El instrumento de recolección de información que se aplicó fue una adaptación de los utilizados por Clarysse et al. (2009) y Hsu et al. (2009). Estuvo integrado por dieciséis preguntas cerradas de opción múltiple o con una escala tipo Likert pero en las que, en su mayoría, se eliminó la opción de respuesta neutral para forzar a los encuestados a dar una respuesta de acuerdo o desacuerdo con lo que establecía el enunciado. Las preguntas versaron sobre el financiamiento y los resultados de la innovación y especialmente sobre el comportamiento de las organizaciones derivado del proyecto de innovación y/o el financiamiento público.

Finalmente, cabe aclarar que en el análisis que se expone a continuación, las afirmaciones que se realizan son descriptivas de los fenómenos observados en la muestra estudiada y en principio no es posible atribuir causalidad a la ayuda pública. Más que por la dificultad que conlleva, inclusive cuando se recurre a técnicas estadísticas apropiadas, esto se debe a que se utilizó la estadística







descriptiva. No obstante, los resultados obtenidos son relevantes y cabe reflexionar sobre la inferencia de causalidad a partir de la base del argumento contrafactual. Por ejemplo, si una empresa recibe financiamiento para actividades de I+D+i, se dice que el apoyo tiene un efecto causal si los resultados difieren de los que se habrían observado sin el recurso público. Desde la perspectiva empírica, el problema es que el resultado contrafáctico no sucede en la realidad. Este asunto se puede abordar estableciendo un grupo de control —empresas con características similares que no reciben apoyo público— (Calderón, 2009; BID, 2012).

### Resultados



De las empresas de la muestra, el 50% fueron micro y el resto pequeñas. En función de su actividad, el 60% pertenecían al sector de la manufactura y el 40% desarrollaban actividades de manufactura y servicios. El 10% recibió el apoyo en 2009, el 20% en 2010, el 40% en 2011 y el 30% en 2012. En el 90% de los casos se trató de proyectos no apoyados por fondos públicos con anterioridad.



En cuanto al financiamiento del proyecto —*input*—, el 40% de las empresas reconocieron que si no hubieran recibido el apoyo público el proyecto no se hubiera llevado a cabo. Esto indica un efecto multiplicador positivo de la ayuda pública, porque las empresas al ser beneficiarias del Programa deben destinar recursos concurrentes para el proyecto. Otro 40% afirmó que se hubiera ejecutado con un presupuesto menor: una empresa no hubiera asignado otro recurso en lugar del financiamiento PEI, señalando un efecto multiplicador positivo de la ayuda, y tres de ellas afirmaron que si hubiera sido necesario hubieran destinado más recursos internos y/o externos, lo que es un indicio del desplazamiento de recursos privados provocado por el financiamiento público. El 20% restante aseguró que hubieran desarrollado el proyecto con el mismo presupuesto utilizando recursos financieros internos, lo que también es una señal del efecto desplazamiento. A pesar de lo anterior, las empresas afirmaron estar de acuerdo en que desde el proyecto PEI han aumentado el presupuesto en I+D+i —solo una estuvo en desacuerdo con esta afirmación—.



En lo concerniente con los resultados directos derivados de los proyectos financiados, todas las innovaciones declaradas lo fueron a nivel de empresa y mayoritariamente de producto: 60% de los beneficiarios desarrollaron un producto nuevo o mejorado, 20% un proceso de producción, y el 20% restante innovaron en producto y proceso. De las ocho empresas que innovaron en producto, la mitad afirmaron que se trató de un producto nuevo para la empresa y el resto reconoció que mejoraron uno ya existente. Es decir, las innovaciones no fueron relevantes para el sector. Además, el 63% afirmó que sus productos nuevos, en el tiempo de la encuesta, ya se vendían en el mercado. Tres empresas respondieron que todavía no habían incursionado en el mercado; de las cuales dos estimaron que existía elevada probabilidad de







que esto sucediera en los siguientes tres años. Si se considera que las innovaciones lo son en la medida en que se introducen en el mercado (OECD & EUROSTAT, 2005), estos tres productos no podrían ser calificados como innovaciones.

