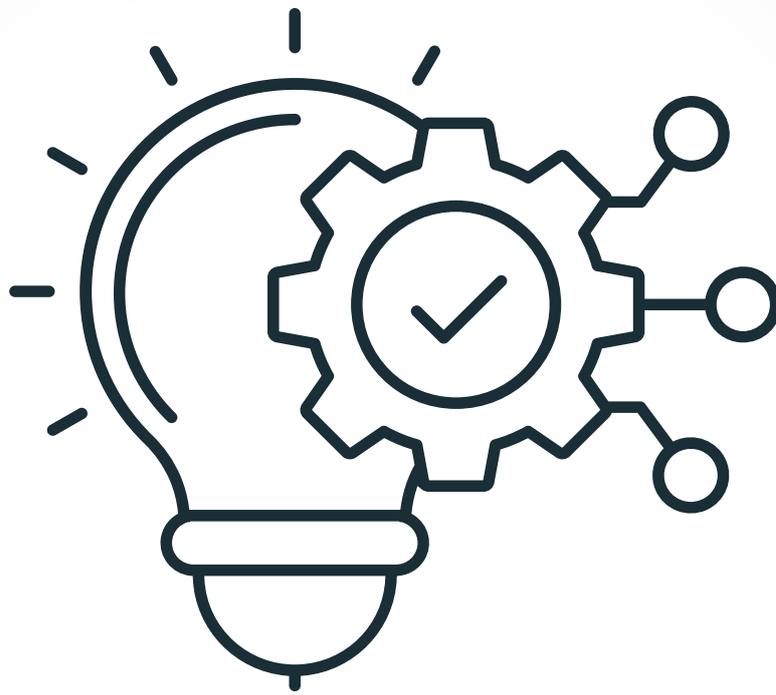


EL FONTAR

AVANCES Y DESAFÍOS PARA LA PROMOCIÓN
DE LA INNOVACIÓN EN LA ARGENTINA



DIANA SUAREZ Y MARIANO PEREIRA
EDITORES



Agencia I+D+i



CIECTI
Centro Interdisciplinario
de Estudios en Ciencia,
Tecnología e Innovación

EL FONTAR

AVANCES Y DESAFÍOS PARA LA PROMOCIÓN
DE LA INNOVACIÓN EN LA ARGENTINA

DIANA SUAREZ Y MARIANO PEREIRA
EDITORES



Agencia I+D+i



CIECTI
Centro Interdisciplinario
de Estudios en Ciencia,
Tecnología e Innovación

Suárez, Diana

El FONTAR : Avances y desafíos para la promoción de la innovación en la Argentina / Diana Suárez ; Mariano Pereira. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : CIECTI, 2023.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4193-71-1

1. Innovaciones. 2. Financiamiento. 3. Tecnologías. I. Pereira, Mariano. II. Título.
CDD 338.064

© 2023 CIECTI

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

Godoy Cruz 2390 - PB (C1425FQD), CABA
(54-11) 4899-5500, int. 5684
www.ciecti.org.ar / info@ciecti.org.ar

Seguinos en  @ciecti

Buscanos en  /ciecti

AUTORIDADES

AGENCIA I+D+i

Presidente

Fernando Peirano

ASOCIACIÓN CIVIL CIECTI

Presidente

Miguel Lengyel

Vicepresidente

Fernando Porta

Secretaria

Norma Pensel

EQUIPO EDITORIAL

Coordinación editorial

Fernando Porta

Celeste De Marco

Edición

Mara Sessa

Edición gráfica

Lea Ágreda

ÍNDICE

Introducción 5

Diana Suarez y Mariano Pereira

**Capítulo 1 Los Aportes No Reembolsables del FONTAR:
un repaso por sus principales características 8**

Natacha Liseras, Carla Daniela Calá e Ignacio Pace

**Capítulo 2 Fortalecimiento de la Innovación Tecnológica
para Proyectos de Desarrollo de Proveedores y en Aglomerados Productivos 20**

Analía Erbes, Sonia Roitter y Andrea Pinzón Montes

Capítulo 3 Fortalecimiento de las capacidades para la prestación de servicios tecnológicos 40

Gonzalo Bernat

**Capítulo 4 El impacto de los Aportes No Reembolsables del FONTAR
sobre la conducta innovativa e innovadora de las firmas 58**

Carla Daniela Calá, Natacha Liseras e Ignacio Pace

**Capítulo 5 Impactos dinámicos del FONTAR: efecto Mateo y generación de capacidades
en las empresas argentinas 84**

Diana Suarez, Florencia Fiorentin y Mariano Pereira

**Capítulo 6 Las estrategias de innovación de las firmas
y los procesos de asignación e impacto del FONTAR 104**

Florencia Fiorentin

**Capítulo 7 De la reconstrucción de la oferta de instrumentos
hacia otra lógica de promoción de la innovación tecnológica 126**

Fernando Peirano, Alejandro Primbas y Lautaro Ghezan

Reflexiones finales 136

Diana Suarez y Mariano Pereira

Autoras y autores 139

INTRODUCCIÓN

El Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) se creó en 1994 con el propósito de contribuir al crecimiento de la productividad a través de la innovación empresarial. Es uno de los tres fondos que administra la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Productivo y la Innovación (Agencia I+D+i), que depende a su vez del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT).¹ En la actualidad se constituye como el principal instrumento de promoción de la innovación a nivel de las empresas, por su alcance federal y su trayectoria en materia de diseño, implementación y monitoreo de instrumentos específicos de promoción de la innovación.

En sus orígenes, el FONTAR se encuadró dentro de las denominadas políticas de demanda, es decir, de promoción de la inversión privada en innovación, bajo el supuesto de tracción desde las empresas –precisamente, la demanda de conocimiento– hacia el resto del Sistema Nacional de Innovación, en particular, las instituciones de ciencia y tecnología –la oferta–. Desde entonces, el Fondo ha ido complejizando sus instrumentos y ampliando su racionalidad hacia enfoques de tipo sistémicos –como los de promoción de *clusters*– e incluso de misiones –como los esfuerzos desplegados durante la pandemia COVID-19–. En la actualidad, el FONTAR cuenta con instrumentos de financiamiento basados en Aportes No Reembolsables (ANR), Créditos Subsidiados y Créditos Fiscales, en todos los casos con requisitos de contraparte de la empresa beneficiaria. Este libro recoge alguno de ellos y presenta un análisis detallado de su alcance, impacto y desafíos.

Los desafíos que dieron racionalidad a la creación del FONTAR, hace casi 20 años, siguen vigentes. En primer lugar, la inversión en investigación y desarrollo (I+D) no crece desde hace más de una década. En 2021 representó el 0,52% del producto bruto interno,² una cifra apenas superior al 0,40% que promedió durante la última parte del siglo pasado³ y al 0,5% que promedió entre 2000 y 2010.⁴ En segundo lugar, la participación del sector privado como fuente de financiamiento de la I+D es muy baja. Según estimaciones de la Dirección Nacional de Información Científica, las empresas son responsables del 23% del financiamiento de la I+D, en tanto que el sector gobierno financia el 60% del gasto, y el restante 17% es aportado por el sector externo, universidades y organizaciones no gubernamentales. Es justo reconocer que se trata de una característica distintiva de los países de la región con respecto a países más desarrollados, en los que la inversión de las empresas supera a la del gobierno.⁵ Sin embargo, la situación de la Argentina es más marcada que en el promedio de América Latina, donde la proporción del gasto financiada por el sector privado es del 40%. En este contexto, el FONTAR es una de las principales herramientas de política pública de I+D+i para promover el desarrollo del sector productivo a partir de la innovación tecnológica.

A lo largo de las últimas dos décadas, desde el FONTAR se han implementado distintos instrumentos para estimular la innovación empresarial vía ANR –por ejemplo, la línea ANR Proyectos de Desarrollo Tecnológico (ANR PDT)–, la innovación en *clusters* y cadenas de valor vía ANR y créditos blandos –tales como las líneas Fortalecimiento de la Innovación Tecnológica (FIT) en sus modalidades Aglomerados Productivos (FIT AP) y Pro-

¹ Los otros dos fondos administrados por la Agencia I+D+i son el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) y el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC).

² Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/indicadorescti/dnic>.

³ Disponible en <https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=AR>.

⁴ Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/indicadorescti/documentos-de-trabajo/anuarios>.

⁵ Disponible en <http://www.ricyt.org/category/indicadores/>.

yectos de Desarrollo de Proveedores (FIT PDP)—, la incorporación de doctores en empresas vía subsidios para la incorporación de recursos humanos altamente calificados (ANR RRHH AC) y el fortalecimiento de servicios tecnológicos —como las líneas Financiamiento de Proyectos de Fortalecimiento de las Capacidades para la Prestación de Servicios Tecnológicos (FIN SET) y Centros de Desarrollo Tecnológico (CENTEC), entre otros.

En este marco, este libro sintetiza un conjunto de análisis de los instrumentos del FONTAR, desde una lógica que aborda las diferentes instancias de la política pública. Los capítulos compilados aquí reflexionan en torno a los procesos de diseño, implementación y monitoreo de los instrumentos, sus resultados en cuanto al alcance y al impacto en relación con la dinámica innovadora y el desempeño económico de las empresas. El fin último es aportar a la necesaria reflexión sobre la racionalidad de los instrumentos, el impacto de la acción pública sobre las conductas privadas y la necesidad de entender al Estado como un actor partícipe del proceso innovativo.

Algunos de los capítulos surgen de procesos regulares de monitoreo de la política de innovación realizados por el Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación; otros, de los procesos de evaluación de la tercera, cuarta y quinta operación individual del Programa de Innovación Tecnológica entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia de I+D+i, en el marco de la Línea de Crédito Condicional para Proyectos de Inversión del Programa General de Innovación Tecnológica (CCLIP AR X1015).⁶

En todos los capítulos, el foco está puesto en la identificación de elementos que potencien los resultados y el impacto del FONTAR, con una lógica de proceso, en contraposición con los estudios tradicionales de impacto. Esto explica las diferentes ventanas temporales de los capítulos, las que emergen no solo del marco que les dio origen, sino de la necesidad de combinar fuentes de información que permitan estudiar diferentes instancias del proceso de la política pública. Así, por ejemplo, para estudiar la racionalidad en el diseño de la política, el foco se hace en las convocatorias más actuales —si no las últimas—, puesto que poco aporta el análisis histórico de bases y condiciones. Sin embargo, para estudiar los efectos en la dinámica competitiva de las empresas, es preciso contar con series de tiempo que permitan estudiar su desempeño años después de finalizados los proyectos de innovación financiados. Aquí, a la inversa, parece poco probable —y así lo señala la literatura— esperar simultaneidad de efectos entre el financiamiento y las variables económicas, como son las ventas y el empleo.

El libro se estructura en torno a siete capítulos, esta introducción y una sección de reflexiones finales. En el capítulo 1, Liseras, Calá y Pace presentan la oferta actual de instrumentos del FONTAR, analizan las principales características de los ANR y dan cuenta del proceso que transitan las empresas al momento de aplicar al financiamiento. Se realiza así un análisis pormenorizado de las bases y condiciones de las últimas convocatorias, las modalidades de financiamiento y los requisitos de adjudicación.

En el capítulo 2, Erbes, Roitter y Pinzón Montes analizan los Fondos de Innovación Tecnológica tanto en su modalidad para apoyar el desarrollo de aglomerados productivos como en su modalidad para estimular el desarrollo de proveedores. El punto en común de ambos instrumentos es la asociatividad —público-privada o privada-privada— como mecanismo para promover la innovación tecnológica empresarial. Así, se evalúa el desempeño de ambas intervenciones, lo que permite identificar elementos claves para mejorar su eficacia y eficiencia.

⁶ El financiamiento BID del FONTAR se remonta a sus orígenes, en tanto surge en el marco del primer Programa de Modernización Tecnológica (PMT), que fue de hecho una experiencia exitosa que allanó el camino para diseñar e implementar la línea CCLIP y los programas individuales mencionados.

En el capítulo 3, Bernat analiza el instrumento utilizado para desarrollar la prestación de nuevos servicios tecnológicos o mejorar los existentes y contribuir de tal modo con la innovación y el desarrollo nacional. El texto identifica los desafíos que implica la promoción de Centros de Servicio Tecnológico y ofrece una guía útil de lecciones aprendidas.

Los capítulos 4 y 5 exploran el principal instrumento del FONTAR: los ANR PDT. En el cuarto, Calá, Liseras y Pace abordan el impacto sobre la conducta innovativa e innovadora de las firmas. En este capítulo se revisa la evidencia disponible respecto del impacto del FONTAR en diferentes dimensiones innovativas y económicas de las empresas beneficiarias y se propone un abordaje metodológico para conmensurar el impacto de los ANR a nivel de las empresas, atendiendo además a características estructurales tales como su tamaño, localización y sector de actividad. Luego, en el capítulo 5, Suarez, Pereira y Fiorentin analizan el impacto dinámico de los distintos instrumentos del FONTAR en las capacidades, las estrategias de innovación y la productividad de las firmas beneficiarias. El énfasis está puesto en la identificación de diferentes ventanas temporales para diferentes impactos y cómo ello es afectado por la presencia de fenómenos de recurrencia (efecto Ma-teo) en el acceso a los diferentes subsidios.

En el capítulo 6, Fiorentin analiza todos los instrumentos del FONTAR y aporta evidencia respecto de la relación entre las estrategias de innovación de las empresas y las etapas de asignación e impacto de los distintos instrumentos. El foco en este caso está puesto en la existencia de impactos diferenciales de los instrumentos del FONTAR en empresas con conductas y trayectorias también diferentes (microheterogeneidad).

En el capítulo 7, Peirano, Primbas y Ghezan realizan un repaso por los principales cambios en la lógica de promoción de la innovación desde el FONTAR. Los autores reflexionan sobre la racionalidad de los instrumentos, el despliegue de redes de colaboración que potenciaron las intervenciones y los desafíos de cara a los nuevos avances tecnológicos y el desarrollo productivo del país.

Por último, en las reflexiones finales se sintetizan los hallazgos de los diferentes capítulos y se proponen algunas líneas de exploración que contribuyan a identificar nuevos espacios de investigación.

Con todo, ponemos a disposición de investigadores/as, hacedores/as de política, empresarios/as y público en general un conjunto de reflexiones respecto de la política pública para la innovación, así como también datos e información estadística que esperamos contribuya a nuevas instancias de reflexión y debate acerca de la necesaria vinculación entre la estructura productiva y la gestión pública para la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Diana Suarez y Mariano Pereira

////////////////////

Capítulo 1

Los Aportes No Reembolsables del FONTAR: un repaso por sus principales características

Natacha Liseras, Carla Daniela Calá e Ignacio Pace

SIGLAS

ANR	Aportes No Reembolsables
ANR ASIS-TECí	Aportes No Reembolsables Asistencias Tecnológicas Individuales
ANR ASOC	Aportes No Reembolsables Asociativos
ANR Cap	Aportes No Reembolsables Capacidades
ANR Coop	Aportes No Reembolsables para Cooperativas
ANR I+D	Aportes No Reembolsables Investigación y Desarrollo
ANR INT	Aportes No Reembolsables Internacionales
ANR NANOBIOTEC	Aportes No Reembolsables para la Biotecnología o Nanotecnología
ANR PDT	Aportes No Reembolsables para el Desarrollo Tecnológico
ANR P+L	Aportes No Reembolsables Producción Más Limpia
ANR RRHH AC	Aportes No Reembolsables Recursos Humanos Altamente Capacitados
ANR Social	Aportes No Reembolsables para Desarrollos Tecnológicos con Impacto Social
AR	Aportes Reembolsables
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CENTEC	Centros de Desarrollo Tecnológico
FONTAR	Fondo Tecnológico Argentino
I+D	investigación y desarrollo
I+D+i	investigación, desarrollo e innovación
INAES	Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social
MINCYT	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
PIT	Programas de Innovación Tecnológica

INTRODUCCIÓN

El Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) constituye la principal fuente de financiamiento público para proyectos de innovación llevados adelante por empresas y cooperativas (Lugones y Porta, 2011; Pereira, Martínez Correa y Scattolo, 2018). Este fondo se encuentra en la órbita de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i), dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT). La Agencia tiene como objetivo promover la investigación científica, la generación de conocimiento y la innovación productiva del país, y el FONTAR se ocupa, en particular, de administrar los instrumentos de promoción de la innovación destinados al sector productivo. El fondo se financia a través del Tesoro Nacional, mayormente mediante préstamos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

El objetivo del FONTAR, creado en 1992, es impulsar la mejora competitiva de las empresas argentinas promoviendo la innovación tecnológica mediante distintos instrumentos, tanto subsidios como créditos (Agencia I+D+i, 2022). Este capítulo apunta en particular a describir las características y los alcances de las distintas líneas de financiamiento por medio de Aportes No Reembolsables (ANR). Los ANR son subsidios que cofinancian proyectos de alto riesgo tecnológico, que implican el desarrollo de conocimiento a escala laboratorio o piloto o la construcción de prototipos en las siguientes categorías: investigación y desarrollo (I+D); modernización tecnológica; servicios tecnológicos; capacidad de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i); y proyectos asociativos. Se excluyen de este análisis los restantes instrumentos, diferentes a los ANR, que apuntan a promover proyectos de innovación con menor riesgo tecnológico (Pereira *et al.*, 2018).

Dado que las líneas se modifican a lo largo de las distintas convocatorias o cierres parciales de ventanillas, la selección de instrumentos a describir surge del sitio web del FONTAR (MINCYT, 2023), así como de la información sistematizada por las y los autores para la evaluación de los Programas de Innovación Tecnológica (PIT) IV y V. En otras palabras, seguidamente se describen los instrumentos vigentes en la actualidad, así como aquellos incluidos en la evaluación realizada.

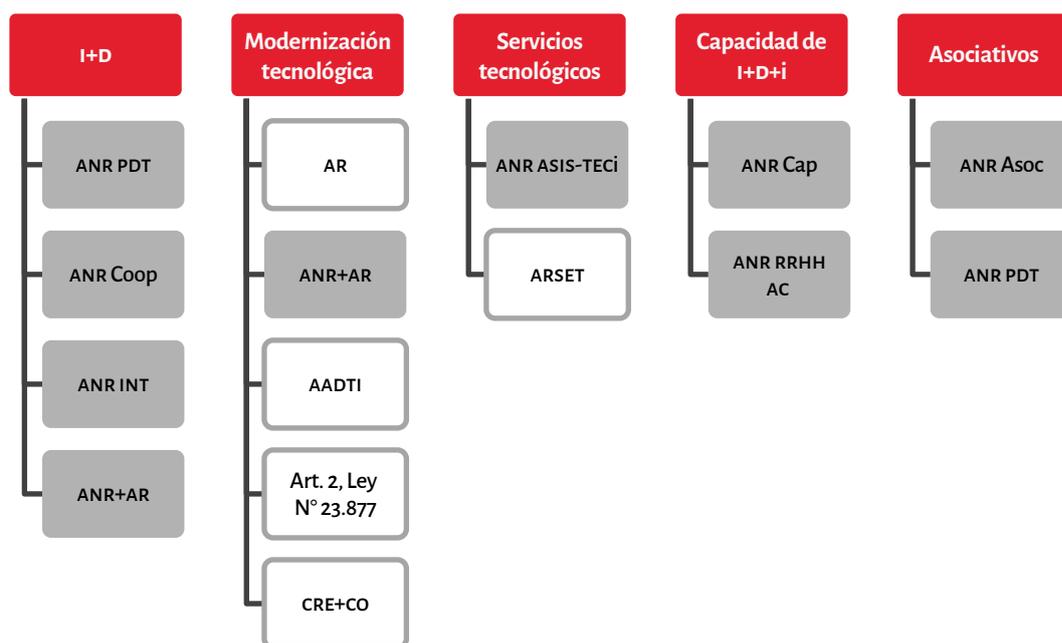
A continuación, se detallan las características de las distintas líneas vigentes en términos de montos y condiciones—según el sitio web del FONTAR (MINCYT, 2023) y el último Informe de Adjudicaciones de la Agencia (Agencia I+D+i, 2022)—, y se mencionan al final del capítulo algunas líneas correspondientes a los PIT IV y V discontinuadas en la actualidad. Por último, se describen las etapas del proceso para realizar las presentaciones ante el FONTAR.

LOS INSTRUMENTOS

La figura 1 muestra la totalidad de instrumentos vigentes en el FONTAR, ya sean Aportes Reembolsables (AR) o ANR, organizados por tipo de proyecto; se resaltan en gris los ANR, cuyas características se describen luego en detalle.

Los ANR son subsidios que permiten cofinanciar proyectos destinados a la mejora competitiva de las empresas nacionales. Las actividades de desarrollo financiadas pueden ser ejecutadas por las propias empresas o bien estar a cargo de centros universitarios, institutos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología o instituciones privadas. Las y los beneficiarios deben comprometerse a aportar recursos de contrapartida y, en caso de que se complemente con un AR, asumir la responsabilidad de tal reembolso.

Figura 1 Instrumentos del FONTAR



Notas: AADTI: Argentina Armónica con Desarrollo Tecnológico e Innovación; CRE+CO: Créditos para la Mejora de la Competitividad; ARSET: Aportes Reembolsables para la Prestación y Consolidación de Servicios Tecnológicos.
Fuente: Elaboración propia con base en MINCYT (2023).

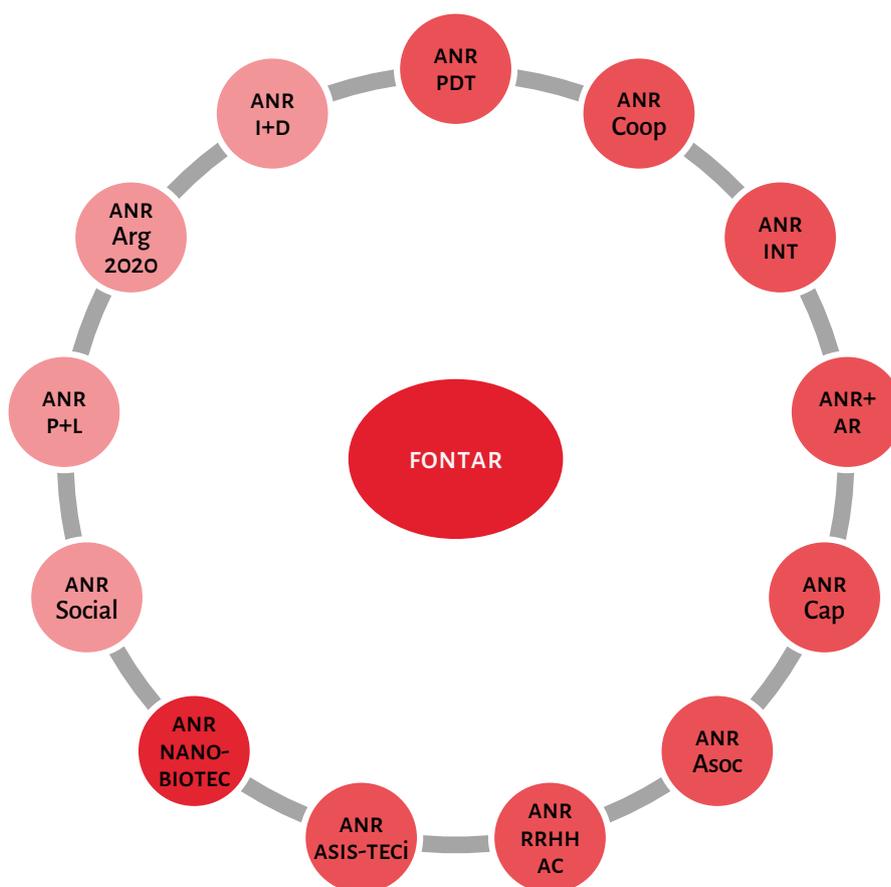
Cualquier empresa del país –con independencia de su tamaño y sector de actividad– que cuente con un proyecto correctamente formulado, capacidad técnica y administrativa para ejecutarlo y aptitud comercial para colocar el producto resultante en el mercado, puede solicitar financiamiento en una línea acorde a su perfil. Para ello, se valora la articulación de los impulsos emprendedores de las empresas con la capacidad de transferencia y de prestación de servicios de las instituciones científico-tecnológicas del país.

Las modalidades de presentación pueden ser de dos tipos: ventanilla permanente o convocatoria pública. En el primer caso los proyectos a financiar no tienen establecida una fecha límite y, por lo tanto, es posible su presentación ante el FONTAR sin plazos determinados; mientras que en el segundo caso se fija una fecha límite para la presentación.

A continuación, se describen los principales ANR FONTAR vigentes hasta 2023, quiénes son las y los beneficiarios, el tipo de gasto que se financia, la modalidad de presentación y los requisitos de postulación. Luego se describen los instrumentos discontinuados a 2023 pero correspondientes a los PIT IV y V, así como nuevas líneas no incluidas en el último Informe de Adjudicaciones de la Agencia, pero vigentes en 2023. En la figura 2 se muestra la totalidad de instrumentos financiados mediante ANR: aquellos que se encuentran vigentes (rosa intermedio), los pasados (rosa claro) y el nuevo instrumento (rojo).

Los ANR para el Desarrollo Tecnológico (ANR PDT) son una de las herramientas más representativas del FONTAR. Se trata de subsidios orientados a las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) de los sectores productores de bienes y servicios a escala nacional y regional, tanto existentes como nuevas en el mercado. Estos instrumentos se enfocan en aquellas firmas con una base tecnológica competitiva, con capacidad técnica, administrativa y económica suficiente para ejecutar el proyecto, con capacidad de gestión para materializarlo y con aptitud comercial para colocar el producto o servicio en el mercado.

Figura 2 Instrumentos ANR FONTAR



Fuente: Elaboración propia con base en MINCYT (2023).

Los ANR PDT se aplican a proyectos donde se demuestre una participación activa y relevante por parte de la empresa beneficiaria en el proceso de I+D. Su objetivo es financiar parcialmente proyectos cuya finalidad sea la generación de conocimiento aplicable a una solución productiva o el desarrollo innovador de tecnología a escala piloto y prototipo. Mediante este financiamiento se busca estimular la capacidad innovadora de las empresas de distintas ramas de actividad del país, para la obtención de innovaciones de productos o procesos.

Bajo la modalidad de convocatoria pública, el aporte en forma de subsidio de la Agencia es hasta 15 millones de pesos por proyecto (ANR PDT 15000 2021) –alrededor de 155.000 dólares para el tipo de cambio de ese momento–, y alcanza al 60% para empresas beneficiadas en una convocatoria anterior o hasta el 80% para el caso de beneficiarias que no hayan sido adjudicadas previamente (Agencia I+D+i, 2022). La empresa beneficiaria debe aportar el resto, con un plazo de ejecución que en la última convocatoria es de 18 meses.

Las beneficiarias pueden ser empresas o cooperativas pyme, cuyos proyectos se refieran a desarrollo innovativo de tecnología a escala piloto y prototipo; producción de conocimientos aplicables a una solución tecnológica, cuyo desarrollo alcance una escala de laboratorio o equivalente; desarrollo de cualidades innovadoras de nuevos procesos y productos a escala piloto o de prototipo; y modificación innovadora de procesos productivos.

Los ANR para Cooperativas 2022 (ANR Coop) financian proyectos cuya finalidad es el desarrollo tecnológico realizado por cooperativas. Este instrumento busca estimular la capacidad de las cooperativas de distintas ramas de actividad para ofrecer productos novedosos al mercado. La condición para acceder al financiamiento es que las y los postulantes tengan intervención técnica en los proyectos y planteen propuestas creativas. En este instrumento la Agencia I+D+i trabaja coordinadamente con el Instituto Nacional de Asociativismo y Economía Social (INAES) y el MINCYT.

Los proyectos pueden presentarse bajo dos modalidades: en la modalidad 1 (INAES) los proyectos elegibles deben incluir el desarrollo innovador de tecnología o el desarrollo innovador de nuevos procesos y productos; bajo la modalidad 2 (MINCYT) los proyectos pueden referirse al desarrollo de tecnología, al desarrollo de nuevos procesos y productos o a la modernización tecnológica. Asimismo, estos últimos deben enmarcarse en alguno de los siguientes ejes prioritarios: hábitat social, agricultura familiar, discapacidad, desarrollo productivo o salud.

El proceso comienza con la presentación de una idea-proyecto y posteriormente se efectúa la presentación formal del proyecto en la Agencia I+D+i. La modalidad 1 financia hasta el 70% del total del proyecto o hasta el 80% del total para nuevos postulantes, mientras que la modalidad 2 financia hasta el 80% del total. El plazo máximo de ejecución es de 18 meses.

Los ANR Internacionales (ANR INT) financian proyectos de I+D tecnológico realizados en un ámbito de cooperación multinacional, que generen innovaciones a nivel nacional de productos o procesos. Las propuestas deben contar con la fase de idea-proyecto aprobada tanto por el MINCYT como por su contraparte correspondiente en el exterior.

Los proyectos a presentar pueden ser: desarrollo innovativo de tecnología a escala piloto y prototipo; producción de conocimientos aplicables a una solución tecnológica, cuyo desarrollo alcance una escala de laboratorio o equivalente; desarrollo innovativo de nuevos procesos y productos a escala piloto o de prototipo; o modificación innovativa de procesos productivos que impliquen esfuerzos relevantes de ingeniería.

Las empresas participantes de la asociatividad deberán realizar la presentación de la idea-proyecto de manera paralela en sus respectivos países de origen. La Dirección Nacional de Promoción de la Política Científica del MINCYT analiza la propuesta y, de ser favorable, emite la constancia de aprobación de cooperación bilateral o multilateral. Luego, los proyectos definitivos se presentan al FONTAR para su evaluación; serán elegibles en la medida en que existan, desde el punto de vista tecnológico, actividades complementarias para el logro de los objetivos propuestos.

La modalidad es de ventanilla permanente, y el aporte de la Agencia se ha ido modificando en el tiempo. Para la ventanilla abierta desde 2022, el aporte asciende hasta 30 millones de pesos –aproximadamente 225.600 dólares– y el 80% del proyecto, con un plazo máximo de ejecución de 18 meses (Agencia I+D+i, 2022). Las beneficiarias del subsidio son empresas o cooperativas pyme radicadas en el territorio nacional.

El instrumento de ANR+AR tiene como objetivo financiar parcialmente proyectos cuya finalidad sea la generación de conocimiento aplicable a una solución productiva o el desarrollo innovador de tecnología. Se busca estimular la capacidad innovadora de las empresas de distintas ramas de actividad del país que conduzcan a generar innovaciones de productos o de procesos.

Los proyectos son financiados en la medida en que quede demostrada una participación activa y relevante por parte de la empresa beneficiaria en el proceso de I+D. Se busca que las empresas realicen un esfuerzo relevante de ingeniería, que planteen propuestas creativas, que exista un determinado riesgo técnico y que haya instancias de generación de conocimiento. Esta línea tiene la particularidad de complementar el ANR con un AR para la etapa posterior a la instancia de I+D, es decir, el escalado productivo. Dicho financiamiento debe estar estrictamente ligado a la continuación de la fase de I+D ya financiada con el ANR y ser intensivo en el equipamiento tecnológico necesario para la etapa de escalado.

Las temáticas abarcadas por este instrumento son: transición energética, agroindustria, ambiente y desarrollo sustentable, transformación digital y capacidad de I+D+i. Para proyectos que tengan como meta la creación o el fortalecimiento de unidades de I+D, se subsidia la incorporación de profesionales o equipo calificado y la adquisición de equipamiento, materiales e insumos mediante las líneas de ANR Capacidades (ANR Cap), ANR Asociativos (ANR Asoc) y ANR PDT. Las beneficiarias pueden ser pymes o cooperativas.

Bajo la modalidad de convocatoria pública, el aporte de la Agencia consiste en hasta 15 millones de pesos en ANR (subsidio) y otros 15 millones en AR (crédito) –cada uno de los topes es equivalente a aproximadamente 154.000 dólares–, con porcentajes del 60% para la fase de I+D y hasta el 80% para la fase de escalado productivo, con un período de 12 meses por fase (Agencia I+D+i, 2022). Las beneficiarias son empresas o cooperativas pyme.

Los ANR Cap financian parcialmente proyectos que tengan como meta la creación o el fortalecimiento de una unidad de I+D y hacer los procesos de I+D+i más eficientes. Mediante este financiamiento se busca estimular la capacidad innovadora de las y los postulantes que conduzca a generar innovaciones de productos o de procesos. Se financia tanto el equipamiento analítico, que permite demostrar hipótesis, como el personal que transfiera conocimiento específico.

Los ANR Asoc se dirigen a proyectos que tengan como objetivo el desarrollo innovador de tecnología a escala piloto y prototipo para aumentar el desempeño tecnológico y la productividad de pymes proveedoras de una gran empresa de una misma cadena de valor. Su objetivo es financiar parcialmente proyectos cuya finalidad sea el desarrollo innovador de tecnología a escala piloto y prototipo, entre una institución pública y una pyme con o sin participación de una empresa grande.

Los ejes prioritarios son: producción más limpia, transición energética, alimentos de mayor calidad y valor agregado, nuevos recursos para la industria 4.0 y desarrollos en salud animal o vegetal con implicaciones potenciales para desarrollo en salud humana.

Bajo la modalidad de ventanilla permanente, la Agencia subsidia hasta 25 millones de pesos por proyecto –aproximadamente 257.000 dólares de 2021– o puede llegar a 35 millones si este se vincula a las materias con tratamiento especial (Agencia I+D+i, 2022). El aporte máximo de la Agencia equivale al 60% del total del proyecto o al 80% por beneficiario –con más de un proyecto–, con un plazo de ejecución de entre 18 y 24 meses.

Los ANR Recursos Humanos Altamente Capacitados (ANR RRHH AC) están orientados a fortalecer el sector productivo a través del aprovechamiento del conocimiento aportado por los recursos humanos calificados provenientes del ámbito científico-académico, para incrementar las capacidades tecnológicas de las empresas. Las entidades beneficiarias deben estar radicadas en el territorio nacional y contemplar la integración en relación de dependencia de recursos humanos altamente calificados de manera permanente.

Este instrumento incorpora la perspectiva de género al asignar un monto superior para el pago de remuneraciones de mujeres doctoras, en relación con el pago que se realiza a los hombres doctores. La modalidad es de ventanilla permanente y el subsidio cubre hasta el 80% del costo laboral del primer año, 60% del segundo y 40% del tercero (Agencia I+D+i, 2022).

Los ANR Asistencias Tecnológicas Individuales (ANR ASIS-TECI) se orientan a fortalecer la capacidad de las empresas para identificar y solucionar colectivamente retos tecnológicos que afecten a su competitividad mediante el apoyo de asesoras y asesores tecnológicos expertos. También subsidian proyectos donde un Centro Tecnológico de la Red CENTEC brinde la asistencia tecnológica y sea el proveedor de la prestación de un servicio tecnológico. La modalidad es de ventanilla permanente, y el aporte de la Agencia I+D+i es de hasta 1,5 millones de pesos por proyecto –alrededor de 15.400 dólares de 2021–, con un plazo máximo de ejecución de doce meses (Agencia I+D+i, 2022). Las beneficiarias son las pymes, cooperativas o centros miembros de la Red CENTEC.

En 2023 se abrió la convocatoria ANR para la Biotecnología o Nanotecnología (ANR NANBIOTEC) que financia parcialmente ensayos necesarios para la aprobación –por parte de las autoridades regulatorias– o la validación agronómica de productos originados por la biotecnología o nanotecnología. Para aquellos productos de desarrollo reciente, en los que se requiera proteger la propiedad intelectual, permite financiar los gastos asociados al patentamiento. Los productos biotecnológicos destinados al sector salud, humana o animal, pueden ser biomoléculas, biofármacos, desarrollos asociados a moléculas biológicas, bioterapéuticos vivos o *kits* de diagnóstico. En el marco de esta línea de financiamiento, son elegibles además desarrollos nanotecnológicos, siempre y cuando estén asociados a una o más moléculas biológicas o moléculas de síntesis química.

Cabe destacar que, a lo largo del tiempo, el FONTAR ha abierto convocatorias específicas que luego no han continuado, o bien se han subsumido en otras de mayor alcance. Tal es el caso de los ANR para Desarrollos Tecnológicos con Impacto Social (ANR Social), que financiaban parcialmente proyectos destinados a la innovación tecnológica y la transferencia de conocimientos que impulsaran procesos de desarrollo social y territorial. Este instrumento tenía como beneficiarias a empresas individuales o redes de empresas, cooperativas o asociaciones de productores/as, y se enfocaba en poblaciones vulnerables, pequeños productores/as, microemprendimientos o regiones menos desarrolladas del país. Por otra parte, los ANR Producción Más Limpia (ANR P+L) apuntaban a mejorar el desempeño ambiental de las pymes a partir de un aumento de la eficiencia y de la optimización en el uso de los recursos, mientras que los ANR Plan Argentina Innovadora 2020 financiaban parcialmente proyectos de I+D relacionados con los temas estratégicos del “Plan Argentina 2020”.¹ Finalmente, los ANR Investigación y Desarrollo (ANR I+D) estaban destinados a crear o fortalecer unidades de I+D en empresas a través de la incorporación de recursos humanos o equipamiento.

Por último, a modo de síntesis, en el cuadro 1 se presentan las líneas de financiamiento disponibles en el año en curso.

¹ El Plan Argentina Innovadora 2020 expone los principales ejes de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, y fija metas de largo plazo que apuntan a definir un horizonte de desarrollo nacional.

Cuadro 1 Líneas de financiamiento disponibles en 2023

Tipo	Instrumento	Título	Apertura
Ventanilla permanente	ANR ÁSOC	ANR Ásoc Fase II	27/10/21
Ventanilla permanente	ANR+AR	ANR+AR 30000 (licencias)	1/11/21
Ventanilla permanente	ANR Coop	ANR Coop 2022	25/10/22
Ventanilla permanente	ANR NANOBIOTEC	ANR NANOBIOTEC	13/6/23
Convocatoria pública	ANR Cap	ANR Cap 2023 F2	16/6/23
Ventanilla permanente	ANR INT	ANR INT 30000 2022	9/8/22

Fuente: Elaboración propia.

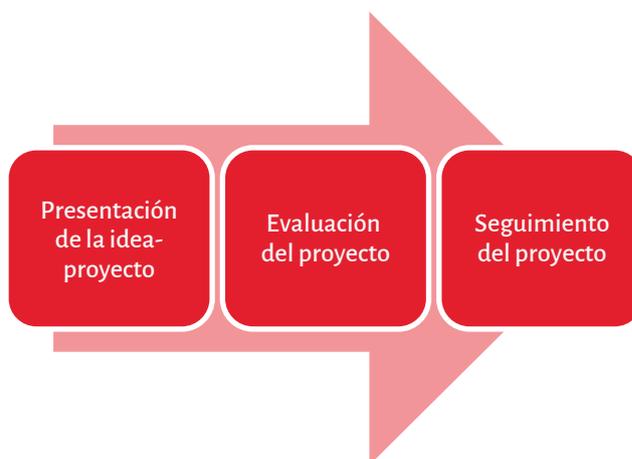
Etapas del proceso

Tal como se menciona en la sección anterior, algunos instrumentos requieren la presentación de una idea-proyecto. Una vez presentada, esta es analizada por un comité de elegibilidad, que determina si la propuesta se encuadra dentro de los objetivos del instrumento.

De esta manera, las etapas del proyecto son (figura 3):

1. Presentación de la idea-proyecto: se evalúan los objetivos del proyecto y las características de la empresa solicitante del beneficio para decidir el encuadre del proyecto dentro de alguno de los instrumentos disponibles.
2. Evaluación del proyecto: se realiza una evaluación técnica y económico-financiera del proyecto, en algunos casos en conjunto con especialistas externos. El FONTAR propone la aprobación del proyecto al directorio de la Agencia I+D+i, que tiene la decisión final. Superada esta etapa, se firma el contrato.
3. Ejecución y seguimiento del proyecto: se verifica el inicio y se supervisa y controla su evolución hasta su finalización. A lo largo de la ejecución se evalúan las eventuales solicitudes de modificaciones, demoras y apartamientos advertidos.

Figura 3 Etapas del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Es importante que los proyectos presentados cumplan con las condiciones de admisibilidad para poder ser evaluados, requisito que se aplica en las convocatorias públicas. Esto implica la verificación de la documentación requerida en las bases de la convocatoria y habilita el inicio del proceso de evaluación. La admisión se resuelve mediante una decisión administrativa y en el caso de ser negativa puede ser reconsiderada.

En la etapa de evaluación, se consideran tanto las características técnicas y económicas del proyecto como aquellas de la unidad ejecutora y de la empresa beneficiaria. En particular, la evaluación de la factibilidad y calidad tecnológica del proyecto está a cargo de evaluadores/as idóneos que tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- > Encuadramiento del proyecto en relación con los objetivos del componente.
- > Probabilidad de ejecución exitosa, desde el punto de vista de su consistencia interna, de la adecuada dotación de recursos y de las condiciones externas a las que su éxito está supeditado.
- > Introducción de tecnologías de gestión de la producción.
- > Precisión en la definición de las etapas y tareas.
- > Racionalidad del cronograma y de la secuencia entre etapas.
- > Elegibilidad y racionalidad del presupuesto.
- > Creatividad y originalidad de la propuesta.

En cuanto a la evaluación económica del proyecto, se tiene en cuenta su viabilidad económica, tomando en cuenta, entre otros, los siguientes factores:

- > Razonabilidad económica de los resultados del proyecto y su impacto en la empresa.
- > Capacidad de la empresa para implementar los resultados del proyecto.
- > Reconsideración.

Por otro lado, respecto de la capacidad técnica de la unidad ejecutora se consideran:

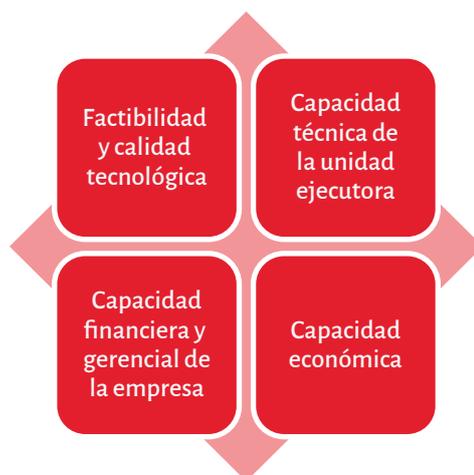
- > Antecedentes de la unidad ejecutora.
- > Composición del personal involucrado en el proyecto.
- > Equipamiento e infraestructura que se afectará a la ejecución del proyecto.

Por último, se evalúa la capacidad económica, financiera y gerencial de la empresa para llevar a cabo el proyecto. En el caso de subsidios, se incluye un análisis de la capacidad de la empresa para aportar la contraparte de acuerdo con el cronograma de requerimientos financieros estipulado en el proyecto. En el caso de los créditos, se evalúa también la capacidad de repago del préstamo (figura 4).

Una vez iniciado el proyecto, se deben presentar informes de avance técnico y las rendiciones de gastos correspondientes. Ambos requisitos se pueden entregar por etapas y, de esta manera, acceder a desembolsos parciales. También se puede presentar un único informe y una única rendición de gastos por la totalidad del proyecto una vez finalizado.

Siempre que el proyecto se encuentre dentro de los plazos de ejecución establecidos, la dinámica de presentación de informes de avance y desembolsos queda a criterio de la empresa, excepto en aquellos proyectos

Figura 4 Criterios de evaluación de los proyectos



Fuente: Elaboración propia.

que, por sus características particulares, el FONTAR exija la presentación obligatoria de un informe técnico parcial una vez alcanzada una determinada etapa, lo cual queda establecido en el dictamen de aprobación.

En el informe de avance técnico se deben describir las tareas realizadas en cada etapa del proyecto y un porcentaje estimado de ejecución de cada una. Las etapas del proyecto son las que figuran en el presupuesto aprobado y se deben respetar al momento de informar el estado de avance. Si hubieran modificaciones, se deben informar y justificar desde el punto de vista técnico.

Todos los proyectos reciben al menos una visita contable, cuya finalidad es verificar las actividades realizadas y su correspondencia con lo informado en los informes de avance y desembolsos. Las visitas pueden ser realizadas en las instalaciones de la empresa solicitante del beneficio o en alguna entidad que participe activamente en las actividades del proyecto, tales como instituciones científico-tecnológicas, proveedoras de máquinas o servicios, Unidades de Vinculación Tecnológica, entre otros.

La modalidad de las visitas es acordada entre las personas evaluadoras asignadas al seguimiento del proyecto y quien represente a la empresa. La documentación contable a verificar incluye: original de facturas, recibos, órdenes de pago y extractos bancarios; libros de IVA compras o registros contables; libro de sueldos y jornales; y cualquier otra documentación que la o el evaluador considere necesaria para verificar la efectiva realización de los gastos del proyecto.

Por último, las verificaciones en el aspecto técnico se refieren a: nivel de cumplimiento de las etapas, presencia física de bienes o insumos adquiridos; trabajos de consultorías; registros de estudios realizados; y cualquier otra documentación que la o el evaluador considere necesaria para realizar un correcto seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- AGENCIA I+D+i (2022). "Informe de Adjudicaciones 2021", junio. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infog2021_agencia_idi_2022_.pdf.
- LUGONES, G. Y PORTA, F. (2011). "Presentación", en Lugones, G. y Porta, F. (eds.), *Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina. Impactos de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- MINCYT (2023). FONTAR. Fondo Tecnológico Argentino. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/agencia/fontar>.
- PEREIRA, M., MARTÍNEZ CORREA, J. Y SCATTOLO, G. (2018). "Public support to firm-level innovation: An evaluation of the FONTAR program", *Estudios de Economía*, vol. 45, N° 2, pp. 251-269.

////////////////////

Capítulo 2

Fortalecimiento de la Innovación
Tecnológica para Proyectos de Desarrollo
de Proveedores y en Aglomerados
Productivos

Analía Erbes, Sonia Roitter y Andrea Pinzón Montes

SIGLAS

Agencia I+D+i	Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación
AI	actividades de innovación
ANR I+D	Aportes No Reembolsables Investigación y Desarrollo
ANR PDT	Aportes No Reembolsables para el Desarrollo Tecnológico
ANR ST	Aportes No Reembolsables Servicios Tecnológicos
AR	Aportes Reembolsables
ATG	Asistencia Técnica Grupal
ATI	Asistencia Técnica Individual
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CTI	ciencia, tecnología e innovación
ENDEI	Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación
FIT AP	Fortalecimiento de la Innovación Tecnológica en Aglomerados Productivos
FIT PDP	Fortalecimiento de la Innovación Tecnológica para Proyectos de Desarrollo de Proveedores
FONTAR	Fondo Tecnológico Argentino
I+D	investigación y desarrollo
I+D+i	investigación, desarrollo e innovación
MyE	maquinaria y equipos
PIT	Programas de Innovación Tecnológica

INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se analizan los programas de Fortalecimiento de la Innovación Tecnológica para Proyectos de Desarrollo de Proveedores (FIT PDP) y en Aglomerados Productivos (FIT AP). Ambos se enmarcan en el acuerdo celebrado entre la Argentina y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y esta evaluación considera específicamente los tramos IV y V del Programa de Innovación Tecnológica (PIT IV y PIT V). La finalidad principal de este acuerdo es aumentar las capacidades empresariales de innovación y la generación de conocimiento científico y tecnológico, y mejorar las capacidades de seguimiento, evaluación, articulación y difusión de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI).

Los FIT PDP son instrumentos asociativos que se orientan al desarrollo de proveedores en el contexto de cadenas productivas, mientras que los FIT AP abordan concentraciones de firmas –predominantemente pequeñas y medianas empresas (pymes)– que se asemejan en su especialización productiva o desarrollan actividades complementarias dentro de un mismo sector productivo o cadena de valor. En los dos casos se trata de herramientas de política industrial y tecnológica que tienen una amplia trayectoria, no solamente en la Argentina, sino también en otros países latinoamericanos, con resultados que avalan su utilidad y relevancia.

El cuadro 1 muestra distintos indicadores asociados con la importancia de estos dos instrumentos. Si bien su peso en los PIT IV y PIT V es acotado en términos monetarios, diferentes elementos permiten destacar su importancia para el desarrollo de capacidades de innovación y, especialmente, para la generación de los primeros acercamientos de empresas más pequeñas a programas de financiamiento orientados a la innovación, que son promovidos y acompañados por la política pública.

Cuadro 1 Importancia relativa del FIT PDP y FIT AP en los instrumentos financiados por los PIT IV y V

	PIT IV		PIT V	
	Aporte BID	Aporte local	Aporte BID	Aporte local
Aporte total (en millones de dólares)	150	40	100	25
Participación relativa en el aporte total	4,5%	2,5%	3,3%	4,2%
Participación relativa en el componente 1: fortalecimiento de las capacidades de innovación tecnológica	11,2%	9,1%	6,9%	8,4%
Participación relativa en el subcomponente de esfuerzos de empresas individuales y asociativos para la innovación. Servicios tecnológicos	19,5%	20%	7,7%	14%

Nota: Los datos aportados no permiten discriminar entre los recursos destinados a los FIT PDP y a los FIT AP, por lo que en este caso se consideran los programas conjuntamente.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ejecución al 24/6/2022.

La reducida importancia relativa de los FIT PDP y de los FIT AP es una característica que puede observarse en tramos anteriores de los PIT. Más específicamente, desde la primera convocatoria de 2011, se observa una reducida participación relativa entre los distintos instrumentos de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i) en general y del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) en particular. En promedio, por año se adjudicaron tres proyectos por algo más de 10 millones de pesos durante el período 2011-2019 en el FIT PDP, y dos proyectos por año por algo más de 50 millones anuales en los FIT AP durante el mismo período.

El análisis de estos instrumentos involucra diferentes fuentes de información disponibles—documentos institucionales, el Plan de Monitoreo y Evaluación, resoluciones sobre convocatorias y adjudicaciones, informes de gestión de la Agencia I+D+i, planillas de seguimiento, carpetas de proyectos e informes técnicos— sobre las cuales fue necesario realizar un proceso de ordenamiento y sistematización. También se relevó información específica a partir de una encuesta¹ y de entrevistas en profundidad con referentes de la gestión de los instrumentos en el FONTAR. Finalmente, se realizó un ejercicio para determinar si entre las y los beneficiarios de los programas FIT AP y FIT PDP existen resultados observados que sean atribuibles a la participación en dichos programas. Para ello se integraron dos fuentes de información: el panel histórico de postulantes y beneficiarios/as del FONTAR—que cubre el período de 2007 a 2015— y las encuestas de innovación que completaron las y los postulantes en la postulación o cierre de su participación en cada uno de los programas.

En este marco, el capítulo se estructura de la siguiente manera. En la primera sección se presenta una breve descripción del instrumento, para luego, en la segunda sección, cuantificar y caracterizar las empresas beneficiarias. Luego se trabaja sobre los resultados obtenidos, la identificación de externalidades que pueden preverse a partir de dichos resultados, la relevancia de las acciones ejecutadas y la sustentabilidad de los resultados e impactos alcanzados. Finalmente, a modo de conclusión, se sintetizan las lecciones aprendidas y las principales recomendaciones que surgen del análisis.

DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

La línea de PDP se articula en torno al concepto de cadena o trama productiva. Estas estructuras se definen como conjuntos de empresas—y en algunos casos también instituciones— que desarrollan sus actividades en torno a un mismo sector y mantienen relaciones de aprovisionamiento de bienes y servicios. Las cadenas, redes o tramas productivas pueden adquirir distintos niveles de coordinación horizontal o vertical para el desarrollo de actividades, entre las cuales se encuentran la generación de conocimientos. Están integradas por empresas de distintas características que son articuladas por una firma de mayor tamaño o por algún actor que es capaz de acoplar el trabajo entre distintos agentes. En el caso de esta línea de financiamiento, estas empresas se identifican como “tractoras” o “líderes”, mientras que el resto de las firmas que forman parte de la cadena son las proveedoras.

Por su parte, la línea de AP se enfoca en las concentraciones de empresas generalmente pyme que se asemejan en su especialización productiva o desarrollan actividades complementarias, en un mismo sector productivo o cadena de valor y en un mismo territorio. Entre ellas existen vínculos de cooperación e iniciativas asociativas que desarrollan un gran potencial de aprendizaje colectivo y de mejoramiento competitivo para los distintos actores/as involucrados.

Ambas líneas datan de 2011 y, si bien experimentaron distintas modificaciones operativas y estratégicas, mantuvieron su objetivo original a través del tiempo.²

¹ La encuesta específica relevó distintos tipos de información relacionada con el comportamiento innovativo de las empresas financiadas, actividades y resultados puntuales de los proyectos y aspectos destacados de la gestión y el acompañamiento del programa. Es importante mencionar que la tasa de respuesta de las encuestas aplicadas sobre cada uno de los instrumentos difiere significativamente entre FIT AP y FIT PDP. En este sentido, para FIT PDP no se obtuvieron respuestas entre las empresas tractoras, mientras que entre las proveedoras solamente se pudo contar con la información suministrada por dos empresas. Por su parte, entre los FIT AP se obtuvieron datos para diez de las 41 acciones finalizadas al momento de realizar el relevamiento, lo cual implica una tasa de respuesta del 25% en este instrumento.

² Mientras que los FIT PDP han tenido convocatorias abiertas en los últimos años, al momento de realizar este análisis los FIT AP tenían la ventanilla cerrada.

En los dos casos, los objetivos principales involucran la generación de oportunidades para la mejora del desempeño tecnológico, innovativo y de productividad de las empresas intervinientes, en el marco de esquemas asociativos entre empresas –en los FIT PDP– y entre empresas y entidades públicas y sectores de gobierno –en los FIT AP–. De esta manera, la asociatividad para la innovación se configura como un aspecto determinante del incentivo y el desarrollo de proyectos innovativos.

Las características de las y los beneficiarios difieren en ambos casos, en función de las estructuras de articulación que se generan en torno a cada uno de ellos. Por un lado, en el marco de los FIT AP, el beneficio se otorga a una asociación *ad hoc* que está integrada por empresas, instituciones de ciencia y tecnología, entidades públicas –entre ellas las educativas–, organismos de gobierno, entes de promoción, etc. Por otro lado, en los FIT PDP lo que se configura es una red de empresas articulada por una firma tractora que recibe el beneficio junto con un conjunto de otros actores/as que son sus proveedores. Tanto en los FIT AP como en los FIT PDP cada empresa o institución que integra el proyecto presenta una propuesta de acciones específicas para las cuales recibe financiamiento y por las que es responsable individualmente, más allá de las acciones financiadas y desarrolladas por las y los integrantes del consorcio o de la cadena productiva, respectivamente. En este sentido, la evaluación involucra a los proyectos en general, pero también a las acciones en particular que se proponen en el marco de estos.

Finalmente, resta caracterizar estos instrumentos en función de las acciones elegibles y otros elementos formales. Estos rasgos principales se sintetizan en el cuadro 2, que muestra las similitudes y diferencias que se presentan entre ambos programas.

Cuadro 2 Características generales de los FIT AP y FIT PDP

Rasgos	FIT AP	FIT PDP
Tipo de financiamiento	Subsidios y créditos	Subsidios y créditos
Acciones elegibles	Bienes de capital, insumos o materiales, construcciones, gestión de propiedad intelectual, algunos recursos humanos*	Bienes de capital, insumos, materiales, recursos para I+D
Monto máximo**	2,5 millones de dólares	200 millones de pesos
Financiamiento de la Agencia I+D+i	60%-80%***	80%
Plazo máximo de ejecución	24 meses	18 meses, con prórroga de 6 meses

Notas: *En los FIT AP se diferencian los gastos que pueden ser financiados con fondos BID de aquellos que pueden ser financiados con recursos del Tesoro Nacional. **Corresponde al monto establecido en la última convocatoria de cada instrumento. ***La proporción máxima de financiamiento se define específicamente para cada acción elegible.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de convocatorias de cada instrumento.

QUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS Y LOS BENEFICIARIOS

Entre 2011 y el primer semestre de 2022, los FIT PDP recibieron 40 postulaciones, entre las cuales se admitió al 57,5%; a los FIT AP se presentaron 28 propuestas con un porcentaje de admisión del 68%.

da. En los intercambios con las personas responsables de esta línea de financiamiento se planteó, con una elevada probabilidad, la posibilidad de que este instrumento sea definitivamente discontinuado.

De estos universos, se consideraron aquellos casos que se financiaron con el PIT IV y con el PIT V, es decir que recibieron su primer desembolso a partir de 2015.³

Para el período 2015-2022, se consideraron 22 postulaciones de FIT PDP, de las cuales diez resultaron adjudicadas y ocho habían finalizado a diciembre de 2022. Estos últimos proyectos recibieron, por parte del FON- TAR, casi 30,2 millones de pesos, lo que significa el 51% de lo que se solicitó. Por su parte, con respecto a los FIT AP, se tuvieron en cuenta 12 presentaciones realizadas en el mismo período, entre las cuales se adjudicaron nueve proyectos por más de 289 millones de pesos, lo que representa el 67% de los fondos solicitados al FON- TAR durante ese período. Entre estos, tres habían finalizado y cuatro estaban en ejecución a diciembre de 2022. Dados los criterios de selección definidos, en este capítulo se analizan los ocho proyectos FIT PDP finalizados y los siete proyectos FIT AP finalizados o en ejecución. En el cuadro 3 se presentan algunos rasgos generales que dimensionan la importancia individual de cada uno de estos proyectos.

Cuadro 3 Datos generales de los proyectos bajo análisis

Código del proyecto	Beneficiario/a	Acciones			Estado del proyecto	Montos totales		Porcentajes FON- TAR sobre		
		Presentadas	Adjudicadas	Concluidas		Solicitados	Adjudicados	Total solicitado	Total adjudicado	
FIT AP	FIT AP 011	Grandes datos	20	15	7	Finalizado	64.334.795	39.521.253	52,6%	51,4%
	FIT AP 020	Aglomerado productivo Smart City	10	10	7	Finalizado	51.597.582	50.066.640	69,7%	69,6%
	FIT AP 022	Aglomerado productivo General Mosconi	15	13	9	En ejecución	76.386.135	53.106.349	65,9%	71,8%
	FIT AP 023	Aglomerado industrial enológico	18	8	7	Finalizado	76.754.260	27.048.477	69,9%	76,1%
	FIT AP 024	Asociación aglomerado industrial minero no metalífero	12	9	3	En ejecución	98.703.369	63.387.309	76,1%	70,4%
	FIT AP 025	AP TECSEM	9	9	3	En ejecución	83.148.199	87.340.230	74,9%	75,4%
	FIT AP 027	Ingeniero Manuel Nicolás Savio	15	12	5	En ejecución	153.474.609	84.542.518	78,3%	76,6%
FIT PDP	CO 001/13	E-learning de Argentina S.A.	13	10	7	Finalizado	5.980.316	4.152.717	52,0%	52,1%
	NA 002/13	Oficina Pymes S.A.	4	4	2	Finalizado	5.050.905	5.050.905	52,4%	52,4%
	PDP 007/14	Wiener Laboratorios S.A.I.C.	4	4	4	Finalizado	12.271.334	7.059.742	51,7%	51,4%
	PDP 017/14	Caimán S.R.L.	7	6	6	Finalizado	5.265.960	4.657.142	60,3%	59,4%
	PDP 023/16	Gimetal S.R.L.	7	5	5	Finalizado	13.587.709	6.628.265	78,0%	75,4%
	PDP 024/16	Talleres Metalúrgicos Crucianelli S.A.	6	4	4	Finalizado	12.756.904	7.809.752	63,1%	52,1%
	PDP 025/16	Porta Hermanos S.A.	12	7	6	Finalizado	22.865.456	8.705.464	71,9%	70,9%
	PDP 027/17	Porta Hermanos S.A.	7	4	3	Finalizado	12.969.129	5.907.373	67,5%	63,1%

Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por la Agencia I+D+i y el Sistema Zorzal.

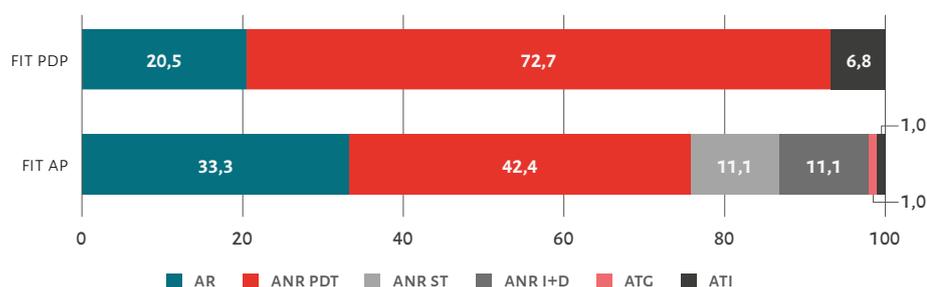
Los ocho proyectos FIT PDP considerados en el análisis incluyen 60 acciones presentadas, de las cuales se aprobaron 44 y, al momento de la finalización de los proyectos, 37 habían culminado exitosamente. En pro-

³ Se toma como punto de corte inicial el año 2015, dado que el plazo de ejecución previsto para el tramo 4 comienza en ese año. Así, de acuerdo con los informes de gestión de la Agencia I+D+i, el plazo de ejecución previsto para el PIT IV es entre 2015 y 2019, mientras que para el PIT V es entre 2017 y 2021, aproximadamente.

medio tienen una ejecución de los fondos que ronda el 75%, con una importante heterogeneidad entre cada una de las propuestas analizadas; también en promedio, se financió el 60% del monto total adjudicado con fondos del FONTAR. En lo que respecta a los FIT AP, los siete proyectos engloban a 99 acciones presentadas, de las cuales se aprobaron 76 y, a junio de 2022, 41 habían culminado exitosamente. La ejecución media alcanzada por estos proyectos era mucho menor que en la línea anterior (44,5%), lo cual se relaciona con que varios de los proyectos se encontraban aún en ejecución. Los fondos aportados por el FONTAR significaron, en promedio, el 69% del total de los montos correspondientes a los proyectos analizados en esta línea. En ambos instrumentos se observa que los montos adjudicados fueron menores a los solicitados, con contadas excepciones.

El financiamiento de los proyectos FIT AP y FIT PDP se canalizó a través de distintos instrumentos. El gráfico 1 muestra su distribución en las distintas acciones comprendidas en los proyectos analizados. En ambos casos se destaca la importancia de los Aportes No Reembolsables para el Desarrollo Tecnológico (ANR PDT), aunque entre las acciones desarrolladas en el marco de los FIT PDP adquieren una relevancia mucho más significativa. Esto puede vincularse, entre otras cuestiones, con la mayor variedad de instrumentos considerados entre los FIT AP, especialmente de los ANR Investigación y Desarrollo (ANR I+D) y ANR Servicios Tecnológicos (ANR ST). Otras herramientas, tales como la Asistencia Técnica Grupal (ATG) y la Asistencia Técnica Individual (ATI) son mucho menos relevantes, principalmente en el FIT AP.

Gráfico 1 Distribución de acciones de los proyectos seleccionados, por tipo de financiamiento solicitado



Fuente: Elaboración propia con base en datos suministrados por la Agencia I+D+i.

Siguiendo con la caracterización de los proyectos, se observa que los FIT PDP tienen, predominantemente, una duración de un año, con un involucramiento promedio de 5,5 por proyecto; el máximo alcanzado en este caso es de 13 empresas de la cadena productiva. En lo que atañe a la localización de los proyectos, casi todos ellos están radicados en las provincias de Córdoba y Santa Fe, mientras que los principales sectores de actividad involucrados incluyen a la informática y a la producción de maquinaria y equipos (MyE), productos de laboratorio y destilación de alcohol. Por su parte, los FIT AP son proyectos de dos años de duración que involucran a una o dos instituciones con un número variable de empresas. Geográficamente estos proyectos concentran sus actividades en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y provincia de Buenos Aires, aunque también participan en cada uno de ellos empresas e instituciones de otras regiones del país. En términos sectoriales, se destacan las propuestas vinculadas con la economía del conocimiento (software y digitalización) y con actividades manufactureras asociadas con la producción de energía.

El resto de los aspectos que permiten caracterizar a las y los beneficiarios de estos instrumentos se analizan en relación con el conjunto de firmas en general y pymes en particular, que forman parte de la muestra relevada la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación (ENDEI) para el período 2014-2016. Estos

resultados comparados permiten contextualizar los rasgos de las y los beneficiarios de estos instrumentos frente al entramado industrial argentino y de las pequeñas y medianas empresas, y dar cuenta de las especificidades que definen a estos beneficiarios/as.

Las empresas incluidas en los proyectos FIT AP y FIT PDP seleccionados para esta evaluación tienen características estructurales que son similares a las observadas en el conjunto pyme manufacturero de la Argentina (cuadro 4).

Cuadro 4 Rasgos estructurales de las empresas beneficiarias

Dimensión	FIT PDP	FIT AP	ENDEI		
			General	Empresas pequeñas	Empresas medianas
Cantidad promedio de ocupados/as por empresa	47 (10,5 mediana)	38,4 (20,5 mediana)	60	16	46
Porcentaje de empresas que inició sus actividades después de 1995	78,6%	58,3%	44,9%	56,3%	45,2%
Porcentaje de empresas exportadoras	35,7%	50%	30,8%	15,7%	33,9%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i y ENDEI.

En ambos casos, las empresas beneficiarias evidencian rasgos similares a los de las empresas manufactureras medianas de la Argentina, aunque entre las FIT AP se destaca una mayor proporción de empresas exportadoras, aunque con un tamaño levemente menor a ese grupo. Por su parte, entre las beneficiarias de FIT PDP sobresale el mayor porcentaje de firmas de creación más reciente, respecto del promedio manufacturero nacional y pyme en particular.

Los cuadros 5 y 6 dan cuenta de las características de las empresas beneficiarias en términos de comportamiento innovativo. En prácticamente todas las actividades de innovación (AI) consideradas, entre las empresas beneficiarias de FIT AP y FIT PDP se destaca una mayor proporción de casos en los que se han concretado inversiones, tanto cuando se las compara con los resultados generales de la ENDEI como con los segmentos de tamaño especificados. Solo constituyen excepciones en este sentido el diseño y la ingeniería industrial –con una proporción de firmas que es menor entre las beneficiarias FIT AP y FIT PDP– y las consultorías –en las FIT PDP–. También en el cuadro 5 pueden observarse las diferencias que existen entre ambos programas en términos de las AI que predominan entre sus beneficiarias. La principal característica que se observa en este sentido es que en las beneficiarias de FIT AP tiende a ser levemente mayor la participación de empresas que realizaron compra de MyE y contratación de consultorías, mientras que en el resto de las actividades sobresalen las empresas beneficiarias de FIT PDP.

Cuadro 5 Esfuerzos de innovación entre las empresas beneficiarias frente a empresas manufactureras
En porcentajes de firmas con respuesta positiva

Esfuerzos de innovación	FIT PDP	FIT AP	ENDEI		
			General	Empresas pequeñas	Empresas medianas
I+D interna	85,6%	62,5%	35,8%	30,1%	40,3%
Subcontratación de I+D	53,6%	27,1%	13,9%	11,0%	16,1%
Diseño industrial e ingeniería	28,6%	27,1%	38,0%	30,0%	44,1%
Adquisición de MyE	53,6%	58,3%	51,1%	41,5%	60,2%
Adquisición de hardware y software para innovación	60,7%	54,2%	34,6%	27,1%	41,2%

Transferencia tecnológica*	21,4%	10,4%	10,3%	7,9%	10,8%
Capacitación para la introducción de innovaciones	46,4%	35,4%	31,2%	23,3%	37,5%
Consultorías	25,0%	29,2%	28,8%	21,8%	34,5%

Nota: *Para las empresas beneficiarias de FIT PDP y FIT AP, el dato corresponde a la proporción de firmas que realizaron contratación de tecnología y no transferencia de tecnología.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i y ENDEI.

Las diferencias anteriores se refuerzan al considerar otros indicadores de desempeño innovativo que se presentan en el cuadro 6: entre las beneficiarias de estos programas se observa una fuerte presencia de empresas que realizan AI e inversiones en I+D, que tienen áreas de I+D+i donde hay una proporción significativa de personas trabajadoras en esta área y destinan parte de sus ventas a estas actividades. Los resultados observados se verifican no solamente con respecto a las pymes, sino también frente al panel manufacturero general que incluye a las grandes empresas industriales de la Argentina.

Cuadro 6 Indicadores de desempeño innovativo de empresas beneficiarias frente a empresas manufactureras

Dimensiones	FIT PDP	FIT AP	ENDEI		
			General	Empresas pequeñas	Empresas medianas
Empresas que realizan AI sobre el total	100	75	65,2	57,8	72,5
Empresas que realizan actividades de I+D	86%	56,3%	35,9%	30,1%	40,3%
AI/ventas	13% (mediana 6%)	6,80% (mediana 2,3%)	1,5%	1,3%	1,5%
I+D/ventas	9,3% (mediana 3,3%)	3,22% (mediana 0,3%)	0,17%	0,18%	0,18%
Existencia de área de I+D+i	61%	43,8%	8,4%	3,0%	7,1%
Empleo en actividades innovación/empleo total	18,4% (mediana 12,9%)	22,7% (mediana 6,3%)	3,9%	7,4%	5,3%

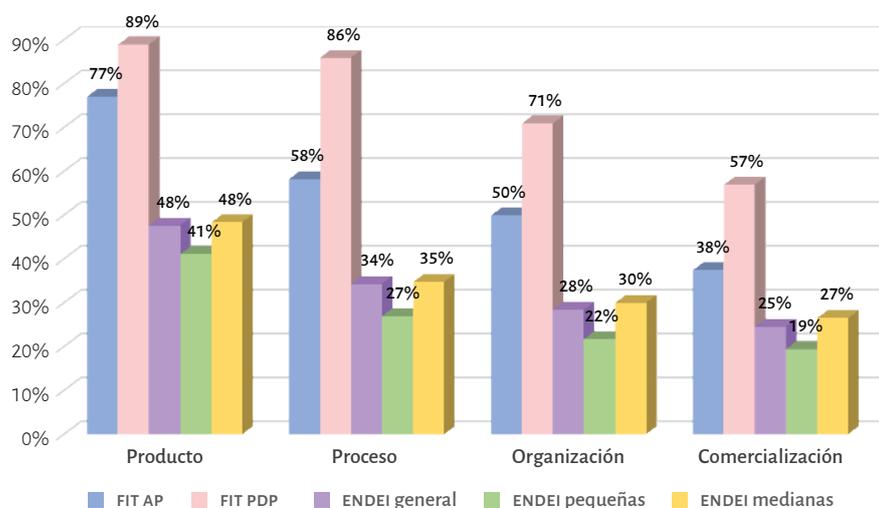
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i y ENDEI.

En relación con los resultados de innovación, el gráfico 2 pone en evidencia que los mayores esfuerzos sintetizados en los cuadros 5 y 6 se traducen –en los últimos tres años– en mejores indicadores relacionados con la obtención de nuevos o mejorados productos, procesos, formas de organización y de comercialización. En este marco, también se destacan las beneficiarias de FIT PDP, dado que, entre ellas, es mayor la proporción de firmas que vienen obteniendo resultados de innovación en las distintas áreas consideradas.

Otras dos cuestiones que son relevantes en términos de la caracterización de las y los beneficiarios son sus vínculos para el desarrollo de conocimientos y la forma en la que financian sus AI. Como es esperable, entre las empresas que participan en este tipo de programas que tienen un fuerte componente asociativo, se destaca la presencia de firmas que han desarrollado vinculaciones previas con otros actores/as del sistema de producción e innovación, frente al promedio del entramado industrial nacional.

Estos resultados se corroboran cuando se consideran las interacciones con otros actores/as productivos, pero muy especialmente cuando se analizan las relaciones con instituciones del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en el caso de las empresas que fueron beneficiarias de los FIT PDP analizados. Así, por ejemplo, mientras que el 71% de las beneficiadas con FIT PDP sostuvo interacciones con universidades, esta proporción llega al 48% entre las beneficiadas con FIT AP y solamente al 17,5% de las empresas manufactureras incluidas en el relevamiento de la ENDEI.

Gráfico 2 Resultados de innovación en empresas beneficiarias y en empresas manufactureras argentinas
En porcentajes



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i y ENDEI.

Hallazgos similares se obtienen al examinar los objetivos involucrados en las interacciones desarrolladas. La relevancia que adquieren todos los objetivos listados es mayor entre las empresas beneficiarias de estos programas que en el promedio manufacturero nacional. En este marco, también es importante decir que las diferencias son especialmente significativas cuando se analizan las beneficiarias de FIT PDP: en algunas actividades el comportamiento de las que obtuvieron acompañamiento de FIT AP es más parecido al del promedio nacional o de las pymes, que de las beneficiarias de FIT PDP. Un ejemplo concreto, entre otros posibles, refleja esta situación: mientras que el 75% de las beneficiarias de FIT PDP se vinculó con otros actores/as para realizar I+D, dicha proporción abarca solo al 27% de las beneficiarias de FIT AP y al promedio de las manufactureras argentinas.

Por último, cuando se considera la forma en la que las empresas financian sus AI surge otro rasgo distintivo de las beneficiarias: frente al predominio en la industria manufacturera de la reinversión de utilidades como principal mecanismo de fondeo, entre las empresas beneficiarias aparecen con mayor relevancia otras fuentes tales como los aportes de socios/as, clientes/as, el mercado de capitales –en los FIT PDP– y la Agencia I+D+i. Esto pone de manifiesto que las vinculaciones son, entre estas firmas, una práctica recurrente para la complementación productiva, para la generación de conocimientos y también para gestionar el acceso a fondos que permitan financiar el desarrollo de nuevas actividades.

RESULTADOS E IMPACTOS DE LOS PROYECTOS FINANCIADOS

Para dar cuenta de los resultados e impactos obtenidos se presentan a continuación distintos procesamientos realizados a partir de las fuentes de información disponibles. La selección de resultados e impactos responde a las metas definidas en el Plan de Monitoreo de los FIT PDP y FIT AP para los programas PIT IV y PIT V. Específicamente, las metas a sopesar entre las y los beneficiarios de FIT AP incluyen: el número de proyectos concretados exitosamente, los resultados obtenidos por las empresas beneficiadas en términos de innovaciones y el porcentaje de empresas que obtuvieron el beneficio y continúan vinculadas o planifican repetir interacciones a futuro. Para los FIT PDP las metas implican la obtención de los resultados comerciales, técni-

cos y económicos efectivamente alcanzados entre las empresas que lograron concluir las acciones propuestas, y la obtención diferencial de resultados de innovación por parte de las firmas que son beneficiarias de FIT PDP. Al comienzo de cada sección se detallan las fuentes de información utilizadas para el análisis realizado.

Éxito de los proyectos y acciones desarrolladas

Un primer eje de análisis de resultados de los FIT AP se construye a partir de la información sobre presentaciones y adjudicaciones. El cuadro 7 presenta una síntesis histórica –desde la creación de este instrumento en 2011 hasta 2022– y para el período en evaluación (2015-2022) de los proyectos presentados, adjudicados y rechazados, en el marco de los FIT PDP y FIT AP. Durante el período analizado se presentaron 3,1 proyectos FIT PDP por año y 1,7 proyectos FIT AP. En el primero de estos instrumentos la tasa de adjudicación sobre los presentados asciende al 45%, mientras que en el segundo esta proporción asciende al 75%.

Cuadro 7 Síntesis de postulaciones a FIT PDP y FIT AP, total y subperíodo relevante para los PIT IV y V

Instrumento	Período	Presentados	Rechazados	Adjudicados	Detalle de adjudicados					
					Desistidos	Rescindidos/ en rescisión	Caducos	En firma	En ejecución	Finalizados
FIT PDP	2011-2022	40	17	23	2	1	1	1	0	18
	2015-2022	22	12	10	1	0	0	1	0	8
FIT AP	2011-2022	28	9	19	2	2	0	1	4	10
	2015-2022	12	3	9	1	0	0	1	4	3

Fuente: Elaboración propia con base en FONTAR (Agencia I+D+i) y el Sistema Zorzal, Sistema SCEP, Resoluciones de Directorio y Presidencia y Sistema de Registración Contable (Émerix).

En ambos casos la información refleja situaciones en las que algunos proyectos no se desarrollaron a pesar de haber recibido una evaluación favorable. Las razones por las cuales se desisten los proyectos suelen vincularse con la extensión de tiempo que transcurre entre la presentación, la adjudicación y los primeros desembolsos que hacen posible el inicio de las actividades. Por su parte, las rescisiones o caducidades se asocian con decisiones de suspensión de las actividades que, en ocasiones, se definen unilateralmente por parte de la autoridad de aplicación ante el incumplimiento de las y los beneficiarios, mientras que en otros se definen conjuntamente.

En cualquiera de estos casos, la diferencia entre las adjudicaciones y los proyectos que logran completarse afecta los niveles de eficiencia de las actividades. De esta manera, cuando se consideran los FIT AP se observa que, entre las 76 acciones adjudicadas, 41 habían finalizado cuando se realizó esta evaluación (54%), mientras que 15 se encontraban en ejecución (20%); cinco habían desistido de realizar las actividades previstas (6,6%) y el 19,7% se enfrentó a la rescisión del contrato. Por su parte, los FIT PDP involucraron 44 acciones aprobadas, de las cuales el 84% finalizaron y ninguna estaba en ejecución. El restante 16% se distribuye entre acciones rescindidas o en proceso de rescisión (casi el 14%) y el 2% habían desistido de ejecutar el proyecto después de haber recibido el financiamiento.

Aunque preponderantemente las acciones aprobadas tenían un tiempo de ejecución programado de 12 meses, en la mayor parte de los casos se observa una extensión mayor de los plazos que puede asociarse, entre otras cuestiones, con la existencia de demoras en la recepción de los fondos. Así, por ejemplo, en el 32% de las

acciones de los FIT PDP se registraron demoras en la ejecución técnica y en el 39% de los casos existieron demoras en la ejecución financiera; en los FIT AP estos porcentajes alcanzaron a 40% y 53%, respectivamente.

En parte, las posibilidades de obtener resultados a partir de las acciones adjudicadas también se vinculan con el proceso de ejecución financiera, que es un indicador del grado de eficiencia en el desarrollo de las actividades. Para los FIT PDP, en promedio, se adjudicaron el 84% de los montos solicitados al FONTAR –con una mediana de 93,5%–, mientras que para los FIT AP dicha proporción promedio fue del 87% –con una mediana del 100%.

Impactos técnicos, económicos y comerciales de las acciones desarrolladas

A partir de los informes técnicos correspondientes a las acciones finalizadas, es posible dar cuenta de los impactos alcanzados y los impactos potenciales que están involucrados con los proyectos financiados. El cuadro 8 muestra una síntesis de la proporción de casos en los que se respondió afirmativamente para cada uno de los impactos listados. Un primer elemento que surge de estos resultados es que los impactos que ya se observan a partir de los proyectos son preponderantemente técnicos, seguidos por los comerciales y, en una menor proporción relativa de casos, los económicos.

Dentro de ambas líneas, entre los impactos técnicos se destacan la generación de nuevas habilidades o destrezas de los equipos de trabajo –especialmente en perfiles técnicos–, la aplicación de nuevas tecnologías en la empresa y la ampliación de la gama de productos ofrecidos. Las características de estos impactos ponen en evidencia que el desarrollo tecnológico promovido por estas acciones implica también la construcción y el fortalecimiento de capacidades que son importantes en sí mismas, pero también para avanzar en nuevos proyectos de innovación a futuro.

Cuadro 8 Impactos obtenidos y potenciales a partir de las acciones finalizadas
En porcentajes sobre acciones finalizadas

Impactos	FIT PDP		FIT AP	
	Reales	Potenciales	Reales	Potenciales
Técnicos				
1. Mejoró la calidad de los productos (bienes o servicios)	70,3%	35,1%	43,9%	26,8%
2. Amplió la gama de productos ofrecidos	73,0%	27,0%	53,7%	24,4%
3. Aumentó la capacidad productiva	32,4%	48,6%	36,6%	12,2%
4. Redujo los costos de mano de obra (costos por unidad producida)	16,2%	40,5%	22,0%	4,9%
5. Redujo el consumo de materias primas, insumos o energía (costos por unidad producida)	13,5%	29,7%	19,5%	4,9%
6. Permitió la aplicación de nuevas tecnologías en la empresa	78,4%	21,6%	61,0%	14,6%
7. Generó nuevos puestos de trabajo directos	24,3%	48,6%	46,3%	14,6%
8. Generó nuevas habilidades o destrezas del equipo de trabajo	83,8%	24,3%	58,5%	14,6%
9. Permitió el desarrollo de nuevos proyectos de innovación	48,6%	45,9%	26,8%	34,1%
10. Mejoró la organización interna de la empresa (la generación de departamentos de I+D en la empresa, la contratación definitiva de las y los técnicos asociados al proyecto, etc.)	32,4%	29,7%	24,4%	14,6%
11. Mejoró el impacto sobre aspectos relacionados con el ambiente, la salud o la seguridad	24,3%	16,2%	29,3%	7,3%
12. Permitió alcanzar regulaciones o estándares nacionales o internacionales	13,5%	35,1%	19,5%	12,2%
Comerciales				
13. Permitió mantener la participación de la empresa en el mercado	62,2%	32,4%	39,0%	14,6%
14. Amplió la participación de la empresa en el mercado interno	35,1%	45,9%	24,4%	22,0%

15. Permitted to open new export markets	8,1%	48,6%	12,2%	39,0%
16. Permitted the development of new business lines	54,1%	40,5%	24,4%	24,4%
17. Permitted the creation of a new company	2,7%	10,8%	0%	0%
Económicos				
18. Increased company profitability	48,6%	43,2%	24,4%	39,0%
19. Increased company market value	54,1%	32,4%	22,0%	29,3%

Nota: Para los FIT PDP el total de acciones finalizadas con informe técnico relevado para construir este cuadro es de 37, mientras que en los FIT AP es de 27.
Fuente: Elaboración propia a partir de informes técnicos de acciones concluidas.

Entre los impactos comerciales predominan fundamentalmente aquellos que son de carácter más bien adaptativo, en tanto se destaca el sostenimiento de la participación de las empresas en el mercado. Finalmente, en los impactos económicos es donde se observan las mayores diferencias entre los FIT AP y FIT PDP: mientras que entre los primeros tiene más relevancia el aumento de la rentabilidad de la empresa, entre los segundos se destacan quienes lograron aumentar el valor de mercado de la firma.

Complementariamente, las y los beneficiarios de estas dos líneas también identifican impactos potenciales o esperados de estos proyectos que requieren mayores horizontes temporales para su consolidación. En este marco, los aspectos comerciales y económicos adquieren una mayor importancia que en el caso anterior. En especial se destaca la potencialidad de apertura de nuevos mercados de exportación –en ambos casos–, la ampliación de la participación en el mercado interno –en los FIT PDP– y la obtención de una mayor rentabilidad de la empresa –en los FIT AP–. Entre los FIT PDP sobresalen también algunas cuestiones que tienen que ver con la dimensión técnica, específicamente con la generación de nuevos puestos de trabajo directos y con el aumento de la capacidad productiva.