Debido al proyecto, una empresa solicitó por primera vez una patente y un modelo de utilidad en México, y una patente en el extranjero; otra firma, una patente en México y en el extranjero. Otras cuatro, utilizaron por primera vez Acuerdos de No Divulgación. Este resultado es muestra de adicionalidad de resultados, con notable importancia desde la perspectiva de los derechos de propiedad intelectual. En cuanto a los procesos, dos empresas los catalogaron como totalmente nuevos para su organización y las otras dos como una mejora de un proceso ya existente. El 75% reconoció que el impacto de este en la organización fue grande —la restante afirmó que fue limitado—.



En términos del desempeño empresarial, se concluye que en promedio no hubo consecuencias claras en la rentabilidad, la cuota de mercado y/o la reducción de costos. La mitad de los encuestados estuvieron en desacuerdo ante la afirmación de que el proyecto dio lugar a un aumento de la rentabilidad o tuvo un impacto positivo en la cuota de mercado de la empresa y el 60% también lo estuvo ante la aseveración de que el proyecto permitió reducir costos. Sin embargo, manifestaron acuerdo en reconocer impacto positivo en la competitividad de la empresa.



Hasta aquí la certeza de que hubo innovaciones, pero qué se puede afirmar en cuanto a la adicionalidad de *output*. Cabe discutir si los resultados — productos y procesos nuevos, y derechos de propiedad intelectual— de los cuatro proyectos que se hubieran cancelado en caso de no haber existido la ayuda pública se pueden considerar como tal. A priori, la respuesta podría ser afirmativa, pero en sentido estricto el concepto de adicionalidad compara la situación en la que existe un proyecto de I+D+i con financiamiento público con la ejecución del mismo sin el apoyo.

Entrando en el terreno de los cambios en el comportamiento, es importante la evidencia de que tras la participación en el Programa aumentaron las actividades de I+D+i, puesto que las empresas de menor tamaño son claramente menos propensas a involucrarse en ellas. Esto se concluye porque durante el año del proyecto apoyado por el PEI el 20% de las firmas tenían en marcha otro proyecto de I+D+i, mientras que el 50% de las encuestadas afirmó que sí han tenido proyectos de I+D+i después del año en el que recibieron el PEI. Esta evolución concuerda con la percepción de que las experiencias tecnológica, en gestión de proyectos, y/o en colaboración, derivadas del proyecto con financiamiento público, eran o iban a ser utilizadas en otros proyectos de I+D+i. Solo dos organizaciones no estuvieron de acuerdo en alguno de estos tres aspectos. Además, las empresas mayoritariamente reconocieron estar de acuerdo en que desde el proyecto PEI, se comprometen regularmente en I+D+i —inclusive de más alto riesgo—, han







aumentado el presupuesto destinado a I+D+i —solo una empresa estuvo en desacuerdo con estas aseveraciones— y aplican regularmente a convocatorias de financiamiento público —el 20% estuvo en desacuerdo—.

Profundizando en los cambios relativos a la forma de conducirse, el 90% reconoció que el proyecto aumentó sus capacidades de gestión de la innovación y permitió que la empresa adoptara nueva tecnología instrumental. El 80% de las firmas se mostraron de acuerdo en que gracias al apoyo del PEI les fue posible desarrollar diferentes líneas de investigación en paralelo en lugar de en orden secuencial. Para el 70% de los encuestados el proyecto hizo posible el llevar a cabo investigación en áreas más allá de las necesidades de negocio a corto plazo y dio lugar a un proceso de innovación más formal dentro de la organización.