Aunque no se deriva del cuadro 8, el análisis realizado también permite identificar diferencias entre los distintos instrumentos de financiamiento considerados en los FIT PDP y los FIT AP. En particular, por la relevancia que adquieren en los proyectos beneficiados entre 2015 y 2022, se toman en cuenta los impactos específicos que se generan a partir de la recepción de Aportes Reembolsables (AR) y ANR (véase gráfico 1). Las principales diferencias entre las dos formas de financiamiento se observan en el marco de los impactos económicos y comerciales: mientras que en los FIT AP existe una mayor proporción relativa de firmas que destaca la existencia de impactos de estas características entre las que recibieron ANR PDT –con la excepción del sostenimiento de la participación en el mercado–, los mismos impactos se destacan principalmente en los FIT PDP que obtuvieron AR –excepto cuando se considera la apertura de nuevos mercados de exportación y la creación de nuevas empresas–. Los impactos técnicos aparecen distribuidos, en ambos programas, sin un patrón específico que pueda destacarse dada la línea de financiamiento a la que se accedió.

Atribución de resultados al financiamiento de los FIT PDP

Para completar el análisis de relevancia de los proyectos se realizó un ejercicio econométrico que permite determinar si los resultados observables obtenidos por las y los beneficiarios de los FIT PDP y de los FIT AP pueden ser atribuidos específicamente a la participación en este instrumento. La relevancia se evalúa al estimar dos metas de resultados específicas: la concreción de una mayor cantidad de innovaciones entre las empresas beneficiarias con respecto a las no beneficiarias y la contribución de las innovaciones a mejorar el desempeño de la empresa, específicamente en su productividad.

Dado que no fue posible medir el impacto sobre la productividad,⁴ se juzgaron los efectos de la participación de las empresas en el programa sobre el comportamiento innovativo y sobre los niveles de empleo.

Los ejercicios de atribución toman en cuenta todas las postulaciones –aprobadas y rechazadas– realizadas para cada uno de los instrumentos desde su creación. Los detalles sobre los casos incluidos en cada uno de los modelos se detallan en el cuadro 9.

Cuadro 9 Criterios de selección y agentes alcanzados por los ejercicios de atribución

		FIT PDP	FIT AP
Postulaciones totales desde la creación del instrumento		40	28
Cantidad de empresas involucradas		181	194
Cantidad de empresas que aparecen en el panel histórico FONTAR		36	95
Grupo de tratamiento (participaron de los programas)		13	38
Grupo de control	Postularon, no financiadas	23	52
	No postularon, con similares características estructurales	1.355	1.421

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 10 muestra los resultados obtenidos a partir de la estrategia de identificación causal para el caso de los FIT PDP, mientras que en el cuadro 11 se presentan los resultados alcanzados cuando se evalúa el FIT AP. Las variables que se incluyen en ambos análisis son las mismas: la participación o no en el programa –FIT PDP o FIT AP–, los gastos en AI, los gastos en I+D, el empleo, las ventas en dólares y la proporción de profesionales en el empleo total.

Mientras que ser beneficiario/a de FIT PDP arroja un resultado positivo significativo para las innovaciones en producto o proceso, ser beneficiario/a de los FIT AP incide positiva y significativamente en la obtención de innovaciones comerciales. De esta manera, la probabilidad de obtener resultados de innovación en producto o proceso es 37% mayor cuando se participa de los FIT PDP frente a lo observado en ausencia del beneficio, y la probabilidad de obtener resultados de innovación comerciales es 35% mayor cuando se obtiene el financiamiento a partir de los FIT AP, también frente a la ausencia del beneficio.

Cuadro 10 Probabilidades de obtener resultados de innovación entre las y los beneficiarios de FIT PDP

	Global	Producto/proceso	Organizacional	Comercial
FIT PDP	0,159	0,368*	-0,245	0,229
	(0,154)	(0,188)	(0,274)	(0,251)
AI (en log)	0,015***	0,015***	0,003	0,005
	(0,002)	(0,003)	(0,004)	(0,004)
I+D (en log)	0,007***	0,008***	0,002	0,000
	(0,002)	(0,002)	(0,003)	(0,003)
Empleo	0,016	0,061**	0,071*	0,052
	(0,022)	(0,026)	(0,039)	(0,035)
Ventas (en dólares)	-0,000	-0,000	-0,000	-0,000*
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)

⁴ En el capítulo 5 de este libro se muestra que entre las y los beneficiarios del FONTAR se requiere al menos cinco años para detectar impactos en productividad –ventas por ocupado/a–. La cantidad de beneficiarios/as del FIT PDP dentro de la base que cumple con ese requisito es muy baja. En su lugar se evaluaron impactos en empleo.

# profesionales	-0,001	-0,001	0,000	0,001
	(0,001)	(0,001)	(0,001)	(0,001)
Constante	0,612***	0,416***	-0,091	-0,077
	(0,070)	(0,086)	(0,126)	(0,115)
Observaciones	3.814	3.813	3.813	3.813
Empresas	1.391	1.391	1.391	1.391
R ²	0,061	0,058	0,046	0,031

Notas: Los parámetros estimados se obtuvieron a través de un modelo lineal de probabilidad con efectos fijos. Entre paréntesis se reportan errores estándar robustos. Todas las especificaciones incluyen variables binarias por año y recurrencia dentro del FONTAR. * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de FONTAR y encuestas de innovación de empresas beneficiarias.

Cuadro 11 Probabilidades de obtener resultados de innovación entre las y los beneficiarios de FIT AP

	Global	Producto/proceso	Organizacional	Comercial
FIT AP	0,117	0,033	0,192	0,351***
	(0,078)	(0,092)	(0,132)	(0,119)
AI (en log)	0,016***	0,014***	0,007**	0,005*
	(0,002)	(0,002)	(0,003)	(0,003)
I+D (en log)	0,007***	0,009***	-0,000	0,001
	(0,002)	(0,002)	(0,003)	(0,002)
Empleo	0,043**	0,072***	0,079***	0,046*
	(0,017)	(0,020)	(0,029)	(0,026)
Ventas (en dólares)	-0,000	-0,000	0,000	-0,000*
	(0,000)	(0,000)	(0,000)	(0,000)
# profesionales	-0,001*	-0,001*	0,000	0,002
	(0,001)	(0,001)	(0,001)	(0,001)
Constante	0,467***	0,349***	-0,151*	-0,117
	(0,051)	(0,061)	(0,087)	(0,078)
Observaciones	4.418	4.417	4.347	4.337
Empresas	1.517	1.517	1.492	1.487
R ²	0,085	0,075	0,059	0,055

Notas: Los parámetros estimados se obtuvieron a través de un modelo lineal de probabilidad con efectos fijos. Entre paréntesis se reportan errores estándar robustos. Todas las especificaciones incluyen variables binarias por año y recurrencia dentro del FONTAR. * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de FONTAR y encuestas de innovación de empresas beneficiarias.

En el caso de los FIT PDP, las inversiones en AI, en I+D y el empleo son variables que también inciden positivamente en la probabilidad de obtención de resultados de innovación en producto o proceso, mientras que las inversiones en AI y el empleo tienen un impacto positivo en la probabilidad de alcanzar resultados en organización y comercialización. En los FIT AP las inversiones en AI y el empleo también inciden de forma positiva en la obtención de resultados en innovaciones en todos los planos considerados, aunque en el caso de las innovaciones en producto o proceso también se observa el impacto positivo y significativo de las inversiones en I+D. Sin embargo, como se mencionó, solo en comercialización la participación en el programa es un elemento que define la obtención o no de resultados de innovación.

Ejercicios similares se realizaron para dar cuenta del impacto de la participación de los FIT PDP y los FIT AP sobre el empleo. En este caso los resultados muestran que los niveles de empleo son mayores entre las firmas que participaron de los FIT AP, frente a lo que se hubiera observado entre las empresas que no participaron del programa. Esta relación no se verifica al considerar la participación de los FIT PDP y, por último, entre

las empresas que participaron de ambos programas, los mayores niveles de empleo pueden vincularse positivamente con las inversiones en AI, los niveles de ventas y la presencia de profesionales en el empleo total.

Aunque los datos no son representativos del total de beneficiarias, dado el reducido número de respuestas obtenido, el relevamiento específico aplicado a las firmas que participaron de ambos programas aporta algunos elementos analíticos adicionales. Por un lado, tanto entre las beneficiarias de los FIT AP como de los FIT PDP, la detección de una demanda de mercado insatisfecha y la emergencia de nuevas ideas al interior de la firma son las principales motivaciones para llevar a cabo esfuerzos de innovación. En este marco, sin embargo, mientras que entre las beneficiarias de FIT PDP el objetivo que se persigue con estos esfuerzos es ingresar a nuevos mercados nacionales e internacionales, entre las beneficiarias de los FIT AP el foco está puesto en el reemplazo de productos o procesos desactualizados. En este marco, las dificultades asociadas con el financiamiento de las AI —ya sea a partir de recursos propios o de acceso a fondos mediante créditos o de terceros— aparecen entre las firmas beneficiarias de estos programas como el principal obstáculo para el desarrollo de estas actividades.

También en ambos casos el acceso al financiamiento pudo ser identificado por las empresas beneficiarias como un elemento relevante para obtener resultados en innovaciones de producto; en el caso de los FIT AP también se suele asociarse a la participación en el programa la obtención de mejoras en productos y procesos. En cuanto al impacto de los resultados de innovación obtenidos, en ambos casos se destaca la ampliación de la gama de productos de la empresa y, específicamente, la ampliación de mercado entre las beneficiarias de FIT PDP y el aumento de la capacidad y de la flexibilidad productiva entre las beneficiarias de los FIT AP.

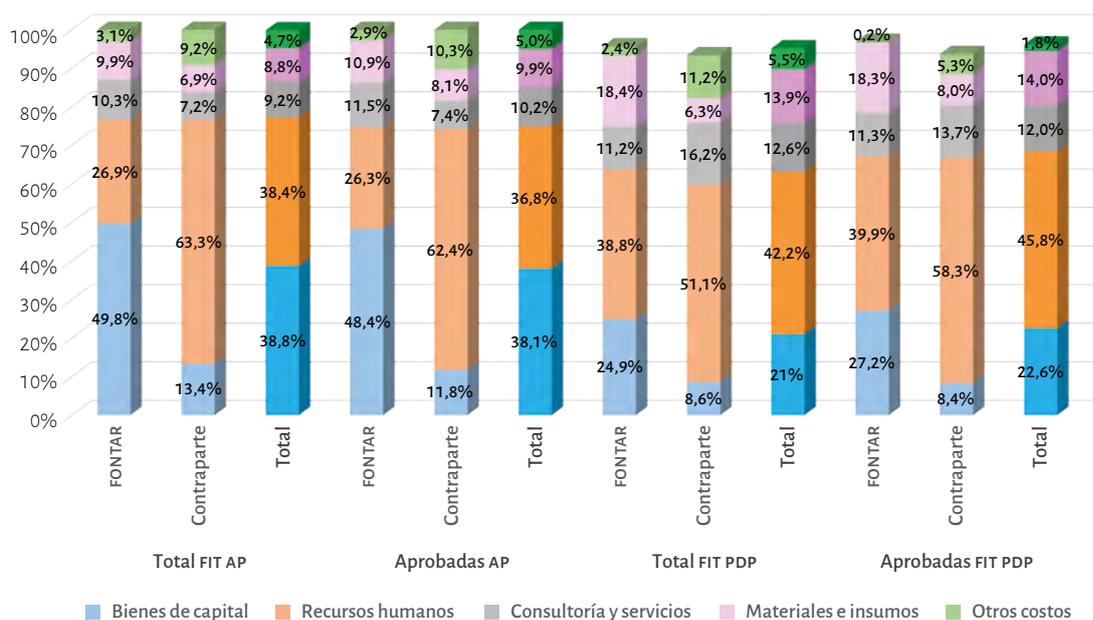
Finalmente, otro elemento destacable de estos programas es la generación de nuevos vínculos y proyectos que dan continuidad a una dinámica de vinculaciones de estas empresas con otros actores/as del sistema nacional de innovación y producción —especialmente con universidades y centros tecnológicos—, frente a lo observado en el promedio de las firmas manufactureras argentinas. Así, en el marco de los FIT AP, se observa que en casi el 75% de los casos se considera la posibilidad de realizar nuevas acciones colaborativas con las y los integrantes del aglomerado, mientras que en casi la mitad se reconoce haber iniciado conversaciones para encarar conjuntamente nuevos proyectos de innovación.

Consideraciones sobre la relevancia de las acciones ejecutadas

Para dar cuenta de la relevancia de las acciones realizadas en el marco de los FIT PDP y de los FIT AP, se analizan los presupuestos de las solicitudes de financiamiento por rubro, en tanto esto aporta una idea preliminar sobre el tipo de capacidades que se busca desarrollar. Complementariamente, se evalúa la estructura de financiamiento solicitado al FONTAR y la contraparte aportada por la empresa, de manera tal que sea posible establecer para qué capacidades se utilizan recursos propios y para cuáles se busca financiamiento externo a la firma. Los resultados encontrados se sintetizan en el gráfico 3, donde se presenta la distribución por rubros y por fuente de financiamiento de las acciones aprobadas en el marco de ambos programas. El análisis se complementa con los resultados obtenidos para el total de las acciones presentadas.

Una de las primeras cuestiones a destacar es que en ambos programas prácticamente no se observan diferencias entre las acciones presentadas y aquellas que fueron aprobadas en términos de la distribución del financiamiento por rubros. En este marco, las diferencias más importantes se dan en el financiamiento por parte de contrapartes en los FIT PDP.

Gráfico 3 Distribución de financiamiento solicitado por rubros y características de las acciones



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Sistema Zorzal y el Sistema de Registración Contable (Émerix).

Cuando se analizan los FIT AP los dos rubros que concentran la mayor parte del financiamiento de los proyectos son la adquisición de bienes de capital y la contratación de recursos humanos. Si bien en los montos totales financiados la participación de estos dos rubros es similar, se observan importantes diferencias cuando se consideran las actividades financiadas por el FONTAR (predominio de equipamiento) y por la contraparte, es decir, por las empresas e instituciones que forman parte de los consorcios (recursos humanos). En el caso de los FIT PDP, aun en los totales, la importancia relativa de los recursos humanos como rubro de financiamiento es significativamente mayor, incluso que el equipamiento. Al considerar la distribución entre FONTAR y la contraparte, la relevancia de esta última en el financiamiento de los recursos humanos se incrementa aun más, mientras que en el caso de FONTAR aumenta levemente con respecto al total la participación de la compra de equipamiento y de materiales e insumos.

Esto pone de manifiesto que, en ambos programas, pero más enfáticamente en los FIT PDP, existe a partir de este financiamiento un proceso de construcción de capacidades en recursos humanos —a través de la incorporación o la formación de los existentes— que pueden reproducir, más allá de este proyecto en particular, el comportamiento innovativo mostrado en cada una de las acciones. En estas actividades está presente un gran involucramiento por parte de las firmas, dado que se trata de un compromiso económico, asumido a partir de la incorporación de nuevos trabajadores/as, que se sostendrá en el tiempo. La adquisición de equipamiento, por su parte, descansa principalmente —aunque no únicamente— en el FONTAR.

Consideraciones sobre la sustentabilidad de resultados e impactos

La última dimensión a considerar es la sustentabilidad de los resultados e impactos alcanzados por las acciones desarrolladas en el marco de los proyectos FIT PDP y de los FIT AP. En este sentido, a partir de las encuestas específicas desarrolladas y de las observaciones realizadas por las y los beneficiarios en los informes técnicos finales de las acciones, se recogieron apreciaciones sobre la valoración del trabajo realizado en el

marco de los programas, el grado de cumplimiento de las expectativas iniciales y la evaluación que hacen las firmas sobre el vínculo y el acompañamiento recibido por la gestión de los instrumentos en las distintas instancias de desarrollo del proyecto.

La valoración sobre el trabajo conjunto realizado en el proyecto es altamente positiva, y esta consideración global es el resultado de un cumplimiento de las expectativas con respecto a distintas dimensiones consideradas. Entre ellas se destacan la generación de conocimientos, la creación de nuevos puestos de trabajo, la mejora de la calidad de los productos y el aumento de la cantidad de productos ofrecidos. Las experiencias positivas son un elemento importante para sostener la relevancia de estos programas.

En lo referente a la gestión de los proyectos FIT PDP no se identifican limitaciones significativas asociadas con la documentación que es necesario presentar ni con el acompañamiento que se realiza desde FONTAR en el desarrollo de los proyectos y para que puedan realizarse las presentaciones. La interlocución con las y los referentes del programa también suele considerarse positiva, tanto en elementos que tienen que ver con la formulación del proyecto, como en aquellos vinculados a la comunicación de resultados y asistencia para cuestiones específicas del funcionamiento del financiamiento.

Las conclusiones que surgen de los informes técnicos sostienen estas apreciaciones y, en general, en las empresas beneficiarias expresan que el desarrollo de los proyectos se llevó a cabo “con normalidad”. Lo anterior, sin embargo, no implica que no existan espacios de mejora que permitan fortalecer la sustentabilidad del programa.

Como sucede en otros programas públicos de financiamiento a la innovación, una preocupación habitual tiene que ver con las brechas entre los tiempos administrativos y de gestión de los proyectos, y los tiempos de las empresas en términos de concretar las inversiones necesarias. Este tipo de problemas, junto con la aprobación de proyectos con menores montos de financiamiento que el solicitado, obliga a realizar reformulaciones con reducción de etapas o con menores contrataciones de personal, incluso con decisiones de rescisión o desistimiento de los proyectos presentados.

Para concluir, es importante mencionar que, en los informes técnicos relevados, el reconocimiento sobre la relevancia del financiamiento es más frecuente que la identificación de restricciones o problemas asociados con su implementación. La experiencia transitada es descrita en algunos informes como “valiosa”, “desafiante”, “satisfactoria”, “exitosa” y “provechosa”, y en la mayoría de los casos se señala la necesidad de sostener y profundizar este tipo de iniciativas dada la importancia que tienen para fortalecer la dinámica innovativa de las empresas.

CONCLUSIONES

En esta sección, se resumen las principales conclusiones derivadas del análisis de los FIT PDP y FIT AP en los tramos IV y V de los PIT. Además, se plantean algunas recomendaciones preliminares para abordar las restricciones identificadas en dos ejes centrales: los resultados e impactos generados, y la implementación y gestión de los instrumentos.

Resultados e impactos generados

- > Mayor eficiencia interna: durante los últimos siete años, se ha observado una mayor eficiencia interna en la aprobación y finalización de acciones en comparación con el período anterior. Esto sugiere un aumento en las probabilidades de obtener resultados e impactos positivos a partir del financiamiento otorgado por la Agencia I+D+i en el desarrollo de capacidades de innovación.
- > Dinamismo innovativo: las empresas beneficiadas por los FIT PDP han demostrado un mayor dinamismo innovativo y han establecido relaciones más densas con otros actores/as del sistema nacional de producción e innovación, en comparación con empresas de tamaño similar captadas por la ENDEI. Esto resalta la importancia de la colaboración y el acceso al financiamiento asociativo en la construcción de capacidades.
- > Resultados de innovación: las empresas beneficiarias de los FIT PDP y FIT AP han logrado resultados de innovación en áreas como producto, proceso, organización y comercialización, especialmente en productos y procesos. Esto es fundamental para aumentar la competitividad y la capacidad de adaptación en entornos cambiantes.
- > Desafío de incorporación continua: es esencial continuar aumentando la cantidad de beneficiarios/as e incorporar a nuevos actores/as en los programas para evitar la recurrencia entre quienes acceden al financiamiento. Esto contribuirá a potenciar los procesos agregados de generación de conocimiento e innovación.
- > Impactos técnicos y comerciales: los impactos concretos observados son principalmente técnicos, como el desarrollo de nuevas destrezas y tecnologías, la ampliación de la gama de productos y la mejora de la calidad. Los impactos comerciales y económicos son menos destacados, pero podrían manifestarse en el mediano y largo plazo.
- > Necesidad de evaluación a largo plazo: algunos impactos requieren horizontes temporales más amplios para evaluarse adecuadamente. Se deben considerar distintas instancias de consulta a lo largo del tiempo para cada proyecto y superar las restricciones de acceso a la información para evaluar su relevancia y sustentabilidad.

Gestión e implementación del instrumento

- > Sistematización de información: la información disponible en la Agencia I+D+i no está sistematizada para que sea fácilmente consultada. Se recomienda centralizar la gestión de la información en una única fuente para facilitar el seguimiento y la evaluación de los proyectos.
- > Actualización de montos financiados: las modificaciones en las convocatorias han sido principalmente para actualizar montos y condiciones, pero no han afectado los objetivos iniciales de los programas. Se sugiere seguir actualizando montos para adaptarse a las condiciones económicas cambiantes.
- > Reducción de tiempos: las demoras en la gestión económico-financiera y las brechas temporales entre etapas generan desincentivos para la participación en nuevas convocatorias. Se debe trabajar en la agilización de los tiempos de gestión interna y en el cumplimiento oportuno de formalidades por parte de las empresas.
- > Mantenimiento del contacto con beneficiarios/as: mantener el contacto con las y los beneficiarios una vez que concluyen las acciones es fundamental para evaluar los resultados a largo plazo y la sustentabilidad de los proyectos. Se deben desarrollar estrategias efectivas para este fin.

- > Cumplimiento de requisitos: las empresas a menudo no cumplen con los requisitos de entrega de documentación estipulados para el cierre de los proyectos. Es necesario garantizar un seguimiento riguroso y oportuno de los proyectos para facilitar su evaluación y seguimiento.
- > Evaluación a largo plazo: superar las restricciones de acceso a la información para realizar evaluaciones a largo plazo es crucial para comprender mejor los efectos de los instrumentos y su impacto en el tiempo. Esto requerirá un esfuerzo adicional en la recolección de datos y la comunicación con las y los beneficiarios.

En resumen, los FIT PDP y FIT AP han demostrado ser instrumentos valiosos para promover la innovación y el desarrollo tecnológico en América Latina. Sin embargo, es fundamental abordar las limitaciones identificadas en la gestión, el seguimiento y la evaluación de los proyectos para asegurar su eficacia y contribuir al crecimiento sostenible de las empresas en la región.

////////////////////

Capítulo 3

Fortalecimiento de las capacidades para
la prestación de servicios tecnológicos

Gonzalo Bernat

SIGLAS

Agencia I+D+i	Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación
ANR	Aportes No Reembolsables
ARAI	Aportes Reembolsables a Instituciones
CABA	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
CAI	Crédito a Instituciones
CST	centros de servicios tecnológicos
CTI	ciencia, tecnología e innovación
ERVET	<i>Ente Regionale per la Valutazione Economica del Territorio</i>
FIN SET	Financiamiento para Servicios Tecnológicos
FONTAR	Fondo Tecnológico Argentino
I+D	investigación y desarrollo
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
PIT	Programas de Innovación Tecnológica
PMT	Programa de Modernización Tecnológica

INTRODUCCIÓN

La existencia de los centros de servicios tecnológicos (CST), tanto en la Argentina como a nivel mundial, responde a diversas razones. En primer lugar, la prestación de esos servicios demanda inversiones significativas en capital físico y la contratación de recursos humanos de alta calificación, además de continuas innovaciones, lo que determina que numerosas empresas —especialmente aquellas de menor envergadura— opten por contratar esos servicios a los CST en lugar de desarrollar la capacidad para realizarlos internamente. Incluso más, las firmas que contratan los servicios tecnológicos a los CST suelen preferir una organización de la producción con mayor flexibilidad y menor riesgo, concentrarse en las actividades estratégicas para su negocio y tercerizar aquellos procesos que no son fundamentales (Pietrobelli y Rabelotti, 2002).

En segundo lugar, las empresas de todos los continentes deben enfrentar un escenario global en materia de tecnología y de organización de la producción que se complejiza continuamente, por lo que una alternativa asequible con la que cuentan para permanecer sobre —o cerca de— la frontera internacional del conocimiento radica en contratar los servicios de aquellos CST que se caractericen por ser *fast followers* de las innovaciones mundiales o regionales.

Habitualmente, las firmas que se vinculan con los CST son de pequeña o mediana envergadura, tienen menores capacidades tecnológicas internas y dependen en buena medida de sus relaciones con otros agentes del sistema para concretar innovaciones. En cambio, las empresas que colaboran con las universidades suelen ser de mayor tamaño, tienen superiores capacidades internas —y se hallan más orientadas a la investigación y menos al desarrollo tecnológico— y dependen en menor medida de sus relaciones con otros agentes para innovar (Callejón, Barge-Gil y López, 2007).

Por eso, los CST suelen caracterizarse por una mayor presencia en sectores tecnológicamente “maduros” —por ejemplo, metalmecánica, textil-indumentaria—, en tanto que las universidades tienen una incidencia superior para las ramas “basadas en el conocimiento” —por ejemplo, biotecnología.

El surgimiento y la consolidación de los CST no representa un proceso sencillo, dado que la inversión en capital físico y humano es onerosa, puede existir una sensible incertidumbre acerca de la capacidad de dominar el proceso de prestación del servicio —si este es tecnológicamente complejo— y la demanda inicial suele ser considerablemente baja —en un principio, las y los potenciales clientes pueden desconocer las ventajas en materia de calidad o de productividad que les significarían los nuevos servicios tecnológicos.¹

Por consiguiente, esas barreras al surgimiento y a la consolidación de los CST han promovido la participación activa del Estado en diversos países (Mas Verdú, 2003). Por el lado de la oferta, los gobiernos de distintas naciones han creado —o financiado la creación— de CST, normalmente en colaboración con los agentes económicos del sector privado y con las instituciones universitarias. Por el lado de la demanda, diversos gobiernos han procurado reducir el costo de acceso a los servicios tecnológicos —al menos inicialmente— mediante medidas como subsidios a clientes/as (*vouchers*) o prestadores/as.

A nivel local y en el marco de los Programas de Innovación Tecnológica (PIT) III, IV y V, el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) implementó el programa Financiamiento para Servicios Tecnológicos (FIN SET) con el objetivo de fortalecer y desarrollar las capacidades para la prestación de servicios tecnológicos orientados a la

¹ De hecho, los CST pueden generar una externalidad positiva en la medida en que fomentan mayores estándares tecnológicos y de calidad no solo entre sus clientes/as iniciales, sino también en otras firmas que se ven incentivadas a “seguir los pasos” de las y los pioneros en el uso de los servicios.

producción de bienes y servicios, y apoyar la ampliación o la modernización de infraestructura y equipos y la capacitación de recursos humanos de los prestadores de servicios.

A diferencia de los instrumentos anteriores, el FIN SET fue implementado a través de Aportes No Reembolsables (ANR) que se destinan a instituciones públicas, privadas sin fines de lucro o empresas constituidas legalmente en el territorio argentino. Sin embargo, ese programa fue descontinuado a partir de 2016, debido a la decisión adoptada en aquel entonces de suspender los instrumentos basados en ANR dirigidos a empresas.

En ese contexto, el objetivo principal de este capítulo consiste en realizar una evaluación del funcionamiento del FIN SET. De esta manera, el texto se organiza del siguiente modo. Luego de esta introducción, se presenta un breve relevamiento internacional sobre los CST más destacados. En la siguiente sección se repasan los instrumentos precursores del FIN SET con que contó la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i) en las últimas décadas. Posteriormente, se propone una profundización de la evaluación del funcionamiento del FIN SET, a partir de la descripción de las principales características de ese instrumento y de la cantidad de proyectos presentados y adjudicados, la cuantificación y caracterización de los CST beneficiarios, el análisis de los principales resultados y externalidades de los proyectos financiados y la ponderación de la eficiencia y de la sustentabilidad del FIN SET. Finalmente, se comparten las principales conclusiones y lecciones aprendidas como resultado de dicha evaluación.