En lo referente a la colaboración, la mayor parte manifestó su conformidad en que el impacto del proyecto fue positivo: 80% de las organizaciones estuvo de acuerdo en que aumentó su capacidad de establecer contactos con universidades o centros públicos de investigación y en que la colaboración con los socios del proyecto continuaba o continuaría en un futuro en otros proyectos de I+D+i; además, el 70% concordó con que se produjo un aumento de su capacidad de contacto con otras empresas.



Es de destacar que el 100% de la muestra reconoció que gracias al proyecto adquirieron nuevos conocimientos y pudieron actualizar al recurso humano. Otros aspectos en los que hubo consenso (90%) fue que la mejora del equipo físico de investigación tuvo consecuencias positivas para otros proyectos, y que el apoyo del PEI tuvo una influencia positiva en la capacidad de atraer recursos financieros adicionales (70%).

Para la mayoría de las empresas, 70% y 60% respectivamente, los proyectos no provocaron cambios en la estrategia de negocios, ni redujeron el consumo de energía o materiales con beneficios positivos para la sustentabilidad.

Retomando la idea del argumento contrafactual, se solicitó a los encuestados que comparasen la ejecución del proyecto con la hipotética situación de no haber recibido financiamiento PEI. La mayoría afirmó que el impacto en la velocidad con la que se realizó el proyecto, la escala y los objetivos, fue negativo o no tuvo efecto —la única excepción fue que el 33.3% de las empresas consideró que el recurso público aceleró el desarrollo del proyecto—. Esto da pie a pensar que en estos tres aspectos no existe adicionalidad de comportamiento. No obstante, habría que explorar si el hecho de que la comparación resulte desfavorable para la situación con apoyo tiene más que ver con la experiencia relativa a la burocracia del Programa que con el efecto real del financiamiento. En este sentido, cabe mencionar que el PEI no cuenta con instrumentos para medir la percepción de las empresas beneficiadas (FCCyT, 2013).







En el resto de temas relativos al comportamiento, aunque el planteamiento de las preguntas no comparó explícitamente los escenarios con y sin financiamiento público, ligaba los resultados al proyecto subvencionado y/o al financiamiento en sí mismo. Esto permite pensar en asociación entre los cambios en el actuar de las empresas y la participación en el PEI (adicionalidad de comportamiento). Finalmente, a pesar de la existencia de percepciones negativas puntuales, del relato de resultados se deduce que las empresas manifiestan en general experiencias positivas para la organización derivadas de la I+D+i que llevaron a cabo.

### Conclusiones



El Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación cumple con su objetivo de incentivar y complementar la inversión del sector privado en investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Entre los aspectos en los que ha mejorado a lo largo de su vigencia encontramos: la distribución de los apoyos por tamaño de empresa y la menor concentración geográfica de los recursos; el incremento de la vinculación entre los actores del sistema de innovación; la existencia de resultados tangibles relevantes, tales como la generación de empleos de alto valor, creación de nuevos productos, procesos y servicios, y registro de patentes.



Por el contrario, algunas de las áreas susceptibles de mejora son la circunscripción del ejercicio de los recursos a un periodo fiscal y el tamaño del Programa —se requiere mayor difusión y aumento del presupuesto, que permitan atender a nuevas empresas y proyectos bien evaluados pero no apoyados por falta de recursos—.

La identificación de sus impactos, a nivel macro y microeconómico, todavía está poco explorada y aunque el PEI ha sido analizado y evaluado por diferentes instancias se carece de indicadores de impacto y análisis costo-beneficio sistemáticos y públicos. Además, una vez que el proyecto concluye y la empresa presenta los informes técnicos y financieros exigidos por el compromiso con el CONACYT, no existe seguimiento de la implementación del proyecto más allá del cierre del mismo; por lo que se pierde la posibilidad de obtener información sobre otros efectos, de mediano y largo plazos, en la organización beneficiaria y en la economía.