BREVE EVIDENCIA INTERNACIONAL SOBRE LOS CENTROS DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS

El surgimiento y el desarrollo de CST orientados a la atención del sector productivo han constituido objetivos centrales de la política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en diversos países, particularmente en la Unión Europea.

Precisamente, en el caso europeo se registran diversos ejemplos de CST de excelencia, como la Fundación Stenbeis para la promoción económica en Alemania, los Institutos Tecnológicos en España, la Organización Holandesa para la Investigación Científica, el *Ente Regionale per la Valutazione Economica del Territorio* en Italia (ERVET) o los Centros Regionales de Innovación y de Transferencia de Tecnología en Francia. Las principales características en común de esas instituciones son (Samoilovich *et al.*, 2005):

- > Se trata de organizaciones públicas o público-privadas, sin fines de lucro.
- > Integran a representantes de actores/as clave (empresas, gobierno, universidades), lo que facilita la orientación de sus actividades en función de las necesidades de sus destinatarios/as y, al mismo tiempo, el acceso a las fuentes del conocimiento científico-tecnológico y a los poderes públicos.
- > Conservan un importante grado de autonomía, tanto respecto de sus entidades madre como de los organismos financiadores.
- > Sus funciones pueden agruparse dentro de tres categorías: asistencia técnica –desde el desarrollo del producto hasta la certificación de calidad–, capacitación y consultoría.
- > En gran medida, su éxito depende de la calidad del personal que integra su núcleo básico.
- > Su propósito principal es asistir a las pequeñas y medianas empresas (pymes).
- > Tienen una cierta especialización sectorial, de modo de combinar una serie de actividades relacionadas con competencias tecnológicas, de conocimiento de mercado y de gestión empresarial en ese sector.

- > Cuentan con una fórmula mixta de financiamiento, que es predominantemente público en el inicio de las operaciones y adquiere una proporción privada creciente a medida que se consolida la institución.

En particular, Alemania se destaca por registrar una multiplicidad de CST, que se han desarrollado a partir de la Segunda Guerra Mundial. Esos centros se encuentran ampliamente distribuidos en el territorio y son básicamente de cuatro tipos (Mas Verdú, 2003):

- > Institutos de investigación industrial conjunta: suman aproximadamente 70, tienen carácter sectorial y dependen financieramente de las respectivas asociaciones empresariales patrocinadoras. Entre sus funciones se incluyen: asesoramiento específico, ensayos, investigación y desarrollo (I+D) por contrato y resolución de problemas que afectan a todo el sector o a un grupo de empresas.
- > Institutos de contratación de investigación en universidades: cuentan con personalidad jurídica propia, como fundaciones de derecho público. A su frente se encuentra un director/a, que trabaja en la universidad. Están especializados en campos tecnológicos concretos y cumplen la doble función de transferir tecnología hacia el exterior de las universidades y de canalizar la realización de proyectos de cooperación e investigación conjunta con las empresas.
- > Institutos de la Sociedad Fraunhofer: agrupa a aproximadamente 60 organizaciones de investigación y de prestación de servicios –los Institutos Fraunhofer–, con cerca de 200 empleados/as en cada caso. Se trata de un organismo federal de investigación no académica, por lo que cuenta con financiamiento del gobierno federal y de los estados federados (*länder*).
- > Fundación Steinbeis para el asesoramiento y la transferencia de tecnología: creada en 1971 como entidad de derecho privado para coordinar una serie de centros de asesoramiento tecnológico instituidos en las escuelas politécnicas. Actualmente, la Fundación constituye una estructura descentralizada con un total de aproximadamente 400 centros de transferencia de tecnología. La mayor parte del personal, incluido el director/a, suelen ser profesores/as de la escuela politécnica en la que se ubica el centro.

De esa tipología, los CST más notables son los vinculados a la Sociedad Fraunhofer y a la Fundación Steinbeis. En el primer caso, el financiamiento de las entidades se obtiene en partes similares del fondeo institucional –gobierno central y los *länder*, en una proporción de 90% a 10%–, de proyectos de investigación con cargo en la administración pública y de proyectos encargados por la industria a largo plazo (Baumert y Heijs, 2008).

En el segundo caso, la existencia de los centros promueve la utilización de recursos endógenos de las universidades y de las escuelas politécnicas para mejorar la competitividad tecnológica de las pymes alemanas, con lo cual se pone a disposición de las pymes la infraestructura tecnológica y de equipamiento del sistema educativo (Baumert y Heijs, 2008).

En particular, los centros Steinbeis se abocan a la solución de los problemas técnicos de las pymes (Hassink, 1992). De tal manera, llegan a firmas que han quedado excluidas de muchos de los instrumentos convencionales de CTI, ya que los servicios de consultoría de estos centros están dirigidos a resolver problemas tecnológicos menos complejos –que normalmente no están cubiertos por otros instrumentos de apoyo público. De todos modos, a pesar de que los centros Steinbeis pretenden llegar a un amplio abanico de empresas, en general solo atienden y asisten a las pymes más dinámicas y las que se acercan a ellos, lo que los convierte en un instrumento de oferta (Hassink, 1992).

Otro caso destacado radica en la creación del ERVET, en la región italiana de Emilia Romagna, con el propósito de promocionar el acceso de las empresas a nuevas tecnologías y facilitar su utilización de servicios es-

pecializados. Ese objetivo se alcanzó a partir de una red de centros de servicios implantados en los distritos industriales (Centri di Servizio-Sistema ERVET). Las claves del éxito de los centros de servicios italianos radicaron en el profundo involucramiento del sector privado en su creación y operación, en una especialización sectorial específica y en su ubicación cercana a las y los clientes potenciales (Pietrobelli y Rabelotti, 2002).

ANTECEDENTES DEL FIN SET²

El FONTAR cuenta con una considerable trayectoria en materia de financiamiento para instituciones que ofrecen servicios tecnológicos al sector productivo. El primer antecedente se dio en el marco del Programa de Modernización Tecnológica I (PMT I) del Banco Interamericano de Desarrollo (Préstamo BID 802/OC-AR de 1994), contexto en el cual se creó una ventanilla específica con el fin de facilitar recursos financieros para fortalecer a las entidades que prestaran servicios científicos y tecnológicos a las empresas productivas.

En este sentido, la denominada “Línea 3” del PMT I constituyó un financiamiento de reembolso total obligatorio para proyectos tecnológicos desarrollados por instituciones públicas no universitarias que prestaran servicios tecnológicos al sector privado. Inicialmente, solo se financió al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), pero luego se abrió la posibilidad de financiar proyectos en universidades públicas y privadas y ampliar así el impacto de ese instrumento promocional.

A finales de 1999, con la implementación del PMT II, se creó la herramienta de financiamiento Crédito a Instituciones (CAI), que financió proyectos de modernización e innovación tecnológica de instituciones públicas o privadas proveedoras de servicios tecnológicos y su equipamiento –además de la capacitación de recursos humanos–, cuyos resultados fueran apropiables y apuntasen a mejorar la competitividad de las empresas productoras de bienes y servicios.

Ese programa otorgaba préstamos que no podían exceder el equivalente en pesos de 2 millones de dólares y que financiaban hasta el 80% del monto total del proyecto. La amortización de los préstamos contemplaba un plazo de hasta diez años e incluía hasta cuatro años de período de gracia, contados a partir del primer desembolso. Además, se fijaba una tasa de interés del 6,84%.

En total, el instrumento CAI aprobó 21 proyectos, que realizaron inversiones por un monto total de 32,6 millones de pesos –de los cuales 24,2 millones fueron financiados por la Agencia I+D+i–. Posteriormente, el programa tuvo continuidad en el PMT III con algunas modificaciones. En primer lugar, se lo denominó Aportes Reembolsables a Instituciones (ARAI) y, además de instituciones públicas y universidades, incorporó a toda institución pública y privada sin fines de lucro orientada a desarrollar servicios tecnológicos para el sector productivo. En este sentido, la concepción del instrumento ARAI fue planteada en términos de una continuidad de la línea CAI. En particular, los ARAI se ampliaron a cámaras empresariales, organizaciones no gubernamentales e instituciones gubernamentales municipales o provinciales que prestasen servicios tecnológicos al sector productivo.

El objetivo principal del instrumento ARAI residía en promocionar proyectos que estuviesen orientados al desarrollo de servicios tecnológicos para la producción de bienes y servicios, a través de la creación, la am-

² Esta sección se basa en el relevamiento incluido en Isaak y Pena (2012).

pliación o mejoras en las instalaciones de los prestadores de esos servicios, de la compra de equipamiento o de la capacitación de sus recursos humanos. Este instrumento brindaba créditos de devolución obligatoria, por un monto máximo de 2 millones de dólares y hasta 80% del costo total del proyecto. El plazo del préstamo era de hasta diez años e incluía hasta cuatro años de gracia, contados a partir del primer desembolso. Por otro lado, la tasa de interés se fijó en 6,84% o la tasa *Minimum Bid Rate* del Banco Central Europeo.

La línea ARAI aprobó 32 proyectos que realizaron inversiones por 119,5 millones de pesos –de los cuales 80,2 millones fueron financiados por la Agencia I+D+i–. Desde su implementación, se beneficiaron diversas universidades, centros del INTI, laboratorios de medicina nuclear, municipalidades y gobiernos provinciales, entre otros.

Posteriormente, se creó el instrumento Aportes Reembolsables para la Prestación y Consolidación de Servicios Tecnológicos (ARSET), a partir de fondos del presupuesto nacional y con extensión de la elegibilidad a empresas prestadoras de servicios tecnológicos. A su vez, se incorporó una modalidad asociativa entre instituciones públicas, privadas y empresas y un límite mínimo de financiamiento, con el fin de favorecer a los proyectos de cierta envergadura.

DESCRIPCIÓN DEL FIN SET

Tal como se mencionó, el objetivo del FIN SET consistía en fortalecer y desarrollar las capacidades para la prestación de servicios tecnológicos orientados a la producción de bienes y servicios, con el apoyo a la ampliación o la modernización de infraestructura y equipos y la capacitación de recursos humanos.

Ese instrumento consideraba como elegibles a instituciones públicas, instituciones privadas sin fines de lucro o empresas constituidas legalmente en el territorio argentino que, a criterio de la Agencia I+D+i, hubieran evidenciado tener capacidad legal, técnica, administrativa y financiera para realizar actividades destinadas a cumplir con los objetivos descritos. En todos los casos, las y los solicitantes debían tener regularizada su situación previsional e impositiva.

El instrumento FIN SET brindaba –a través del FONTAR– ANR por un monto mínimo de 500 mil dólares y hasta un máximo de 1,5 millones de dólares –ambos montos equivalentes en pesos–. En este sentido, la primera convocatoria de este instrumento –realizada en mayo de 2013– ofreció financiamiento por un mínimo de 2,5 millones de pesos y un máximo de 7,5 millones. Asimismo, el financiamiento consistía en el 80% –como tope– del costo total del proyecto, en tanto que la o el beneficiario debía aportar no menos del 20% de ese costo total.

En todos los casos, mediante la modalidad de convocatoria pública los proyectos debían propender a:

- > Promover la prestación de nuevos servicios tecnológicos o mejorar los existentes que busquen lograr estándares de calidad para poder contribuir con la innovación y el desarrollo nacional.
- > Desarrollar nuevas soluciones tecnológicas para la prestación de servicios orientados a aumentar la competitividad del sector productivo basado en el conocimiento científico o tecnológico.

Los proyectos para los que se presentaba la solicitud debían promover la incorporación de recursos humanos, acreditar la demanda potencial del sector involucrado y contar con un aporte de capital directo en la

constitución de la contraparte del beneficio. Además, los proyectos tenían un plazo máximo de ejecución de 18 meses, contados a partir de los 90 días de la firma del contrato.

Entre los gastos considerados aceptables se encontraban aquellos directamente imputables al proyecto (incrementales) en los siguientes rubros:³

- > Recursos humanos propios de la entidad (personal de dirección, investigación y técnica de apoyo), sin superar el 40% del costo total de contraparte.
- > Servicios, materiales y equipamiento inherentes al proyecto.
- > Bienes de capital e infraestructura especializada.
- > Infraestructura general no especializada, hasta el 20% del costo total de la obra.
- > Equipos y programas de computación necesarios para la ejecución del proyecto.
- > Adquisición de licencias de tecnología, siempre y cuando fueran indispensables para el desarrollo del proyecto.
- > Capacitación y entrenamiento de los recursos humanos propios, en aspectos inherentes a los proyectos.
- > Equipamiento y adecuaciones necesarias indispensables para la prestación o consolidación del o de los servicios tecnológicos.
- > Gastos de formulación y seguimiento del proyecto –hasta el equivalente en pesos de 4 mil dólares–, reconocidos solo como aporte de contraparte.

La evaluación de las propuestas presentadas era realizada por evaluadores/as del FONTAR o pertenecientes a instituciones de ciencia y tecnología, estatales o privadas, según la complejidad de la temática. Esa evaluación incluía tanto la factibilidad y calidad tecnológica y económico-financiera del proyecto como la capacidad técnica de la unidad ejecutora.

Una vez aprobado el proyecto, la Agencia I+D+i, a través de sus órganos competentes, supervisaba la ejecución de los proyectos financiados y, cada vez que fuera necesario, realizaba visitas al lugar donde se desarrollasen las actividades.

En términos del financiamiento otorgado, puede destacarse que el FIN SET contó con dos convocatorias (cuadro 1). En la primera, que se llevó a cabo entre mayo y agosto de 2013, se presentaron 135 proyectos, de los cuales se adjudicaron 39 –15 en el segundo semestre de 2013, 19 en el primer semestre de 2014 y cinco en el segundo semestre de 2014–. En la segunda convocatoria, que permaneció abierta entre el 8 de septiembre de 2015 y el 19 de octubre del mismo año, se presentaron 82 proyectos, de los cuales se adjudicaron 46.

En definitiva, entre ambas convocatorias se presentaron un total de 217 proyectos y fueron adjudicados un total de 85, de los cuales llegaron a ser financiados 76. Ello implicó una tasa de ejecución –proyectos financiados en relación con los proyectos presentados– del 35% y una tasa de finalización respecto del total de proyectos financiados del 72%.

³ Este listado no debe considerarse taxativo, sino meramente indicativo.

Cuadro 1 Proyectos FIN SET

Año	Proyectos presentados	Proyectos aprobados	Proyectos con contrato	Proyectos financiados	Proyectos finalizados
2013	135	39	37	35	30
2015	82	46	45	41	25
Total	217	85	82	76	55

Fuente: Elaboración propia con base en datos del FONTAR.

En el caso de los 39 proyectos adjudicados en la primera convocatoria, se les aprobó financiamiento por 182 millones de pesos –de los 235 millones solicitados–, a los cuales debe sumarse 56 millones de contraparte. Esos montos determinaron que cada proyecto promediara una inversión –incluidos el ANR y el aporte de la contraparte– de aproximadamente 6 millones de pesos.

En el caso de los 46 proyectos adjudicados en la segunda convocatoria, aquellos contaban con un financiamiento aprobado por 477 millones de pesos, a los cuales debe sumarse 113 millones de contraparte. Esos montos determinaban que cada proyecto promediaba una inversión –incluidos el ANR y el aporte de la contraparte– de alrededor de 13 millones de pesos.

Entre ambas convocatorias, se observaron importantes diferencias (Lugones y Carestía, 2022). Por un lado, la tasa de ejecución de la convocatoria de 2015 duplicó a la de 2013 (50% vs. 26%). Un factor que podría explicar esa diferencia radica en la novedad del instrumento en 2013, que alentó una amplia presentación de proyectos que no cumplían con los requisitos establecidos en las bases, aspecto que fue ajustado en la siguiente convocatoria. Por otro lado, la tasa de finalización fue superior para la convocatoria de 2013 respecto de la de 2015 (86% vs. 61%), diferencias que se podrían explicar por el cambio en el contexto macroeconómico a partir de 2016, que afectó sensiblemente el desarrollo de los proyectos.

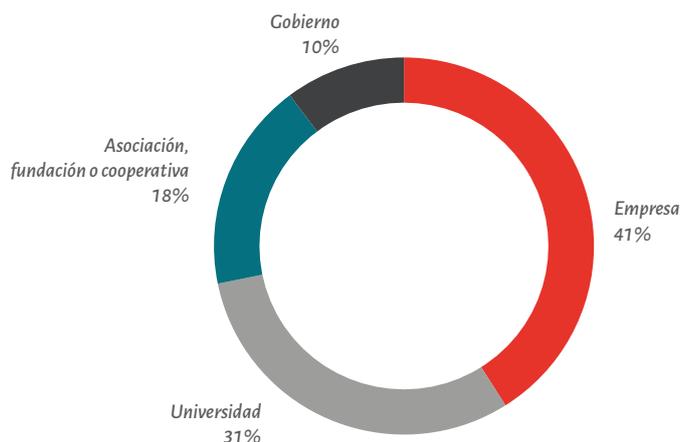
CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS Y LOS BENEFICIARIOS

De los 39 proyectos aprobados en el marco de la primera convocatoria del FIN SET, predominaron aquellos realizados por empresas (16 proyectos, 41% del total) y por universidades (12 proyectos, 31%). En un segundo orden (gráfico 1), se registraron siete proyectos aprobados de asociaciones, fundaciones o cooperativas (18% del total) y cuatro del sector de gobierno (dos del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, uno de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y uno del Ministerio de Producción del gobierno de Entre Ríos).

En promedio, los proyectos realizados por organismos del gobierno y por las universidades implicaron un monto de aproximadamente 5 millones de pesos –incluidos tanto el ANR como el aporte de la contraparte–, en tanto que los proyectos de las empresas promediaron los 7 millones y los de las asociaciones, fundaciones o cooperativas, 9 millones de pesos.

⁴ Esos 12 proyectos se distribuyeron entre las universidades nacionales de Río Negro, Entre Ríos (dos proyectos), Quilmes, Tecnológica (dos proyectos), Cuyo, Mendoza, San Juan, del Litoral (dos proyectos) y Santiago del Estero.

Gráfico 1 Distribución por tipo de entidad beneficiaria de los proyectos adjudicados en la primera convocatoria FIN SET



Fuente: Elaboración propia con base en datos del FONTAR.

Las y los beneficiarios de la primera convocatoria del FIN SET estaban especializados en la prestación de servicios tecnológicos principalmente para cinco sectores: agropecuario, minería y petróleo, industria manufacturera, alimenticio y salud –incluida la actividad farmacéutica.

Por otro lado, prácticamente dos tercios de los 39 proyectos aprobados en el marco de la primera convocatoria FIN SET se localizaron en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) (4) y en las provincias de Buenos Aires (9), Córdoba (4) y Santa Fe (8), con un monto promedio de 6,6 millones de pesos. De todos modos, el instrumento FIN SET mostró un alcance significativo en las provincias de Entre Ríos, Mendoza y San Juan, que contaron con una cantidad de proyectos aprobados similar a la adjudicada para Córdoba y CABA.

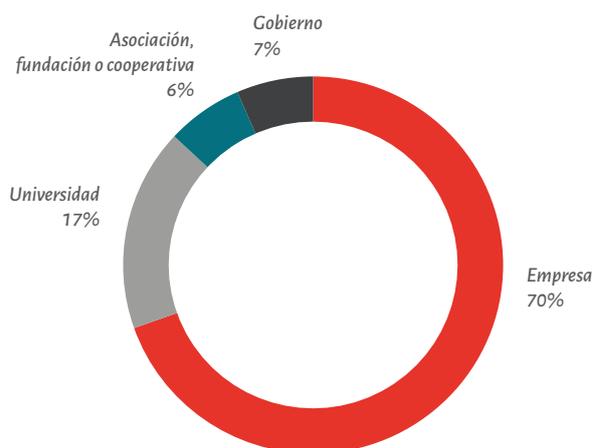
En cuanto a los 46 proyectos aprobados en el marco de la segunda convocatoria del FIN SET (gráfico 2), se puede observar que el predominio de las empresas se amplió hasta el 70% del total –32 proyectos, es decir, 16 más que en la primera convocatoria–. Por su parte, la incidencia de las universidades se redujo desde el 31% en la primera convocatoria (12 proyectos) hasta el 17% en la segunda (ocho proyectos).⁵

Por su parte, el peso de las asociaciones, fundaciones o cooperativas en el total de proyectos FIN SET también disminuyó desde el 18% en la primera convocatoria (siete proyectos) al 6% en la segunda (tres proyectos), y lo mismo sucedió con el sector gubernamental –del 10% al 7%, con solo un proyecto en la segunda convocatoria de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, otro del INTI y otro del Hospital de Alta Complejidad El Cruce Dr. Néstor Carlos Kirchner.

En promedio, los proyectos realizados por organismos del gobierno implicaron un monto de 15 millones de pesos –incluidos tanto el ANR como el aporte de la contraparte–. Por su parte, los proyectos de las universidades y de las asociaciones, fundaciones o cooperativas se ubicaron en promedio entre los 11 millones y 14 millones de pesos, en tanto que los proyectos de las empresas promediaron aproximadamente los 10 millones.

⁵ Esos proyectos se distribuyeron entre las universidades nacionales de Buenos Aires, Mar del Plata, Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, del Sur, Entre Ríos, del Litoral y Santiago del Estero.

Gráfico 2 Distribución por tipo de entidad beneficiaria de los proyectos adjudicados en la segunda convocatoria FIN SET



Fuente: Elaboración propia con base en datos del FONTAR.

Un hecho destacable es que se observaron once beneficiarios/as de la primera convocatoria que volvieron a lograr un proyecto adjudicado en la segunda convocatoria: tres universidades nacionales (Entre Ríos, del Litoral y Santiago del Estero), dos fundaciones/asociaciones y seis empresas. En general, se trató de beneficiarios/as que ya mostraban prácticamente finalizado el proyecto financiado en el marco de la primera convocatoria. Además, la mayoría de los nuevos proyectos comprendieron una segunda etapa de escalamiento de los proyectos iniciales.

Por otro lado, el predominio de los proyectos localizados en CABA o en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe se amplió respecto de la primera convocatoria, y alcanzaron una participación en el total del 86%.

Por su parte, la provincia de San Juan, que había contado con tres proyectos aprobados en la primera convocatoria, no registró beneficiarios/as en la segunda. Esa pérdida fue compensada parcialmente por Tucumán, que tuvo su primer proyecto aprobado en el marco de la segunda convocatoria del FIN SET—el proyecto de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes.

Finalmente, la evidencia disponible sugiere que, en el caso de las universidades, el financiamiento obtenido a través del FIN SET resultó estratégico para crear o modernizar facilidades para la prestación de servicios tecnológicos al no contar con otros canales de financiamiento adecuados para tales propósitos (Lugones y Carestía, 2022).

RESULTADOS Y EXTERNALIDADES

En esta sección se resumen los resultados de las encuestas realizadas a las y los beneficiarios del FIN SET. La primera encuesta fue realizada a beneficiarios/as de la convocatoria 2013 del FIN SET (Bernat, 2017), relevamiento que logró encuestar—mediante formularios *online* y algunos presenciales— a 29 de los 39 proyectos adjudicados en esa convocatoria. La segunda encuesta fue realizada en formato *online* a beneficiarios/as de la convocatoria 2015, relevamiento que logró encuestar a 5 de los 41 proyectos finalizados (Lugones y Carestía, 2022).

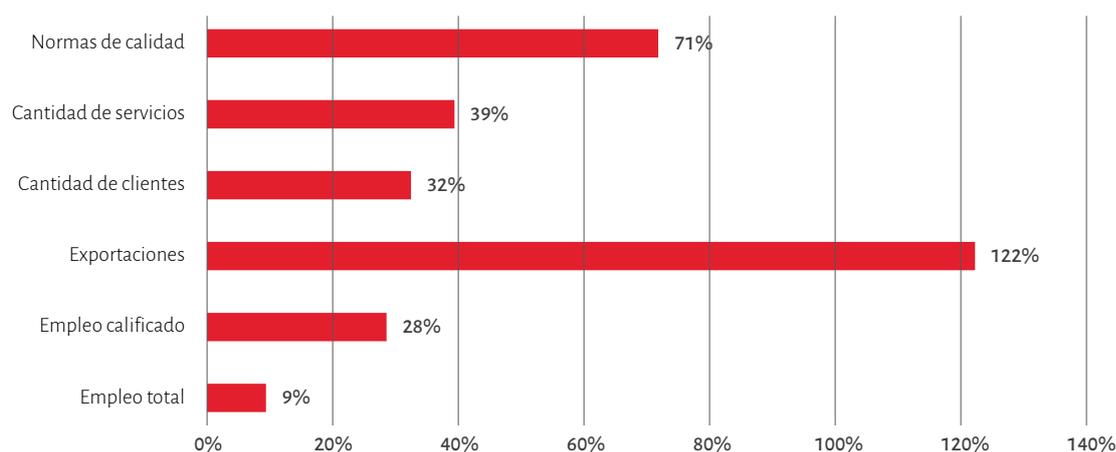
En todo caso, debe destacarse que el análisis de los resultados de ambos relevamientos es de carácter cualitativo, dado que se basa en apreciaciones de los propios beneficiarios/as, quienes pueden sobreestimar el impacto del proyecto. Asimismo, a raíz de su mayor cobertura, se dará una relevancia superior a los resultados de la encuesta realizada a las y los beneficiarios de la convocatoria 2013 del FIN SET.

En primer lugar, un rasgo sumamente destacable relevado a partir de las encuestas es que las y los beneficiarios del instrumento FIN SET en su convocatoria 2013 lograron aumentar en promedio tanto el plantel de ocupados/as (+9%), en general, como la cantidad de empleados/as calificados, en particular (+28%). Obviamente, dado que el crecimiento de las y los trabajadores calificados superó al aumento en el total de empleo, ello redundó en un incremento en su participación en el total de ocupados/as.

Otro hecho destacable es el aumento promedio en la cantidad de servicios prestados observado entre las y los beneficiarios del FIN SET en su convocatoria 2013 (+39%), que adquirió una mayor relevancia para aquellas empresas/instituciones que contaban con una menor escala antes de recibir el financiamiento. Incluso, se relevaron cinco casos para los cuales ese incremento se asoció a una expansión hacia los mercados externos.

A su vez, el aumento en la cantidad y calidad de los servicios brindados permitió que el número de clientes/as de las y los beneficiarios de la convocatoria 2013 del FIN SET se acrecentara 32% en promedio (gráfico 3) –al pasar de aproximadamente 1.800 antes de la implementación del proyecto a 2.400 luego de realizado el proyecto. Además, las y los beneficiarios lograron avanzar en la cantidad de normas de calidad que poseían (+71%), lo que indefectiblemente se vinculó con la obtención de nuevos clientes/as tanto en el país como en el exterior.

Gráfico 3 Evolución de diversos indicadores a partir de la implementación del proyecto financiado por el instrumento FIN SET en su convocatoria 2013
En variación porcentual (post FIN SET vs. pre FIN SET)

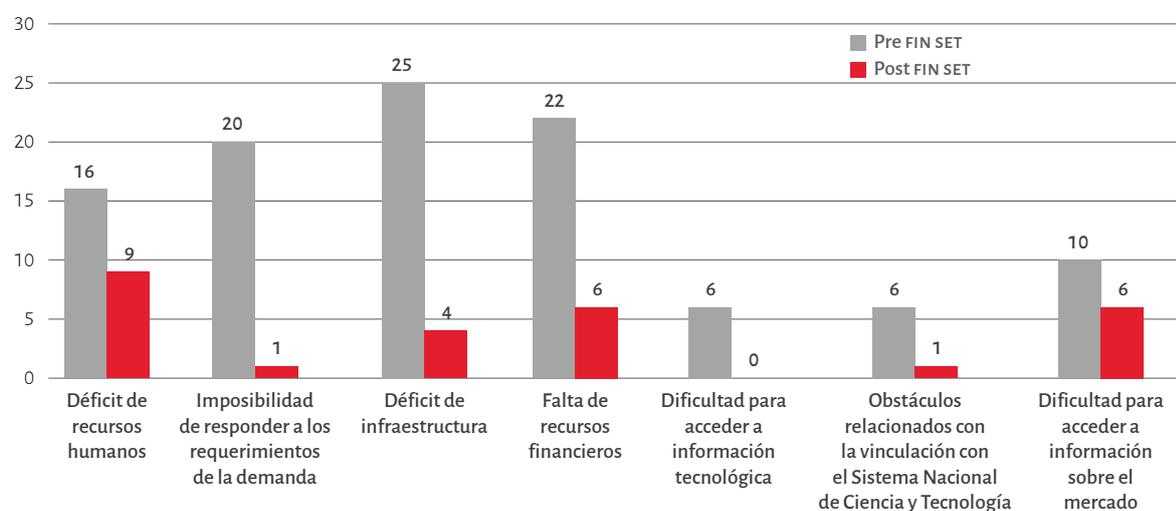


Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a las y los beneficiarios de la convocatoria 2015 del FIN SET, las personas encuestadas también identificaron un conjunto de cambios positivos en sus organizaciones, tales como la ampliación de su plantel de recursos humanos, el mejoramiento en la cantidad y calidad de los servicios prestados –en particular para los actores de menor tamaño relativo– y un incremento en sus ventas –41% en promedio.

En segundo lugar, la implementación de los proyectos permitió superar o atenuar diversas dificultades que manifestaban las y los beneficiarios de la convocatoria 2013 (gráfico 4). Al respecto, los mayores obstáculos que enfrentaban se vinculaban precisamente con aspectos que constituyen la finalidad del FIN SET, como el déficit de infraestructura y de servicios financieros y la imposibilidad de responder a los requerimientos de la demanda –en materia de calidad o de precios–. Nótese que la cantidad de empresas/instituciones que se veían limitadas por esas barreras se redujo significativamente a partir de la realización de los proyectos financiados por la primera convocatoria del FIN SET. Naturalmente, la dificultad para acceder a información sobre el mercado y el déficit de recursos humanos calificados –barreras que no abordaba directamente el instrumento FIN SET– mostraron una evolución favorable comparativamente menor.

Gráfico 4 Obstáculos que enfrentaban las y los beneficiarios del FIN SET en su convocatoria 2013 antes y después de implementar el proyecto
En cantidad de respuestas positivas



Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las y los beneficiarios de la convocatoria 2015, las personas encuestadas destacaron que los principales obstáculos eran las dificultades para responder a los requerimientos de la demanda –en calidad o precio de los servicios ofrecidos– y un déficit en la dotación de recursos humanos –restricción que no era abordada directamente por el FIN SET–. En su mayoría, valoraron que a partir de los recursos obtenidos a través del FONTAR y el desarrollo del proyecto pudieron generar acciones para corregir los déficits indicados e, incluso, mejorar la infraestructura disponible.

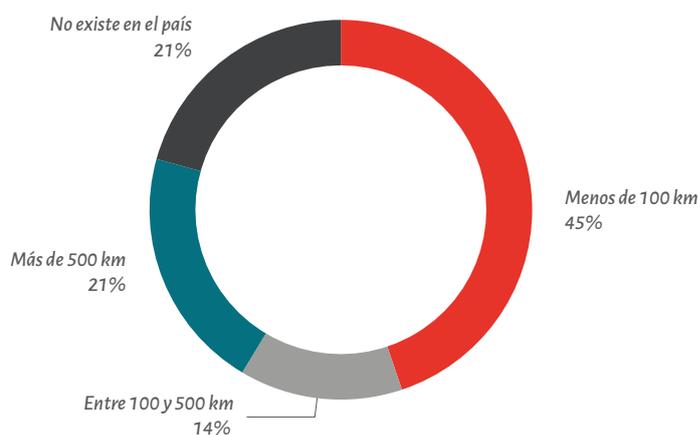
En cuanto a las externalidades generadas por los proyectos financiados por el FIN SET, una posible aproximación radica en la distancia que existe entre las y los beneficiarios de ese instrumento y su principal competencia a nivel nacional. Al respecto, debe destacarse el carácter interactivo entre usuario/a y prestatario/a de los servicios intensivos en conocimiento, dado que el desarrollo de estos últimos requiere de un proceso en el cual no solo participa el prestador, sino que también lo hace activamente el cliente. Incluso más, existe una relación directa entre el grado de interrelación prestatario/cliente y el potencial de generación de valor agregado (Mas Verdú, 2003).

De hecho, el reconocimiento de la naturaleza localizada de la creación y utilización del conocimiento y la necesidad de interacciones continuas entre usuario/a y prestador/a del servicio contribuyen a explicar la exis-

tencia de proveedores/as locales de servicios tecnológicos (Lundvall, 1988). Esa necesidad es aun más fuerte para las tecnologías más complejas, que evolucionan rápidamente y que hacen problemática –y a menudo imposible– la estandarización de los flujos de información que son relevantes para la empresa (Pietrobelli y Rabelotti, 2002).

El nivel de interacción entre prestatarios/as y clientes/as está condicionado, en buena medida, por el grado de proximidad. En este sentido, si la distancia entre prestatarios/as alternativos y usuarios/as era considerable y la oferta del beneficiario del FIN SET era próxima geográficamente pero insuficiente –antes de realizar el proyecto– en términos de calidad o de cantidad, las y los clientes podrían haberse visto obligados en el pasado a incurrir en elevados gastos de transporte y a padecer una menor interacción con las y los prestadores –situados en lugares más lejanos. Efectivamente, el 14% de las y los beneficiarios del FIN SET en su convocatoria 2013 contaba con una competencia que se ubicaba entre los 100 y 500 kilómetros, el 21% tenía competencia a más de 500 kilómetros y el otro 21% no contaba con competencia a nivel nacional (gráfico 5).

Gráfico 5 Distancia del competidor/a más cercano para las y los beneficiarios de la primera convocatoria del FIN SET
En porcentajes del total



Fuente: Elaboración propia.

En definitiva, en la medida en que los proyectos financiados a través del FIN SET permitieron mejorar la cantidad o la calidad de los servicios provistos, ello propició que numerosas empresas se convirtieran en nuevos clientes de las y los beneficiarios de ese instrumento, y reducir de ese modo su gasto en transporte y mejorar su interacción con el prestador/a del servicio a partir de una mayor cercanía.

En términos de la eficiencia de este instrumento, poco más de la mitad de las y los beneficiarios de la convocatoria 2013 del FIN SET no hubiera podido llevar adelante el proyecto de no haber recibido el financiamiento provisto por el FONTAR. En este sentido, las encuestas realizadas a las y los beneficiarios no brindaron indicios de la existencia de un efecto *crowding out* de magnitud significativa.

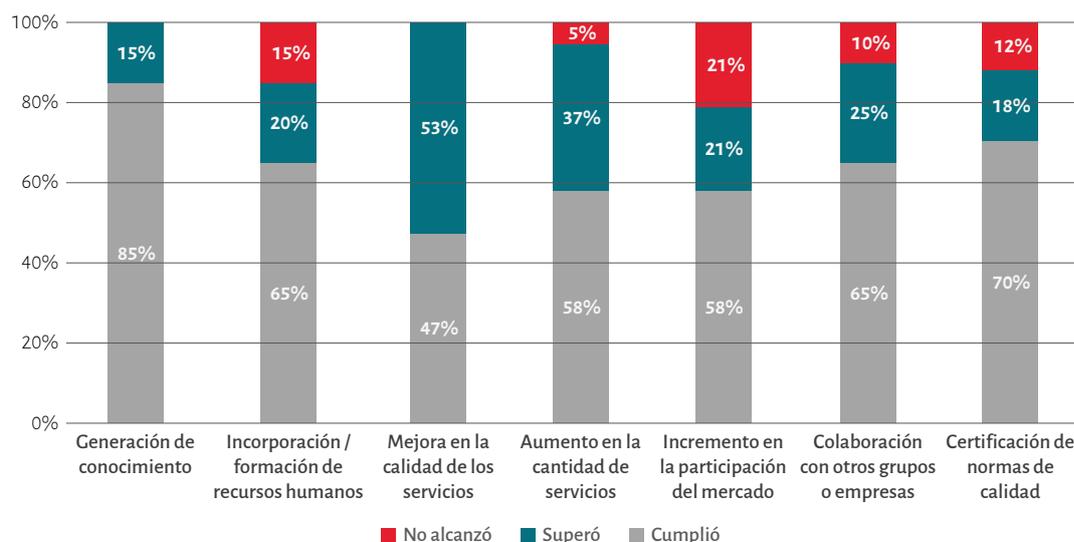
Por otro parte, si bien el resto de las y los beneficiarios podría haber concretado el proyecto aun sin recibir el fondeo de ese instrumento, el 7% hubiera tenido que demorar el proyecto, el 11% hubiera obtenido resultados más tarde y el 30% hubiera reducido la escala del proyecto.

En lo que se refiere a las y los beneficiarios de la convocatoria 2015, el relevamiento realizado permitió estimar que, en todos los casos, no hubieran podido llevar adelante el proyecto de no haber recibido el finan-

ciamiento provisto por el FONTAR. Sin embargo, las acciones ejecutadas a través del FIN SET mostraron ser altamente sensibles a las variaciones macroeconómicas, tales como la devaluación de la moneda nacional, lo que —como se señaló previamente— impactó en una baja en la tasa de finalización de los proyectos aprobados, en particular en los proyectos presentados por empresas, producto de los mayores costos y la depreciación de los presupuestos aprobados.

Con el objetivo de evaluar la sustentabilidad de este instrumento, en las encuestas a las y los beneficiarios de la convocatoria 2013 del FIN SET se indagó acerca del grado de satisfacción de sus expectativas a partir de la realización de los proyectos de inversión (gráfico 6). En la mayoría de los casos, las expectativas de diversos ámbitos se cumplieron —en ocasiones con creces—. En particular, la mayor satisfacción se verificó en materia de generación de conocimiento y de mejora en la calidad de los servicios, dado que ningún beneficiario/a manifestó haber incumplido sus expectativas en ambos campos. Incluso, el 50% de las firmas/instituciones señaló que los resultados de los proyectos habían superado sus expectativas en materia de la mejora de la calidad de los servicios. Por el contrario, los mayores porcentajes de incumplimiento de expectativas se observaron para los campos de incremento en la participación en el mercado —el 21% de las y los beneficiarios del FIN SET no alcanzaron sus objetivos— y de incorporación/formación de recursos humanos (15%).

Gráfico 6 Cumplimiento de las expectativas entre las y los beneficiarios del FIN SET
En porcentajes del total



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, la satisfacción con los resultados alcanzados mediante los proyectos financiados en la convocatoria 2013 se manifestó en la voluntad de la mayoría de las y los beneficiarios encuestados —27 de 29— de desarrollar nuevas fases de investigación o de prestación de servicios. En este sentido, algunas de esas inquietudes se reflejaron entre las 11 instituciones/firmas que lograron aprobar sus proyectos en ambas convocatorias del FIN SET.

De esa manera, los proyectos financiados por el instrumento pueden haber contribuido a que las y los beneficiarios ascendieran en la “pirámide de servicios”. La teoría indica que, en la base de la pirámide, se hallan aquellas actividades orientadas a la resolución de los problemas inmediatos de las empresas —como los servicios técnicos o el asesoramiento—, en tanto que en la cima de la pirámide se encuentran las actividades orientadas a la anticipación de problemas futuros como la I+D (Callejón, Barge-Gil y López, 2007).

Nótese que los servicios de la base de la pirámide están relativamente estandarizados, por lo que su provisión no requiere vitalmente de la existencia de una relación cercana entre la empresa y el proveedor. En cambio, los servicios de la cima de la pirámide se asocian a una mayor complejidad y requieren interacciones frecuentes y gran confianza entre las organizaciones para ser prestados con éxito (Callejón, Barge-Gil y López, 2007).

Por otra parte, en cuanto a la valoración de las y los beneficiarios del FIN SET acerca de su relación con el FONTAR y la Agencia I+D+i, lo que lógicamente hacía a la posibilidad de que aquellos considerasen volver a recurrir a ese u otros instrumentos de la Agencia para nuevos proyectos de inversión en innovación, las y los beneficiarios de la convocatoria 2013 la calificaron como adecuada, en especial en cuanto a la frecuencia en la rendición de los gastos que debían hacer. No obstante, entre el 10% y el 20% de las y los beneficiarios de la convocatoria 2013 del FIN SET consideró insuficiente la asistencia técnica por parte del FONTAR, la frecuencia de los desembolsos y los montos iniciales de financiamiento, en tanto que el 12% de las empresas/instituciones evaluó como excesiva la complejidad de la información a presentar.

En particular, diversos beneficiarios/as manifestaron la dificultad que enfrentaron, ante subas significativas en el tipo de cambio nominal, para cumplir con la adquisición de equipamiento foráneo planteada en los proyectos, en la medida en que el financiamiento que proveía el FIN SET estaba denominado en moneda local y no era ajustado por devaluaciones. De hecho, buena parte de las empresas/instituciones que mostraba una baja ejecución asociaba esa situación a la imposibilidad de cumplir con los proyectos originalmente presentados, ya que el presupuesto en moneda local del que disponían era insuficiente en un escenario de un tipo de cambio mayor. Por eso, en numerosas ocasiones, aquellas debieron recurrir a una reformulación de los proyectos, lo que demandaba diversas interacciones adicionales con el FONTAR.

Por su parte, las y los beneficiarios de la convocatoria 2015 también mostraban su satisfacción acerca de la relación entablada con el FONTAR, aunque planteaban como principales aspectos a atender para mejorar el funcionamiento del organismo: la excesiva burocracia, la falta de una mejor comunicación durante el proceso, las dificultades de las y los proveedores para adaptarse a los esquemas de cobro, como así también la dificultad para encontrar proveedores/as que pudieran ser homologados por la Agencia I+D+i.

CONCLUSIONES

En un escenario en el que un tercio de las firmas industriales argentinas no realizó ningún tipo de inversión en innovación entre 2014 y 2016 (Bernat, 2020), la relevancia de políticas tendientes a crear y a escalar los CST parece inobjetable. Al respecto, esos centros viabilizan la adopción de tecnologías y de nuevos conocimientos por parte de empresas que cuentan con reducidas –o nulas– capacidades de implementar innovaciones por sí solas. Por lo tanto, la multiplicación y la mejora de los instrumentos orientados al escalamiento de los CST –como el FIN SET– deberían ser componentes preponderantes al momento de diseñar la estrategia nacional de CTI.

En este sentido, el FIN SET arrojó diversos resultados positivos. Por un lado, la encuesta realizada a las y los beneficiarios de la convocatoria 2013 del FIN SET reveló que la concreción de los proyectos financiados por el instrumento permitió un aumento promedio del 9% en el plantel de ocupados/as, del 28% en la cantidad de empleados/as calificados, del 39% en el número de servicios prestados, del 32% en la cantidad de clientes/as –que pasó de aproximadamente 1.800 a 2.400– y del 71% en el número de normas de calidad.

Asimismo, la implementación de los proyectos permitió superar o atenuar diversas dificultades que manifestaban las y los beneficiarios de la convocatoria 2013 del FIN SET, principalmente en aspectos que constituyen la finalidad del instrumento, tales como el déficit de infraestructura y de servicios financieros y la imposibilidad de responder a los requerimientos de la demanda en materia de calidad o de precios.

Por otro lado, en materia de la sustentabilidad del FIN SET, se observó un elevado cumplimiento de las expectativas asociadas a la realización de los proyectos, una amplia voluntad de encarar nuevas fases de innovación y una importante satisfacción en cuanto a la vinculación con el FONTAR.

No obstante, la evaluación del FIN SET también deja algunas lecciones por aprender que podrían mejorar sensiblemente el funcionamiento de instrumentos similares. En primer lugar, uno de los factores que determinó el fracaso de algunos de los proyectos adjudicados radicó en el “descalce” entre el financiamiento en moneda local y el costo en dólares de buena parte de los equipamientos incluidos en los proyectos. Por ejemplo, la significativa suba en el tipo de cambio nominal observada a comienzos de 2014 y de 2016 determinó que aquellos proyectos de las convocatorias 2013 y 2015 con un componente elevado de equipamiento foráneo debieran reformular sus estrategias, lo que ocasionó demoras y, en algunos casos, la interrupción definitiva de las inversiones.

Nótese que, en contextos de devaluaciones de magnitud elevada, las y los beneficiarios del FIN SET debieron afrontar la totalidad del sobrecosto originado por el aumento en el tipo de cambio, en la medida en que se vieron obligados a solventar tanto el incremento de los costos que se asociaban a la contraparte como también la suba que se generaba en la proporción financiada por la Agencia.

Naturalmente, la propuesta para evitar este “descalce” radica en diseñar algún mecanismo de actualización de los montos asignados para la compra de equipamiento foráneo.

Una segunda lección remite al sesgo de “oferta” que caracterizó al FIN SET, dado que fueron los propios prestadores/as de servicios tecnológicos –es decir, las y los oferentes– quienes determinaron el perfil de los proyectos a financiar y a qué sectores o regiones se iba a atender. Por ende, si como indica la literatura existe una demanda latente e insatisfecha de magnitud significativa que no es percibida por las y los oferentes, esa configuración del instrumento no lograría canalizarla.

En consecuencia, un instrumento similar al FIN SET debería reservar un porcentaje del total de financiamiento –por ejemplo, el 20%– al escalamiento de CST que puedan atender la demanda –probablemente, de baja visibilidad– de sectores que muestren reducidos niveles de innovación o sean considerados estratégicos en el marco de la política de CTI. En definitiva, se trataría de replicar para este instrumento experiencias como las de los PICT⁶ Plan Argentina Innovadora 2020.

⁶ Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica.

BIBLIOGRAFÍA

- BAUMERT, T. Y HEIJS, J. (2008). "Políticas alemanas de I+D+i: instrumentos seleccionados", Documento de Trabajo N° 64, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Complutense de Madrid.
- BERNAT, G. (2017). "Financiamiento para Servicios Tecnológicos (FIN SET)", Evaluación PIT III – Informe Final, Buenos Aires, CIECTI.
- BERNAT, G. (2020). "Innovación en un contexto de estancamiento macroeconómico: la experiencia de la industria argentina en la última década", Informe Técnico N° 15, Buenos Aires, CIECTI.
- CALLEJÓN, M., BARGE-GIL, A. Y LÓPEZ, A. (2007). "La cooperación público privada en la innovación a través de los Centros Tecnológicos", *Economía Industrial*, N° 366, pp. 123-132.
- HASSINK, R. (1992). "Regional innovation policy: case studies from the Ruhr area, Baden-Württemberg and the North-East of England", Netherlands Geographical Studies, Utrecht, Universidad de Utrecht.
- ISAAK, P. Y PENA, J. (2012). "Financiamiento de servicios tecnológicos para el sector productivo. Estudio exploratorio de resultados: instrumentos CAI y ARAI", Secretaría de Planeamiento y Políticas, Buenos Aires, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- LUGONES, M. Y CARESTÍA, M. (2022). "Instrumento de Financiamiento para Servicios Tecnológicos (FIN SET)", Informe Final de Monitoreo y Evaluación del Programa de Innovación Tecnológica IV y V, Buenos Aires.
- LUNDVALL, B.-Å. (1988). "Innovation as an Interactive Process: From User-producer Interaction to the National System of Innovation", en Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R. R., Silverberg, G. y Soete, L. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Nueva York, Columbia University Press.
- MAS VERDÚ, F. (2003). "Centros tecnológicos y sistemas regionales de innovación: modelos europeos", *Investigaciones Regionales*, N° 3, otoño, Madrid, Asociación Española de Ciencia Regional, pp. 129-161.
- PIETROBELLI, C. Y RABELOTTI, R. (2002). "Business development service centres in Italy. An empirical analysis of three regional experiences: Emilia Romagna, Lombardia and Veneto", serie Desarrollo Productivo, N° 130, diciembre, Santiago de Chile, CEPAL.
- SAMOILOVICH, D., NARDACCHIONE, G., MULLER, E., KOSCHATZKY, K., WALTER, G. Y ZENKER, A. (2005). "Instituciones de apoyo a la tecnología y estrategias regionales basadas en la innovación", serie Estudios y Perspectivas, N° 23, Oficina Buenos Aires, CEPAL.

////////////////////

Capítulo 4

El impacto de los Aportes
No Reembolsables del FONTAR
sobre la conducta innovativa e innovadora
de las firmas

Carla Daniela Calá, Natacha Liseras e Ignacio Pace

SIGLAS

AI	actividades de innovación
ANR PDT	Aportes No Reembolsables para el Desarrollo Tecnológico
ATE	efecto de tratamiento promedio
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CABA	Ciudad Autónoma de Buenos Aires
CIECTI	Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación
ENDEI	Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación
ENIT	Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica
FONARSEC	Fondo Argentino Sectorial
FONTAR	Fondo Tecnológico Argentino
I+D	investigación y desarrollo
I+D+I	investigación, desarrollo e innovación
MINCYT	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
MYE	maquinaria y equipos
PBA	provincia de Buenos Aires
PIT	Programas de Innovación Tecnológica
SEPYME	Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y los Emprendedores

INTRODUCCIÓN

El programa de Aportes No Reembolsables para el Desarrollo Tecnológico (ANR PDT) constituye el principal instrumento para promover la inversión en investigación y desarrollo (I+D) en el sector privado, la cual es comparativamente muy baja en la Argentina, incluso menor al promedio de los países latinoamericanos (Lugones y Porta, 2011).¹ En este capítulo se describe la secuencia de ejecución y las y los beneficiarios, y se evalúan los resultados obtenidos, tanto de las líneas ANR PDT 2200, 3500 y 4800, como de otras de menor envergadura, como ANR Investigación y Desarrollo (ANR I+D), ANR Internacionales (ANR INT) 2200, 3500 y 4800, ANR Producción Más Limpia (ANR P+L), ANR PLAN 2020 y ANR para Desarrollos Tecnológicos con Impacto Social (ANR Social). Todas ellas se incluyen en los Programas de Innovación Tecnológica (PIT) IV y V, que abarcan las convocatorias 2015,² 2016 y 2017.

Los ANR PDT financian parcialmente proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, destinados a ejecutar proyectos que generen una innovación de productos o procesos, con el fin de mejorar la competitividad y la productividad de las empresas. Por tal motivo, resulta relevante conocer a quiénes se han destinado efectivamente estos subsidios y cuál ha sido su impacto sobre la conducta innovativa –gastos en actividades de innovación (AI)– e innovadora de las empresas –obtención de nuevos productos o procesos–, así como sobre diferentes variables de desempeño competitivo.

El capítulo está organizado del siguiente modo. A continuación se describe brevemente la secuencia de ejecución, donde se resaltan algunas particularidades que se observan por línea y según la experiencia de la empresa en el sistema. Posteriormente, se describen a las y los beneficiarios en términos de su tamaño, sector, ubicación geográfica, capacidades, esfuerzos de innovación y resultados. En el apartado metodológico se exponen las fuentes de datos utilizadas y se explica la estrategia de identificación para la evaluación de impacto y las variables utilizadas. Luego se presentan los resultados atribuibles al instrumento, que se identifican combinando dos tipos de análisis: una amplia revisión de la literatura que permite conocer los resultados de los PIT anteriores (I, II y III) y una evaluación de impacto del programa mediante estimaciones econométricas. En este caso, la evaluación no se circunscribe a los PIT IV y V sino a sus inicios. Esto obedece al escaso número de observaciones de empresas participantes en los PIT IV y V, que resulta de la falta de respuestas a las encuestas de innovación y la suspensión de las nuevas convocatorias a partir de 2018. No obstante, un análisis de largo plazo también permite evaluar el instrumento de una forma más integral. Por último, se presentan algunas reflexiones finales.

SECUENCIA DE EJECUCIÓN

De los 2.119 proyectos presentados en los PIT IV y V, 1.148 (54%) fueron adjudicados. De estos últimos, al momento de elaborar este informe –finales de 2022–, el 60% se encuentra finalizado, el 19% rescindido o desistido, el 19% tiene ejecución demorada y el 2% está pendiente o en seguimiento. Los porcentajes de fi-

¹ En la Argentina, la I+D realizada por empresas privadas representa el 26,5% del total, frente al 41,2% del promedio de América Latina, el 43,9% en Brasil, el 45% en España y el 69% en Estados Unidos. En términos de recursos humanos sucede algo similar: la proporción de personal calificado dedicado a estas tareas en la Argentina representa menos de la mitad que las cifras de Brasil y alrededor de un tercio del promedio de América Latina (Lugones y Porta, 2011).

² La primera convocatoria del ANR 2200 2015 corresponde al PIT III.

nalización varían notablemente según la línea. Mientras que los ANR 2200, 3500 y 4800 tienen una tasa de finalización promedio del 62%, en los ANR Social es solo del 37%, con mínimos del 17% para las convocatorias 2016 y 2017. Por otra parte, las líneas ANR Social y P+L exhiben los mayores porcentajes de proyectos con ejecución demorada –40% y 33%, respectivamente, frente al 19% general–. Es posible que esto obedezca a las características de las y los beneficiarios, entre quienes se encuentran empresas, cooperativas, asociaciones de productores/as y redes de empresas *ad hoc*. Otro factor que puede explicar las demoras y la rescisión de los contratos es el retraso en los desembolsos y el efecto de la inflación, que erosiona en términos reales los montos otorgados –no ajustados por inflación.

Cabe destacar que los proyectos de empresas beneficiadas en convocatorias anteriores tienen mayores tasas de finalización y menores tasas de rescisión y ejecución demorada que las empresas “nuevas”, que reciben por primera vez un ANR (cuadro 1). Así, mientras que alrededor de la mitad de los proyectos presentados por empresas nuevas han finalizado, este porcentaje asciende al 68% para las empresas previamente subsidiadas. Por otro lado, solo el 14% de los proyectos de empresas con experiencia se encuentran demorados –frente a casi el 25% en el caso de firmas nuevas– y el 17,3%, rescindido o desistido –frente a casi el 22% en el otro grupo.

Cuadro 1 Proyectos por estado según la experiencia de la empresa en el programa

Estado del proyecto	Cantidad de proyectos		Tipo de empresa			
			Con experiencia		Nuevas	
	Total	Porcentaje	Proyectos	Porcentaje	Proyectos	Porcentaje
Finalizado	689	60,2%	433	68,0%	256	50,4%
Pendiente	3	0,2%	1	0,2%	2	0,4%
Rescindido/caducado/desistido	221	19,3%	110	17,3%	111	21,9%
En seguimiento	16	1,4%	3	0,5%	13	2,6%
Con ejecución demorada	216	18,9%	90	14,1%	126	24,8%
Total	1.145*	100%	637	100%	508	100%

Nota: *Se excluyen los proyectos en los cuales el financiamiento supera el 80%.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i.

CARACTERIZACIÓN DE LAS Y LOS BENEFICIARIOS

Las encuestas de innovación contienen información autodeclarada por las empresas al momento de la presentación (ventas, personas ocupadas, esfuerzos de innovación, exportaciones), que permiten caracterizar a las y los beneficiarios y evaluar el programa. Se define como empresa beneficiaria aquella con al menos un proyecto adjudicado en los PIT IV y V. Para pasar de la unidad de análisis de proyecto a la de empresa, se agrupan los registros de proyectos con base en el número de CUIT³ y el año de convocatoria, lo que resulta en un total de 959 empresas beneficiarias: 213 para 2015, 339 para 2016 y 407 para 2017.⁴

³ Clave Única de Identificación Tributaria.

⁴ Dado que las empresas completan una encuesta por cada proyecto presentado, ya sea adjudicado o no, al reducir la base de proyectos a empresas es preciso consignar un único dato para cada variable a analizar. En caso de discrepancias entre valores reportados para una misma empresa, el criterio adoptado ha consistido en tomar, para cada variable a nivel de la firma (por ejemplo, ventas), el mayor valor reportado en cada año.