En cuanto al estudio empírico sintetizado en este trabajo, este no cuantifica el impacto producido por la ayuda, pero sí muestra evidencia de su efectividad. Entre las principales conclusiones, el 90% de las empresas encuestadas relató estar de acuerdo en que el financiamiento público ha detonado la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en su organización, o la ha incrementado, en el caso de las empresas que ya había realizado I+D+i. Además, hay indicios de adicionalidad de insumos en el 50% de los casos.







En relación con los resultados, se constata que el 70% de las empresas produjo una innovación: 50% un producto ya introducido en el mercado y 20% implementó un proceso de producción nuevo. Dos empresas solicitaron por primera vez algún tipo de derecho de propiedad intelectual, este es el indicio más claro de adicionalidad de resultados directos.

Con respecto al comportamiento, las percepciones del impacto del proyecto financiado o el propio financiamiento fueron positivas en su mayoría. Por la forma en la que se plantearon las afirmaciones del cuestionario cabe pensar en adicionalidad de comportamiento. Destacan, por su mayor puntaje, los aspectos de cambios en la adquisición de nuevo conocimiento, mejora del equipo que beneficia a otros proyectos, actualización de recursos humanos y aumento en las capacidades de gestión de la innovación.



A reserva de la necesidad de profundizar en el estudio de la adicionalidad del financiamiento del PEI, el efecto promedio positivo sugiere que el Programa está bien focalizado, teniendo como grupo objetivo a empresas con problemas de apropiación o dificultades financieras, o ambos. Para futuras investigaciones, se recomienda, en el nivel macro, llevar a cabo evaluaciones de mayor calado del Programa, que permitan contar con estudios económico financieros del mismo. Por último, a nivel microeconómico hay que seguir profundizando en los efectos del recurso público en las empresas beneficiarias, para lo cual se sugiere incrementar la muestra estudiada, utilizar técnicas econométricas de análisis de la información, y encuestar a empresas innovadoras que no hayan recibido apoyo público para la realización de actividades de I+D+i.



### Referencias

- Arévalo, R., Fernández, F. J., & Pérez, D. (2014). Evidencia sobre adicionalidad de las ayudas públicas a la innovación empresarial. Caso del sector textil-confección. *XXVIII AEDEM Annual Meeting*. Trujillo (Cáceres, España).
- Aschhoff, B. (2009). The effect of subsidies on R&D investment and success: Do subsidy history and size matter? *Discussion Papers ZEW 09-032*. Alemania: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- Autio, E., Kanninen, S., & Gustafsson, R. (2008). First- and second-order additionally and learning outcomes in collaborative R&D programs. *Research Policy*, 37(1), 59-76.
- BID (2012). *Las instituciones fiscales del mañana*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo.







Bransetter, L. G., & Sakakibara, M. (2002). When do research consortia work well and why? Evidence from Japanese panel data. *American Economic Review*, 92, 143-159.

Buisseret, T. J., Cameron, H. M., & Georghiou, L. (1995). What difference does it make? Additionality in the public support of R&D in large firms. *IJTM*, 10, 587-600.

Calderón, A. (2009). *Programa de apoyo a la innovación tecnológica de alto valor agregado (INNOVAPYME)*. Disponible en [http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/grupo\\_trabajo/grupo\\_de\\_evaluacion/4/pei\\_avance\\_negocios\\_afines/innovapyme\\_calderon\\_2009\\_agregado.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/grupo_trabajo/grupo_de_evaluacion/4/pei_avance_negocios_afines/innovapyme_calderon_2009_agregado.pdf)

Calderón, A. (2011). *Evaluación de los programas INNOVATEC, INNOVAPYME y PROINNOVA de apoyos a la innovación empresarial durante 2009*. El Colegio de México. Recuperado de [http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/grupo\\_trabajo/grupo\\_de\\_evaluacion/4/pei\\_avance\\_negocios\\_afines/evaluacion\\_pei\\_colmex.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/grupo_trabajo/grupo_de_evaluacion/4/pei_avance_negocios_afines/evaluacion_pei_colmex.pdf).