En cuanto a la distribución geográfica,⁵ el 56% de las empresas beneficiarias pertenece a la región Pampeana, el 35% a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), el 4% a Cuyo, otro 4% a las provincias del Norte Grande y el 1% a la Patagonia. Si bien esta elevada concentración geográfica se corresponde a grandes rasgos con la ubicación de las empresas innovadoras e innovativas—aquellas que realizan gastos en actividades de innovación—, en el cuadro 2 se aprecia que las regiones del Norte Grande, Cuyo y Patagonia poseen una participación aun menor en lo que respecta a empresas con proyectos adjudicados. Se destaca en particular el caso del Norte Grande, que concentra el 6,6% de las empresas innovadoras del país—de acuerdo con la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación (ENDEI) II— pero solo el 3,6% de las empresas con proyectos adjudicados, y la Patagonia, que representa el 2,2% de las empresas innovadoras e innovativas y menos del 1% de las empresas con proyectos.

Cabe mencionar que la distribución regional de las empresas que han presentado proyectos es más similar a la de empresas innovativas e innovadoras. Es decir, aparentemente, las mayores capacidades productivas e innovadoras de la región Centro⁶ se traducen en una tasa de adjudicación mayor, lo cual tiende a retroalimentar las desigualdades iniciales.

Cuadro 2 Distribución geográfica de empresas con proyectos adjudicados, de empresas innovativas e innovadoras

Región	Empresas con ANR adjudicados		Empresas innovativas	Empresas innovadoras	Empresas presentadas a ANR	
Centro	869	91,3%	86,5%	85,9%	1.520	85,2%
Cuyo	41	4,3%	5,2%	5,4%	121	6,8%
Norte Grande	34	3,6%	6,2%	6,6%	119	6,7%
Patagonia	7	0,7%	2,2%	2,2%	24	1,3%
Total	951*	100%	100%	100%	1.784	100%

Nota: *Se excluyen ocho empresas que no consignaron su ubicación geográfica.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i y MINCYT (2020a).

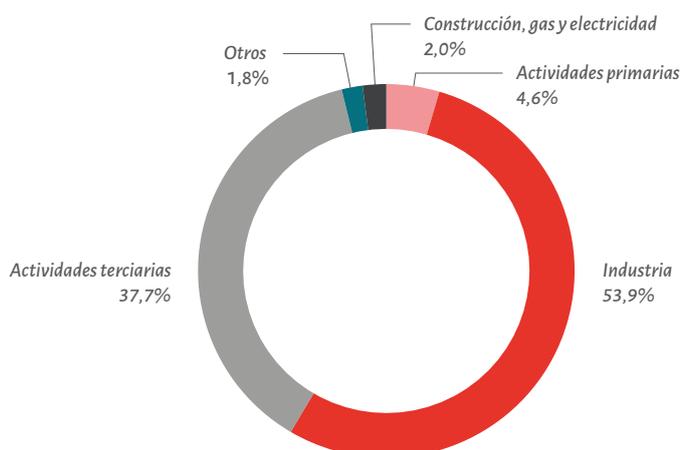
Respecto de la distribución por sector de actividad—con datos para 944 firmas— el 54% de las empresas beneficiarias son industriales, principalmente fabricantes de maquinaria y equipos (MyE) (18,9% del total), productos químicos (6,3%), alimentos y bebidas (5,2%) y productos metálicos (5%). El 38% pertenece al sector terciario, principalmente software y actividades conexas (21,4%) y otras actividades empresariales (6,9%) (gráfico 1).

El tamaño promedio de las empresas beneficiarias varía entre 47 y 52 personas ocupadas, y la mediana, entre 18 y 22 (cuadro 3). Por su parte, la distribución de las ventas es altamente asimétrica (cuadro 4), con valores de mediana muy inferiores a la media, aunque todos ellos por debajo de los topes fijados anualmente por la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y los Emprendedores (SEPYME, 2015, 2016 y 2017).

⁵ Cuyo: Mendoza, San Juan y San Luis; Norte Grande: Corrientes, Chaco, Formosa, Misiones, Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero y Tucumán; región Pampeana: Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe; Patagonia: Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

⁶ En la región Centro se incluyen CABA, Gran Buenos Aires y la región Pampeana.

Gráfico 1 Distribución sectorial de las empresas beneficiarias de ANR PDT



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i (2023).

Cuadro 3 Estadísticos descriptivos de la cantidad de ocupados/as por año

Convocatoria	Empresas	Promedio	Mediana	Mínimo	Máximo
2015	203 *	47	18	1	547
2016	330 **	50	21	1	621
2017	388 ***	52	22	1	571

Notas: *203 empresas de 213 (95%), **330 empresas de 339 (97%), ***154 empresas de 407 (95%).

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i.

Cuadro 4 Estadísticos descriptivos de los montos de ventas totales anuales

En pesos corrientes

Convocatoria	Empresas	Promedio	Mediana	Mínimo	Máximo
2015	195 *	32.113.679	11.032.121	35.550	328.952.544
2016	318 **	42.968.932	14.711.543	12.500	688.568.320
2017	376 ***	66.280.056	23.568.567	15.000	771.869.696

Notas: *195 empresas de 213 (92%), **109 empresas de 339 (94%), ***154 empresas de 407 (92%).

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i.

Se trata además de empresas con un elevado nivel de instrucción formal de su personal. Por ejemplo, el 88% de las firmas posee profesionales de ingeniería, ciencias exactas o naturales, el 86% ocupa personal técnico (secundaria completa) y el 67% cuenta con otros/as profesionales en su planta (cuadro 5). Adicionalmente, entre las empresas que emplean profesionales de ciencias duras, ellos/as representan el 29,5% del personal; mientras que entre las que emplean técnicos/as, representan el 45,6% del total de ocupados/as.

Cuadro 5 Estadísticos descriptivos de la cantidad de ocupados/as según nivel de educación formal y tipo de formación

Categoría	Porcentaje de empresas que poseen ocupados/as en cada categoría	Porcentaje promedio de ocupados/as
Profesionales de ingeniería, ciencias exactas o naturales	87,9%	29,5%

Profesionales de ingeniería, ciencias exactas o naturales	87,9%	29,5%
Otros/as profesionales	67,1%	18,6%
Técnicos/as	85,9%	45,6%
Educación básica	57,3%	32,3%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i.

A continuación, se describen las empresas beneficiarias en términos de sus esfuerzos de innovación, en particular, gastos en AI,⁷ gastos en I+D y gastos en MyE como porcentaje de las ventas (cuadro 6). En promedio, el gasto en AI representa alrededor del 10% de las ventas, mientras que el gasto en I+D/ventas se encuentra entre el 6,2% y 7,5%—según el año—. Además, el gasto en I+D es relativamente frecuente entre las empresas innovativas, ya que del total de empresas que gastan en AI, entre el 76% y el 79% realizan I+D. Por otra parte, el promedio de gasto en MyE/ventas se ubica entre el 3,8% y el 4,9%—según el año— y este tipo de gasto es menos frecuente que el de I+D—solo entre el 55% y el 59% de las empresas innovativas invierte en MyE—. Esto difiere sustancialmente de lo observado para el conjunto de empresas industriales; de acuerdo con datos de la ENDEI II, el 70% de ellas invierte en maquinaria, equipo, hardware y software, mientras que solo el 14,4% invierte en I+D interna y externa (Abeles y Villafañe, 2022).

Cuadro 6 Estadísticos descriptivos de las variables de esfuerzo en innovación

	Convocatoria	Empresas	Promedio	Mediana	Mínimo	Máximo
AI/ventas	2015	178 *	10,7%	5,8%	0,14%	85,4%
	2016	283 **	10,3%	5,1%	0,05%	87,2%
	2017	341 ***	9,0%	4,2%	0,01%	87,9%
I+D/ventas	2015	140	7,5%	3,2%	0,03%	77,4%
	2016	219	7,3%	3,0%	0,06%	87,2%
	2017	261	6,2%	2,4%	0,01%	86,9%
MyE/ventas	2015	98	3,8%	1,2%	0,05%	42,3%
	2016	156	4,9%	1,3%	0,02%	60,0%
	2017	201	4,5%	1,2%	0,01%	72,7%

Notas: *178 empresas de 213 (84%), **283 empresas de 339 (83%), ***341 empresas de 407 (84%).

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i.

Respecto de los resultados de la innovación, entre el 80% y 84% de las empresas beneficiarias—según el año— dice haber obtenido un producto nuevo o mejorado, en tanto que entre el 66% y el 72% obtuvo un proceso nuevo o mejorado. Los productos obtenidos han sido mayormente novedosos para la empresa—entre 56% y 61%— o para el mercado interno—entre 55% y 61%—, con un porcentaje muy inferior de innovaciones con alcance internacional—entre 19% y 23%— (cuadro 7). Por otra parte, los procesos han sido mayormente novedosos para la empresa—entre 57% y 62%—, en menor medida para el mercado interno—entre 19% y 23%— y mucho menos para el mercado externo—entre 4% y 7%.

⁷ Las AI incluyen gastos en I+D interna y externa, adquisición de MyE, adquisición de hardware y software, contratación de tecnología, actividades de capacitación, diseño industrial y actividades de ingeniería, diseño organizacional y gestión, y consultorías. Los estadísticos excluyen valores extremos de las variables: AI/ventas mayores a 500%, I+D/ventas y MyE/ventas mayores a 130%.

Cuadro 7 Porcentaje de empresas según el alcance de los resultados de innovación en productos y en procesos

Tipo de innovación y alcance	Convocatoria		
	2015	2016	2017
Innovación en productos (para la empresa)	57,3%	56,1%	60,9%
Innovación en productos (para el mercado interno)	59,2%	55,2%	61,4%
Innovación en productos (para el mercado externo)	20,2%	19,2%	22,9%
Innovación en procesos (para la empresa)	59,2%	57,2%	61,9%
Innovación en procesos (para el mercado interno)	19,7%	18,9%	23,1%
Innovación en procesos (para el mercado externo)	3,8%	4,1%	6,6%

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Agencia I+D+i.

SELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA

Los resultados atribuibles al instrumento se identifican combinando dos tipos de análisis. En primer lugar, una amplia revisión de la literatura, que permite conocer los resultados e impactos que han tenido los ANR PDT en el pasado (PIT I, II y III). En segundo lugar, una evaluación de impacto del programa mediante estimaciones econométricas, que se realiza a partir del uso de fuentes de datos secundarias suministradas por la Agencia I+D+i. A partir del análisis se contrasta el cumplimiento de las metas establecidas, con especial foco en las de los PIT IV y V. Se indica que existe evidencia de cumplimiento de una meta cuando se verifica un aumento atribuible a los ANR PDT en cada una de las dimensiones analizadas. En otras palabras, cuando el efecto promedio del tratamiento en las estimaciones econométricas es significativo y positivo.

Evaluación de impacto y fuente de datos

Para la evaluación de impacto se trabaja con fuentes de datos secundarias construidas a partir de la información brindada por las empresas en dos momentos diferentes. Por un lado, al realizar la presentación para la convocatoria las empresas completan una encuesta de innovación, que proporciona información de ventas, ocupados/as, esfuerzos y resultados de innovación para 959 empresas beneficiarias antes de obtener el financiamiento; por el otro, unos años después de haber recibido el beneficio, las empresas brindan información similar en la llamada encuesta de finalización. Estas solo se encuentran disponibles para 124 empresas, y de ellas, únicamente 105 han respondido la encuesta inicial y son las que contribuyen al panel histórico de datos del FONTAR.

Teniendo en cuenta el escaso número de casos correspondientes a los PIT IV y V, se propone realizar una evaluación de impacto para los últimos diez años en que se han otorgado los instrumentos de ANR. Los datos utilizados para ello provienen del panel histórico del FONTAR (2007-2014), al que se le adicionan casos y controles correspondientes a los PIT IV y V, con lo cual se amplía el período de análisis hasta 2017.

La base de datos consiste en un panel desbalanceado para el período 2007-2017, en el que el número de empresas crece sostenidamente hasta 2015, con una brusca disminución en 2016 y un valor muy bajo en 2017 (cuadro 8). Si bien se dispone de un total de 15.671 observaciones, en las estimaciones de los modelos se emplean solo aquellos datos con valores válidos en todas las variables. Por este motivo, cuando se utilizan diferentes variables de control, el tamaño muestral en cada uno de los modelos estimados difiere.

Cuadro 8 Distribución de empresas por año

Año	Frecuencia
2007	1.287
2008	1.376
2009	1.447
2010	1.525
2011	1.600
2012	1.659
2013	1.719
2014	1.984
2015	2.188
2016	740
2017	146
Total	15.671

Fuente: Elaboración propia con base en datos del CIECTI y la Agencia I+D+i.

En la implementación del programa se prevé la construcción de un grupo de control, a fin de compararlo con el grupo de empresas beneficiarias –o “tratadas”, o bien grupo de tratamiento–, tanto antes como después de haberse otorgado el ANR. El grupo de control lo conforman aquellas empresas que se presentaron en una convocatoria determinada y no resultaron adjudicadas. Sin embargo, de estas empresas solo se dispone de información antes del tratamiento, ya que completan la encuesta de innovación que se exige al momento de la presentación, pero no se conoce su situación luego de finalizado el programa.

Debido a esta falta de datos, la estrategia de identificación se basa en explotar la secuencia temporal de los programas FONTAR. Es decir, a lo largo del período 2007-2017 se realizaron diversas convocatorias, para las cuales algunas empresas resultaron beneficiarias y otras no. No obstante, una empresa no beneficiaria en un año determinado podía ser beneficiaria en una convocatoria posterior. Esto implica que existe una implementación del tratamiento que se va dando a lo largo del tiempo. Sobre la base del funcionamiento del programa, se define como tratada a una empresa una vez que se le adjudica algún proyecto, mientras que el grupo de control lo forman las empresas que se presentan y no son adjudicadas. Eventualmente, una empresa considerada control en un año puede pasar al grupo de empresas tratadas luego, si es que resulta adjudicada en una presentación posterior.

Además de las empresas presentadas al programa FONTAR, se dispone de información de firmas presentadas a los instrumentos del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) para el período 2007-2015. Dado que estas empresas no solicitan ninguna de las líneas del programa FONTAR, son consideradas para conformar un grupo de control ampliado. En ambos casos, el hecho de que se presenten a alguna línea de financiamiento público, aunque no lo obtengan, permite considerarlas como similares a las empresas tratadas en términos de ciertas características no observables, como proactividad, motivación o propensión a participar en programas públicos (Lerena, Martínez Correa y Pereira, 2017). De esta manera, se establecen dos grupos de control:

- > Control 1: conformado solo por empresas que se presentaron al programa FONTAR y no han sido beneficiadas.
- > Control 2: grupo de control ampliado, conformado por el grupo de control 1 más las empresas presentadas al programa FONARSEC.

En el cuadro 9 se muestra el número de empresas que se presentaron cada año a los programas FONTAR—de tratamiento y controles— y FONARSEC. El escaso número de empresas tratadas y de control de 2017 se debe, por un lado, a la poca disponibilidad de encuestas de finalización en ese período y, por otro lado, a que los controles no incorporan a empresas presentadas a convocatorias de FONARSEC.

Cuadro 9 Cantidad de observaciones en los grupos de control y de tratamiento por año

Año	FONARSEC	FONTAR		
	Grupo de control	Grupo de control	Grupo de tratamiento	Total
2007	436	701	150	851
2008	466	653	257	910
2009	500	595	352	947
2010	538	518	469	987
2011	573	374	653	1.027
2012	611	247	801	1.048
2013	654	219	846	1.065
2014	669	337	978	1.315
2015	675	421	1.092	1.513
2016	0	297	443	740
2017	0	55	91	146
Total	5.122	4.417	6.132	10.549

Fuente: Elaboración propia con base en datos del CIECTI y la Agencia I+D+i.

Evaluación de impacto, estrategia de identificación y variables utilizadas

Siguiendo el Plan de Monitoreo y Evaluación de los PIT IV y V, interesa conocer el impacto de los ANR FONTAR sobre el fortalecimiento de las capacidades de innovación y el desempeño productivo y competitivo de las empresas. Las variables en estas dimensiones son:

- > Fortalecimiento de las capacidades de innovación:
 - Indicadores de esfuerzo: gastos en AI y gastos en I+D, ambos en niveles, en logaritmos y sobre ventas
 - Indicadores de resultado: obtención de nuevos productos o procesos
- > Desempeño productivo y competitivo:
 - Ventas internas, en niveles y en logaritmos
 - Exportaciones
 - Productividad

Teniendo en cuenta que los datos disponibles presentan una estructura de panel, con información del grupo de tratamiento y control en diversos momentos del tiempo, la estrategia de identificación empleada consiste en la estimación de un modelo de diferencias en diferencias, que compara los cambios en la variable de interés —o de resultado— antes y después de la aplicación del tratamiento, entre los grupos de control y de empresas tratadas. La identificación del efecto del tratamiento se basa en el supuesto de “tendencias paralelas”, es decir que los grupos de control y de tratamiento tienen la misma tendencia de comportamiento —en las variables de interés— antes de una intervención.⁸ Por lo tanto, en caso de no haber sido tratadas, las

⁸ Aunque pueden existir diferencias de nivel.

empresas del grupo de tratamiento hubiesen mantenido la misma tendencia que las empresas del grupo de control, de modo que esta estrategia permite determinar el comportamiento del grupo de empresas tratadas en el caso de que no hubieran recibido subsidios (contrafáctico). Formalmente, el modelo a estimar es:

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \delta D_{it} + x'_{it} \beta + u_{it} \quad [1]$$

Donde: el subíndice i denota la empresa y t el año; y_{it} indica la variable de resultado sobre la que se desea cuantificar el efecto del tratamiento para la empresa i en el año t ; el término α_i indica los efectos fijos, es decir, la heterogeneidad entre las empresas que se mantiene constante en el tiempo; el término γ_t denota los efectos fijos temporales, es decir, todo aquello que es común a las empresas y que cambia en el tiempo; D_{it} es la variable binaria (*dummy*) de tratamiento, que vale 0 para la empresa i en el momento t si no recibe una adjudicación de proyecto, y en el momento en que pasa a ser adjudicada vale 1, manteniéndose así hasta el final del período considerado; el parámetro δ mide el efecto promedio del tratamiento (ATE, por su sigla en inglés de *average treatment effect*), controlando por otras variables observables (x) de la siguiente forma:

$$\delta_i = [E(y_{despu\acute{e}s}/tratada) - E(y_{antes}/tratada)] - [E(y_{despu\acute{e}s}/control) - E(y_{antes}/control)]$$

Donde: x es entonces un vector de variables de control, que tiene variabilidad en el tiempo para cada empresa, y que puede incidir tanto en las capacidades de innovación como en el desempeño; u_{it} es un término de error que se asume que no está correlacionado con D_{it} ni con x_{it} . Dado que se supone que α_i puede estar relacionada con D_{it} , se realiza la estimación de los modelos por efectos fijos y por tal motivo no se incorporan características de las empresas constantes en el tiempo, tales como su ubicación geográfica o rama de actividad.

A los efectos de tener en cuenta el efecto de estas variables, y otras con poca variabilidad en el tiempo, se realizan diferentes ejercicios de segmentación de la muestra, con estimaciones por separado para distintos grupos de empresas. En el cuadro 10 se presenta la definición de las variables de resultado, de tratamiento y de control.

Cuadro 10 Distribución de empresas tratadas y de control por programas

Variable	Definición
Tratamiento (ANR)	Variable <i>dummy</i> , vale 1 a partir del año en el que la empresa tiene adjudicado un proyecto FONTAR y 0 en caso contrario
AI	Gasto en AI en pesos corrientes
I+D	Gasto en I+D en pesos corrientes
Ventas	Ventas en pesos corrientes
AI/ventas	Ratio entre AI y ventas
I+D/ventas	Ratio entre I+D y ventas
I+D/AI	Ratio entre I+D y actividades de innovación
Edad	Años de antigüedad de la empresa
Empleo	Número total de empleados/as de la empresa
Prof/empleo	Ratio entre la cantidad de profesionales y el número total de empleados/as
Expo	Variable <i>dummy</i> , vale 1 si la empresa exporta y 0 en caso contrario
Iprod	Variable <i>dummy</i> , vale 1 si la empresa realizó innovación de productos y 0 en caso contrario
Iproc	Variable <i>dummy</i> , vale 1 si la empresa realizó innovación de procesos y 0 en caso contrario

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que las variables monetarias (AI, I+D y ventas) y las variables de empleo –empleo total y cantidad de profesionales– presentan una gran dispersión, se opta por eliminar los casos extremos positivos, los que se definen como aquellos que superen tres veces el rango intercuartílico para cada uno de los años considerados (Arza y Vázquez, 2014 y 2015). El cuadro 11 presenta el número de casos válidos para cada una de las variables. En las primeras columnas se indica el grupo de tratamiento y en las últimas los dos grupos de control.

Cuadro 11 Valores promedio de las variables para grupos de tratamiento y de control

Variable	Tratamiento			Control 1			Control 2		
	N	Media	Desvío	N	Media	Desvío	N	Media	Desvío
AI/ventas	2.155	0,19	1,02	2.193	0,22	1,29	3.651	0,34	6,54
AI	2.351	717.900	929.500	2.390	384.200	634.200	4.023	313.700	537.596
I+D/ventas	2.032	0,07	0,26	2.156	0,09	0,63	3.625	0,13	2,14
Ventas	2.429	16,5 millones	21,6 millones	2.433	9,4 millones	16,1 millones	4.023	8,8 millones	14,4 millones
I+D	2.258	221.100	320.700	2.365	108.800	203.900	4.035	86.100	171.200
I+D/AI	2.055	0,41	0,35	2.006	0,36	0,35	3.281	0,34	0,35
Edad	5.244	17,13	13,33	3.728	14,24	14,68	8.850	14,31	13,84
Prof/empleo	2.264	0,21	0,25	2.268	0,27	0,28	3.699	0,29	0,29
Empleo	2.448	32,50	29,96	2.502	25,24	26,80	4.040	25,43	27,61
Expo	1.617	0,61	0,49	1.911	0,37	0,48	3.586	0,34	0,47
lprod	2.577	0,85	0,36	2.373	0,70	0,46	3.793	0,70	0,46
lproc	2.563	0,66	0,47	2.375	0,55	0,50	3.795	0,55	0,50
Innovación	2.581	0,92	0,27	2.381	0,81	0,39	3.802	0,82	0,39

Fuente: Elaboración propia con base en datos del CIECTI y la Agencia I+D+i.

Por último, a fin de conocer si existe un impacto diferencial sobre ciertos grupos de empresas, se realizan estimaciones por separado para las empresas segmentadas por edad, tamaño y ubicación geográfica. Para ello, se las clasifican del siguiente modo:

- > Por edad: se consideran “jóvenes” las empresas de hasta diez años.
- > Por tamaño: se consideran “pequeñas” las empresas de hasta 50 ocupados/as.
- > Por ubicación geográfica: se toman dos criterios como *proxy* de ubicación en regiones centrales del país: empresas radicadas en CABA y empresas radicadas en CABA o en la provincia de Buenos Aires (PBA).

En el cuadro 12 se presenta la proporción de empresas jóvenes y pequeñas y en zonas centrales del país en cada uno de los grupos considerados.

Cuadro 12 Proporciones de empresas para los grupos de tratamiento y de control

	Tratamiento		Control 1		Control 2	
	N	Proporción	N	Proporción	N	Proporción
Joven	5.244	37,7%	3.728	54,6%	8.850	52,2%
Pequeña	2.448	18,8%	2.502	29,5%	4.040	30,6%
CABA	5.835	26,6%	4.140	25,7%	8.732	26,6%
Buenos Aires	5.835	50,1%	4.140	50,2%	8.732	50,9%

Fuente: Elaboración propia con base en datos del CIECTI y la Agencia I+D+i.

RESULTADOS

Revisión de estudios previos

Los primeros estudios que analizan el impacto del programa con relación a las capacidades de innovación –o esfuerzo innovador– utilizan la Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica (ENIT) para identificar las empresas beneficiarias y las del grupo de control (Binelli y Maffioli, 2006; Chudnovsky *et al.*, 2006; López, Reynoso y Rossi, 2010). Esto constituye una limitación, reconocida por las y los autores, en tanto el perfil de las empresas que solicitaron un ANR –aunque no lo hayan obtenido– es más innovativo y proactivo que el del conjunto de firmas incluidas en la muestra de la ENIT. Todas estas evaluaciones estiman modelos de diferencias en diferencias.

Con relación a los resultados de esfuerzo innovador, Binelli y Maffioli (2006) muestran que el programa genera un impacto positivo sobre el nivel de los gastos en I+D, y que los instrumentos de crédito son más efectivos que los ANR. Por su parte, Chudnovsky *et al.* (2006) encuentran que las firmas beneficiarias de ANR gastan más en actividades innovativas, y que los subsidios tienen un impacto positivo en la intensidad de los gastos en innovación, es decir, en el ratio de gastos en innovación sobre ventas, controlando por la proporción de trabajo calificado, exportaciones, ocupados, ventas, inversión, pertenencia a un *holding*, región y rama de actividad. Por otro lado, los resultados del impacto de los ANR sobre el gasto de innovación en niveles no son robustos a las diferentes especificaciones de gasto en López, Reynoso y Rossi (2010), quienes hallan un impacto significativo solo en la especificación logarítmica.

Por otra parte, Arza y Vázquez (2014 y 2015) evalúan el impacto de los hitos IV y V del PIT II en los períodos 2008-2012 y 2008-2013. Utilizando un modelo de diferencias en diferencias, encuentran que los ANR tienen un impacto positivo y significativo sobre los gastos en AI, los gastos en I+D interna y los gastos en innovación descontando los montos invertidos en bienes de capital, todos ellos en niveles. También muestran que cuando una misma empresa obtiene un segundo ANR en el mismo período (segundo tratamiento) existe un efecto adicional positivo y significativo, por lo cual se reduce para estas firmas el impacto del primer proyecto. Sin embargo, en ningún caso se encuentra evidencia de un impacto significativo cuando las variables de gasto se miden con relación a las ventas de la empresa, es decir, para la intensidad de los gastos en innovación. Cabe destacar que el impacto del instrumento depende del grupo de control utilizado; este es mayor cuando se compara a las beneficiarias con un grupo de control proveniente de la ENDEI que cuando los controles provienen de registros de la Agencia I+D+i sobre empresas no beneficiarias, así como de la inclusión de variables de control tales como edad y tamaño de la empresa, que suelen ser significativas y capturan parte del impacto del instrumento sobre los gastos de innovación.

Pereira, Martínez Correa y Scattolo (2018) utilizan el mismo método de estimación, pero con una base de datos más amplia para el período 2007-2013 y una definición más precisa del grupo de control. De esta forma, encuentran evidencia de un impacto positivo del programa no solo en los niveles del gasto en innovación, sino también en la intensidad innovadora de las firmas, medida en términos del gasto de innovación sobre ventas o I+D sobre ventas. Al segmentar las empresas según tamaño y edad, el efecto del programa solo se observa en empresas pequeñas –de diez ocupados/as o menos– y jóvenes –de diez años o menos–. Asimismo, no encuentran efectos significativos cuando una firma recibe un segundo ANR.

Una estrategia diferente fue elegida por Lerena, Martínez Correa y Pereira (2017), quienes analizan el impacto sobre el esfuerzo y el desempeño innovador de las empresas atribuible a ser beneficiarias de un subsidio

del FONTAR—esto es, si el gasto en actividades innovativas, el gasto en I+D y la propensión a innovar es mayor gracias al subsidio—, a partir del método de *propensity matching score*. En este estudio se restringe la muestra de la ENDEI para conformar un grupo de control similar al de las beneficiarias, y se seleccionan solo aquellas que solicitaron financiamiento del FONTAR y no lo obtuvieron. Los resultados indican que las medias de las variables analizadas difieren significativamente entre los grupos, y estas diferencias se atribuyen a la percepción de los subsidios. Como un análisis de robustez, estiman un modelo bi-etápico de Heckman, a partir del cual se concluye que el programa genera un impacto positivo en la intensidad de innovación y en la obtención de innovaciones.