Capron, H., & van Pottelsberghe, B. (1997). Public support to business R&D: A Survey and some new quantitative evidence. In *OECD Policy evaluation in innovation and technology: Towards best practices*. París: OECD, 171-187.

CEPAL & AL-INVEST (2013). *Cómo mejorar la productividad de las Pymes en la Unión Europea y América Latina y el Caribe. Propuestas de política del sector privado*. Naciones Unidas y CEPAL.

CONACYT (16 de abril de 2013). Foro Consultivo Científico y Consultivo (FCCYT). *Grupo de Evaluación Programa de Estímulos a la Innovación*. Recuperado de [http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/grupo\\_trabajo/grupo\\_de\\_evaluacion/3/segunda\\_sesion/miguel\\_chavez\\_director\\_innovacion.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/grupo_trabajo/grupo_de_evaluacion/3/segunda_sesion/miguel_chavez_director_innovacion.pdf).

CONACYT (2014). Padrón de beneficiarios 2009-2013 del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Recuperado de <http://www.conacyt.gob.mx/index.php/fondos-y-apoyos/programa-de-estimulos-a-la-innovacion>.

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (2012). *Evaluación de consistencia y resultados 2011-2012. Innovación tecnológica para negocios de alto valor agregado, tecnologías precursoras y competitividad de las empresas*. México: CONEVAL.







Clarysse, B., Wright, M., & Mustar, P. (2009). Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective. *Research Policy*, 38(10), 1517-1533.

Czarnitzki, D., Ebersberger, B., & Fier, A. (2007). The relationship between R&D collaboration, subsidies and R&D performance: empirical evidence from Finland and Germany. *Journal of Applied Econometrics*, 22, 1347-1366.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) (2013). *Propuestas para contribuir al diseño del PECiTI 2012 -2037*. Documento de trabajo del FCCyT, AC. México.

Georghiou, L. (1994). *Impact of the Framework Programme on European industry*. EUR 15907 EN. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Georghiou, L. (2004). Evaluation of behavioural additionality. Concept paper, en L. Georghiou, B. Clarysse, G. Steurs, V. Bilsen y J. Larosse (coords.). *Making the difference. The evaluation of behavioural additionality of R&D subsidies*. IWT Studies, 48, 7-20.

González, X., & Pazo, C. (2008). Do public subsidies stimulate private R&D spending? *Research Policy*, 37, 271-389.

Hall, B. H., & Maffioli, A. (2008). Evaluating the impact of technology development funds in emerging economies: Evidence from Latin America. *European Journal of Development Research*, 20(2), 172-198.

Heshmati, A., & Lööf, H. (2005). The impact of public funds on private R&D investment: new evidence from a firm level innovation study. *Discussion Papers 11862*, Jokioinen Finland: MTT Agrifood Research Finland.

Hsu, F.-M., Horn, D.-J., & Hsueh, C.-C. (2009). The effect of government-sponsored R&D programmes on additionality in recipient firms in Taiwan. *Technovation*, 29, 204-217.

INEGI (2015). *Censos económicos 2014. Resultados oportunos. Cifras preliminares*. México: INEGI.

OECD (2006). *Government R&D funding and company behaviour: Measuring behavioural additionality*. Paris: OECD.

OECD (2012). *Getting it right: Una agenda estratégica para las reformas en México*. Paris: OECD.







OECD & EUROSTAT (2005). *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting data*. Paris: OECD.

Pastor, M. P., Santa María, A., Martínez, R. & Ramos, A. (2014). Las microempresas en el Programa de Estímulos a la Innovación en México. En Ramos M. y Aguilera V. *Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Handbook*. ECORFAN.

Vila, M., Ferro, C., & Guisado, M. (2010). Innovación, financiación pública y tamaño empresarial. *Cuadernos de Gestión*, 10(1), 75-88.

Wallsten, S. J. (2000). The effects of government-industry R&D programs on private R&D: The case of the small business innovation research program. *RAND Journal of Economics*, 31(1), 82-100.