Las evaluaciones de impacto también permiten identificar efectos de desplazamiento o *crowding out*—si el programa desplaza recursos propios de las actividades de innovación— y de adicionalidad—si incentiva a las empresas a invertir más en actividades de innovación a partir de sus propios recursos—. Para evaluar ambos efectos se construye una nueva variable de gasto en la que se descuentan los fondos provistos por el programa; si el instrumento tiene un impacto positivo y significativo sobre esa variable, se concluye que existe adicionalidad, mientras que si es negativo hay desplazamiento. Así, existe cierto consenso en que el instrumento no produce efectos de desplazamiento (Chudnovsky *et al.*, 2006; López, Reynoso y Rossi, 2010; Arza y Vázquez, 2015), con la excepción de Arza y Vázquez (2014), que detectan este efecto según el supuesto utilizado para construir la variable de gasto privado, y Chudnovsky *et al.* (2006), que lo encuentran entre las empresas que realizaban gastos en innovación con anterioridad a la recepción del subsidio.

En relación con la adicionalidad, la mayor parte de los estudios concluye que el programa no incentiva a las empresas beneficiarias a invertir más dinero en actividades de innovación a partir de sus propios recursos (Chudnovsky *et al.*, 2006; Arza y Vázquez, 2014 y 2015). Sin embargo, Chudnovsky *et al.* (2006) encuentran evidencia de este efecto para las firmas que no habían realizado gastos previos en actividades de innovación, mientras que López, Reynoso y Rossi (2010) hallan un efecto aditivo en alguno de los modelos estimados. En Arza y Vázquez (2015), los efectos de adicionalidad pierden su significatividad al incorporar como variables la edad y el nivel de empleo de la empresa.

Con respecto a los indicadores de desempeño, solo dos trabajos (López, Reynoso y Rossi, 2010), que utilizan información de la ENIT, y Lerena, Martínez Correa y Pereira (2017), que emplean un método de estimación diferente, detectan un impacto sobre la probabilidad de obtener nuevos productos o procesos. Por lo general, la ausencia de este tipo de efectos se atribuye al rezago que puede existir entre la percepción del beneficio y la innovación efectiva. La mayor parte de los estudios tampoco encuentran impactos del instrumento sobre la productividad laboral, medida como el ratio ventas/ocupados/as (entre ellos Chudnovsky *et al.*, 2006; López, Reynoso y Rossi, 2010; Arza y Vázquez, 2015; Pereira y Scattolo, 2016). Una excepción que identifica un impacto de los ANR FONTAR sobre la productividad a largo plazo es el estudio de Fiorentin, Pereira y Suarez (2019), descrito en la próxima sección. Por último, López, Reynoso y Rossi (2010) y Pereira y Scattolo (2016) tampoco hallan un impacto significativo en el desempeño exportador. Esto se contrapone con los resultados de Castillo *et al.* (2014), que encuentran un impacto a largo plazo de los ANR sobre la probabilidad de exportar, así como sobre otras medidas de desempeño, como el empleo, los salarios reales y la tasa de supervivencia. No obstante, se destaca que estos efectos no son inmediatos, sino que aparecen entre tres y seis años después de participar en el programa.

A continuación, se presenta una síntesis del cumplimiento de los indicadores de resultado de acuerdo con la revisión de la literatura. Se otorga una mayor importancia relativa a las contribuciones más recientes, que

poseen por lo general bases de datos con mayor cantidad de observaciones y variables, así como grupos de control más pertinentes. A pesar de los resultados contrapuestos entre los diferentes trabajos, por lo general se observa un cumplimiento de los objetivos relacionados con las capacidades y los resultados de innovación de las empresas (cuadro 13) y, en menor medida, un cumplimiento de las metas relacionadas con el desempeño productivo y competitivo (cuadro 14). Cabe destacar que algunos indicadores han sido relativamente menos explorados, mientras que otros, como el ratio I+D/gasto en AI o el incremento en las ventas en el mercado interno, no han sido analizados.

Cuadro 13 Síntesis de revisión de literatura: efectos del instrumento sobre las capacidades y resultados de innovación de las empresas y cumplimiento de metas

Indicador	Efectos en la literatura	Cumplimiento de metas
Intensidad del gasto en actividades de innovación Gasto en AI/ventas de las empresas beneficiarias vs. grupo de control (AI/ventas)	Efectos positivos y significativos: - Chudnovsky <i>et al.</i> (2006) - Pereira, Martínez Correa y Scattolo (2018) en empresas pequeñas y jóvenes - Lerena, Martínez Correa y Pereira (2017) Efecto positivo en el gasto en AI, pero no en relación con las ventas: - Binelli y Maffioli (2006) - Arza y Vázquez (2014 y 2015) - Lerena, Martínez Correa y Pereira (2017)	Hay evidencia
Intensidad del gasto en I+D Diferencia en la intensidad de I+D en gastos de innovación de las empresas vs. grupo de control (I+D/ventas)	Efectos positivos y significativos: - Pereira, Martínez Correa y Scattolo (2018) en empresas pequeñas y jóvenes - Lerena, Martínez Correa y Pereira (2017) Efecto positivo en el gasto en I+D, pero no en relación con las ventas: - Binelli y Maffioli (2006) - Arza y Vázquez (2014 y 2015) - Pereira y Scattolo (2016)	Hay evidencia
Intensidad del gasto en I+D sobre AI Ratio inversión en I+D+i sobre ventas en las empresas beneficiarias (I+D+i/AI)	Efecto positivo en el gasto en I+D, pero no en relación con el gasto en AI: - Binelli y Maffioli (2006) - Arza y Vázquez (2014 y 2015)	No fue evaluado
Resultados de innovación Porcentaje de empresas que logran crear un nuevo producto o proceso entre empresas beneficiarias	Efectos positivos y significativos: - López, Reynoso y Rossi (2010) - Lerena, Martínez Correa y Pereira (2017) El resto de los estudios no encuentran efecto sobre la probabilidad de innovar	Hay evidencia parcial

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14 Síntesis de revisión de literatura: efectos del instrumento sobre el desempeño productivo y competitivo de las empresas y cumplimiento de metas

Indicador	Efectos en la literatura	Cumplimiento de metas
Exportación Diferencial en aumento de la propensión exportadora entre empresas beneficiarias vs. grupo de control	Efecto a largo plazo sobre la probabilidad de exportar: - Castillo <i>et al.</i> (2014) No encuentran efectos significativos: - López, Reynoso y Rossi (2010) - Pereira y Scattolo (2016)	Hay evidencia parcial
Ventas Diferencial en aumento de las ventas entre empresas beneficiarias vs. grupo de control		No fue evaluado

Indicador	Efectos en la literatura	Cumplimiento de metas
Productividad Diferencial en aumento de la productividad del trabajo entre empresas beneficiarias vs. grupo de control (ventas/ocup)	Efecto sobre productividad a largo plazo: - Fiorentin, Pereira y Suarez (2019) No encuentran efectos significativos: - Chudnovsky <i>et al.</i> (2006) - López, Reynoso y Rossi (2010) - Pereira y Scattolo (2016) - Arza y Vázquez (2015)	Hay evidencia

Fuente: Elaboración propia.

Estimación econométrica de evaluación de impacto

Fortalecimiento de las capacidades de innovación: indicadores de esfuerzo

Los indicadores de esfuerzo que permiten dar cuenta del fortalecimiento de las capacidades de innovación son los gastos en AI y los gastos en I+D, ambos en niveles, en logaritmos y sobre ventas. Los modelos propuestos controlan por variables frecuentemente utilizadas en la literatura previa, tales como tamaño –que se espera un impacto no lineal– y proporción de profesionales en el total de ocupados/as de la empresa.

De todas las variables analizadas, se detecta un impacto positivo y significativo del instrumento sobre los gastos en AI y en I+D –expresados en logaritmos–, que son robustos a distintas especificaciones y definiciones del grupo de control⁹ (cuadros 15 y 16). En particular, los modelos 1 a 4 utilizan como controles a las empresas que se han presentado a convocatorias ANR FONTAR y no han sido beneficiarias (control 1), mientras que en los modelos 5 a 8 el grupo de control incluye además a firmas que se han presentado a instrumentos del FONARSEC (control 2). También se encuentra un efecto sobre la intensidad del gasto en I+D sobre el total de gasto en AI (I+D/AI), cuadro 17, aunque en estos modelos ninguna otra variable resulta estadísticamente significativa. Por último, no se detecta un impacto significativo de los ANR sobre la intensidad de los gastos en AI y en I+D respecto de las ventas para el conjunto de empresas.

En relación con el gasto en AI (cuadro 15), según la especificación elegida, se observa que la obtención de un ANR FONTAR incrementa el gasto de la empresa en este rubro entre el 11% y el 16%, *ceteris paribus*.¹⁰ Los resultados indican además efectos estadísticamente significativos de la proporción de profesionales sobre el total de ocupados/as (modelos 1 y 5) y un impacto no lineal del tamaño de la empresa en términos de empleo (modelos 2, 3, 6 y 7) sobre el gasto en AI, al igual que una elasticidad gasto AI/empleo positiva (modelos 4 y 8).

Estudios previos (Arza y Vázquez, 2015; Pereira, Martínez Correa y Scattolo, 2018) incluyen como variable de control la edad de la empresa, pero el panel histórico no cuenta con este dato a partir de 2015. Por ello, como un ejercicio de robustez, se estimaron los mismos modelos para el período 2007-2015, incluidos edad y su cuadrado, y los resultados se mantienen, por lo que se detecta un impacto del ANR sobre el gasto en AI de entre el 12% y el 14%, y pierde significatividad la proporción de profesionales en el empleo total.¹¹

⁹ Estos resultados coinciden con los de López, Reynoso y Rossi (2010) y Pereira, Martínez Correa y Scattolo (2018). A diferencia de Arza y Vázquez (2014 y 2015), no se encuentran impactos estadísticamente significativos sobre el gasto en AI en niveles, y en contraposición a Pereira, Martínez Correa y Scattolo (2018) tampoco se encuentran impactos sobre la intensidad del gasto en AI (AI/ventas).

¹⁰ Si se calcula la diferencia porcentual exacta, aplicando la fórmula $[exp(\beta)-1]$, dichos porcentajes varían entre el 11,7% y el 16,9%.

¹¹ Los resultados de estas y las restantes estimaciones que brindan robustez a los resultados se encuentran disponibles a pedido de las personas interesadas.

Cuadro 15 Evaluación de impacto de los ANR sobre el gasto en AI (en logaritmos)

Modelo	1	2	3	4	5	6	7	8
Grupo de control	Empresas que solicitaron ANR y no los obtuvieron (control 1)				Empresas que solicitaron ANR y otros instrumentos del FONARSEC y no los obtuvieron (control 2)			
Tratamiento (ANR)	0,156** (0,0669)	0,145** (0,0668)	0,134** (0,0667)	0,134** (0,0665)	0,133** (0,0660)	0,124* (0,0656)	0,111* (0,0653)	0,112* (0,0652)
Prof/empleo	-0,578*** (0,2151)	-0,438** (0,2167)	-0,237 (0,2178)	-0,081 (0,2229)	-0,539*** (0,1997)	-0,394** (0,2007)	-0,222 (0,2007)	-0,021 (0,2012)
Empleo		0,014*** (0,0037)	0,044*** (0,0075)			0,015*** (0,1997)	0,040*** (0,2007)	
Empleo ²			-0,0003*** (0,0001)				-0,0002*** (0,0001)	
Log (empleo)				0,520 (0,0952)				0,558*** (0,0833)
Constante	11,386*** (0,1228)	11,080*** (0,1496)	10,671*** (0,1787)	9,962*** (0,2872)	11,269*** (0,1095)	10,950*** (0,1326)	10,590*** (0,1589)	9,762*** (0,2471)
Observaciones	3.799	3.799	3.799	3.799	4.927	4.927	4.927	4.927
R ² within	0,282	0,290	0,301	0,302	0,265	0,276	0,286	0,288
Empresas	1.735	1.735	1.735	1.735	2.179	2.179	2.179	2.179
Efectos fijos Individuales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos temporales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
F obs.	35,08	33,63	33,07	34,93	43,31	41,70	40,31	43,87
Valor p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Notas: *Significativo al 10%, ** significativo al 5%, *** significativo al 1%. Errores estándar entre paréntesis.
Fuente: Elaboración propia con base en datos del CIECTI y la Agencia I+D+i.

También se verifica un impacto positivo y significativo de los ANR sobre el gasto en I+D (cuadro 16). En particular, se espera que con la obtención de un ANR aumente en promedio este indicador entre el 19,5% y el 21%, *ceteris paribus*, según la especificación elegida –y entre el 14% y el 19,5% si se incluye la variable edad para un período más corto–. En este caso, las variables de control referidas al tamaño resultan significativas, mientras que la proporción de profesionales no. Cabe destacar que el mayor impacto esperado sobre el gasto en I+D, en comparación con los resultados obtenidos para el gasto en AI, guarda relación con el tipo de gastos que financian los ANR FONTAR.

Cuadro 16 Evaluación de impacto de los ANR sobre el gasto en I+D (en logaritmos)

Modelo	1	2	3	4	5	6	7	8
Grupo de control	Empresas que solicitaron ANR y no los obtuvieron				Empresas que solicitaron ANR y otros instrumentos del FONARSEC y no los obtuvieron			
Tratamiento (ANR)	0,202*** (0,0676)	0,197*** (0,0677)	0,200*** (0,0674)	0,195*** (0,0676)	0,195*** (0,0653)	0,191*** (0,0654)	0,191*** (0,0651)	0,189*** (0,0651)
Prof/empleo	-0,274 (0,2102)	-0,214 (0,2097)	-0,089 (0,2123)	0,060 (0,2229)	-0,332* (0,1999)	-0,256 (0,1990)	-0,132 (0,2009)	0,041 (0,2022)
Grupo de control	Empresas que solicitaron ANR y no los obtuvieron				Empresas que solicitaron ANR y otros instrumentos del FONARSEC y no los obtuvieron			

Empleo		0,006	0,027***			0,007*	0,029***	
		(0,0048)	(0,0085)			(0,0043)	(0,0078)	
Empleo ²			-0,0002***				-0,0002***	
			(0,0001)				(0,0000)	
Log (empleo)				0,340***				0,404***
				(0,1127)				(0,0960)
Constante	10,683***	10,549***	10,244***	9,732***	10,636***	10,476***	10,168***	9,534***
	(0,1271)	(0,1591)	(0,1910)	(0,3280)	(0,1147)	(0,1420)	(0,1716)	(0,2707)
Observaciones	2.710	2.710	2.710	2.710	3.412	3.412	3.412	3.412
R ² within	0,342	0,344	0,352	0,352	0,317	0,320	0,329	0,335
Empresas	1.291	1.291	1.291	1.291	1.582	1.582	1.582	1.582
Efectos fijos Individuales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos temporales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
F obs.	25,04	23,22	22,74	23,98	27,92	26,01	25,46	27,50
Valor p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Notas: *Significativo al 10%, **significativo al 5%, ***significativo al 1%. Errores estándar entre paréntesis.
Fuente: Elaboración propia con base en datos del CIECTI y la Agencia I+D+i.

También se estima un efecto de tratamiento positivo y estadísticamente significativo de 0,045 en la intensidad del gasto en I+D en relación con el gasto en AI¹² (cuadro 17). Sin embargo, ninguna de las variables de control resulta significativa, y el poder explicativo del modelo se reduce drásticamente. Por último, dado que no se cuenta con datos sobre la secuencia temporal de entrega de los desembolsos a cada empresa, no pueden realizarse estimaciones que permitan detectar efectos de adicionalidad o de *crowding out* sobre el gasto en AI o en I+D.

Cuadro 17 Evaluación de impacto de los ANR sobre el gasto en I+D en relación con el gasto en AI

Modelo	1	2	3	4	5	6	7	8
Grupo de control	Empresas que solicitaron ANR y no los obtuvieron				Empresas que solicitaron ANR y otros instrumentos del FONARSEC y no los obtuvieron			
Tratamiento (ANR)	0,0482**	0,0490***	0,0490***	0,0489***	0,0444**	0,0448**	0,0450**	0,0451**
	(0,0190)	(0,0189)	(0,0189)	(0,0189)	(0,0184)	(0,0183)	(0,0183)	(0,0183)
Prof/empleo	0,0505	0,0393	0,0358	0,0271	0,0431	0,0323	0,0272	0,0152
	(0,0632)	(0,0641)	(0,0658)	(0,0704)	(0,0577)	(0,0583)	(0,0596)	(0,0631)
Empleo		-0,0013	-0,0019			-0,0012	-0,0021	
		(0,0010)	(0,0020)			(0,0008)	(0,0017)	
Empleo ²			0,0000				0,0000	
			(0,0000)				(0,0000)	
Log (empleo)				-0,0255				-0,0312
				(0,0268)				(0,0230)
Constante	0,3453***	0,3724***	0,3802***	0,4139***	0,3413***	0,3673***	0,3786***	0,4241***
	(0,0332)	(0,0389)	(0,0468)	(0,0806)	(0,0291)	(0,0332)	(0,0410)	(0,0683)
Observaciones	3.568	3.568	3.568	3.568	4.674	4.674	4.674	4.674
R ² within	0,016	0,018	0,0142	0,017	0,0105	0,0118	0,015	0,0117
Empresas	1.683	1.683	1.683	1.683	2.120	2.120	2.120	2.120

¹² De acuerdo con la ENDEI II, el ratio de I+D interna y externa/AI para el total del sector manufacturero en 2014-2016 es de 0,143 (MINCYT, 2020b).

Efectos fijos Individuales	Sí							
Efectos fijos temporales	Sí							
F obs.	2,440	2,396	2,237	2,306	2,569	2,570	2,391	2,517
Valor p	0,00378	0,00342	0,00530	0,00502	0,00220	0,00157	0,00260	0,00199

Notas: *Significativo al 10%, **significativo al 5%, ***significativo al 1%. Errores estándar entre paréntesis.
Fuente: Elaboración propia con base en datos del CIECTI y la Agencia I+D+i.

Fortalecimiento de las capacidades de innovación: indicadores de resultado

En este apartado se indaga si los ANR FONTAR han tenido impacto sobre los resultados, en particular, si han permitido que las empresas beneficiarias obtengan un producto nuevo o sustancialmente mejorado y un proceso nuevo o mejorado. En este caso, la estrategia consiste en estimar un modelo lineal de probabilidad (Arza y Vázquez, 2014 y 2015; Pereira, Martínez Correa y Scattolo, 2018) añadiendo como variable de control el gasto en AI, en logaritmos.

La mayoría de los estudios previos no detectan impactos de los ANR FONTAR sobre la obtención de resultados de innovación, lo cual atribuye al rezago con el que suelen actuar las variables. En este caso, la existencia de un panel más largo sí permite detectar algunos efectos que se muestran en el cuadro 18, donde se observa además un efecto positivo de los esfuerzos de innovación en todas las especificaciones y un efecto positivo del tamaño de la empresa en el modelo 3. Cabe destacar que, para una misma especificación, se observa un efecto de tratamiento mayor para los modelos que estiman la innovación en procesos, respecto de los que estiman impactos sobre la innovación en productos.

Cuadro 18 Evaluación de impacto de los ANR sobre la obtención de resultados de innovación en productos y procesos

Modelo	1	2	3	4
Variable dependiente	Innova en producto		Innova en proceso	
Grupo de control	Empresas que solicitaron ANR y no los obtuvieron			
Tratamiento (ANR)	0,043*	0,043*	0,061*	0,061*
	(0,0248)	(0,0248)	(0,0340)	(0,0340)
Prof/empleo	0,052	0,055	-0,120	-0,116
	(0,0775)	(0,0780)	(0,0983)	(0,0995)
Empleo	0,0003	0,0008	0,0040***	0,0047
	(0,0008)	(0,0023)	(0,0013)	(0,0029)
Empleo ²		-0,0000		-0,0000
		(0,0000)		(0,0000)
Log (AI)	0,046***	0,046***	0,036***	0,035***
	(0,0105)	(0,0107)	(0,0113)	(0,0114)
Constante	0,153	0,150	-0,175	-0,180
	(0,1253)	(0,1253)	(0,1359)	(0,1370)
Observaciones	3.508	3.508	3.498	3.498
R ² within	0,060	0,060	0,117	0,113
Empresas	1.701	1.701	1.700	1.700
Efectos fijos Individuales	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos temporales	Sí	Sí	Sí	Sí

F obs.	5,830	5,484	12,44	11,63
Valor p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Notas: *Significativo al 10%, **significativo al 5%, ***significativo al 1%. Errores estándar entre paréntesis.
Fuente: Elaboración propia con base en datos del CIECTI y la Agencia I+D+i.

Desempeño productivo y competitivo

Se detecta un impacto significativo del instrumento sobre el desempeño de las empresas en términos de las ventas—en logaritmos, no así en niveles—. Según la especificación elegida, la obtención de un ANR FONTAR incrementa las ventas de la empresa entre el 12% y el 17%, *ceteris paribus*¹³ (cuadro 19). Los resultados indican además efectos estadísticamente significativos de la proporción de profesionales sobre el total de empleados/as, del empleo total (modelos 2, 3, 6 y 7), un impacto no lineal del tamaño de la empresa en términos de empleo sobre el gasto en AI (modelos 3 y 6), al igual que una elasticidad gasto AI/empleo positiva (modelos 4 y 8).

Cuadro 19 Evaluación de impacto de los ANR sobre las ventas (en logaritmos)

Modelo	1	2	3	4	5	6	7	8
Grupo de control	Empresas que solicitaron ANR y no los obtuvieron				Empresas que solicitaron ANR y otros instrumentos del FONARSEC y no los obtuvieron			
Tratamiento (ANR)	0,169*** (0,0422)	0,141*** (0,0403)	0,136*** (0,0402)	0,130*** (0,0400)	0,152*** (0,0415)	0,127*** (0,0398)	0,120*** (0,0396)	0,116*** (0,0393)
Prof/empleo	-0,929*** (0,1415)	-0,724*** (0,1307)	-0,591*** (0,1285)	-0,411*** (0,1316)	-0,902*** (0,1292)	-0,715*** (0,1201)	-0,577*** (0,1184)	-0,384*** (0,1211)
Empleo		0,016*** (0,0023)	0,038*** (0,0050)			0,015*** (0,0021)	0,037*** (0,0048)	
Empleo ²			-0,0002*** (0,0000)				-0,0002*** (0,0000)	
Log (empleo)				0,545*** (0,0710)				0,546*** (0,0636)
Constante	14,429*** (0,0620)	14,069*** (0,0742)	13,771*** (0,0975)	12,938*** (0,1960)	14,390*** (0,0560)	14,057*** (0,0669)	13,751*** (0,0914)	12,916*** (0,1727)
Observaciones	4.167	4.167	4.167	4.167	5.457	5.457	5.457	5.457
R ² within	0,595	0,620	0,632	0,634	0,547	0,568	0,579	0,586
Empresas	1.818	1.818	1.818	1.818	2.302	2.302	2.302	2.302
Efectos fijos Individuales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos temporales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
F obs.	121,4	130,8	132,6	144,8	140,8	148,7	149,2	161,7
Valor p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Notas: *Significativo al 10%, **significativo al 5%, ***significativo al 1%. Errores estándar entre paréntesis.
Fuente: Elaboración propia con base en datos del CIECTI y la Agencia I+D+i.

Con relación al desempeño exportador—binaria que vale 1 en el caso de que la empresa exporte—, no se observan efectos de tratamiento positivos ni significativos en ninguna de las especificaciones del modelo. Estos resultados se encuentran en línea con los de López, Reynoso y Rossi (2010) y con los de Pereira y Scattolo (2016).

¹³ Si se calcula la diferencia porcentual exacta, dichos porcentajes varían entre el 12% y el 18%.

Finalmente, el impacto del programa sobre la productividad de las firmas ha sido evaluado en trabajos recientes para un período muy similar (2007-2016) y con mayor cantidad de variables disponibles a nivel de empresa. En particular, Fiorentin, Pereira y Suarez (2019) encuentran evidencia de un efecto de largo plazo de los ANR FONTAR sobre la productividad laboral, es decir, un aumento que demora entre seis y nueve años en manifestarse. Además, este impacto es mayor entre las firmas recurrentes. Dado que estas estimaciones utilizan variables no disponibles para este estudio, tales como el salario de las y los trabajadores, la existencia de un departamento formal de I+D o la cantidad de trabajadores/as asignados a este, se considera la literatura previa como evidencia suficiente de impacto de los ANR FONTAR sobre esta dimensión.

En los cuadros 20 y 21 se resumen los resultados obtenidos en relación con el cumplimiento de las metas del programa establecidas en los planes de monitoreo, para el total de empresas. Con respecto a las capacidades de innovación, y en consonancia con parte de la literatura, no se identifican efectos significativos del instrumento sobre la intensidad del gasto en AI o en I+D –gasto vinculado a las ventas– aunque sí sobre dichos gastos medidos en logaritmos. Por otra parte, las estimaciones encuentran por primera vez evidencia de un impacto positivo y significativo de los ANR sobre el ratio I+D/AI, así como sobre la probabilidad de innovar, tanto en productos como en procesos. En cuanto a las metas de desempeño productivo y competitivo, en línea con los estudios previos, los ANR no parecen afectar significativamente la probabilidad de exportar, pero sí las ventas de la empresa.

Estos resultados se complementan con los del siguiente apartado, en el cual se realiza una evaluación de impacto y se segmentan las empresas según edad, tamaño y ubicación geográfica. Esto permite identificar, en algunos casos, el cumplimiento de las metas propuestas para determinadas subpoblaciones de empresas.

Cuadro 20 Síntesis de resultados de evaluación de impacto sobre las capacidades y los resultados de innovación para el total de empresas y cumplimiento de metas

Indicador	Efectos estimados	Cumplimiento de metas
Intensidad del gasto en actividades de innovación Gasto en AI/ventas de las empresas beneficiarias vs. grupo de control (AI/ventas)	No hay efecto significativo de los ANR sobre la intensidad del gasto en AI (AI/ventas) Efecto positivo y significativo en el gasto en AI en logaritmos	Hay evidencia parcial
Intensidad del gasto en I+D Diferencia en la intensidad de I+D en gastos de innovación de las empresas vs. grupo de control (I+D/ventas)	No hay efecto significativo de los ANR sobre la intensidad del gasto en I+D (I+D/ventas) Efecto positivo y significativo en el gasto en I+D en logaritmos	Hay evidencia parcial
Intensidad del gasto en I+D sobre AI Ratio inversión en I+D+i sobre ventas en las empresas beneficiarias (I+D+i/AI)	Efecto positivo y significativo	Hay evidencia
Resultados de innovación Porcentaje de empresas que logran crear un nuevo producto o proceso entre empresas beneficiarias	Efecto positivo y significativo	Hay evidencia

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 21 Síntesis de la evaluación de impacto sobre el desempeño productivo y competitivo de las empresas y cumplimiento de metas

Indicador	Efectos estimados	Cumplimiento de metas
Exportación Diferencial en aumento de la propensión exportadora entre empresas beneficiarias vs. grupo de control	No significativo	No hay evidencia
Ventas Diferencial en aumento de las ventas entre empresas beneficiarias vs. grupo de control	Positivo y significativo	Hay evidencia

Fuente: Elaboración propia.

Análisis por tamaño, edad y zona geográfica

Al segmentar la muestra por las variables definidas en el cuadro 12, se obtienen resultados interesantes, que dan cuenta del efecto diferencial que tienen los ANR sobre ciertos grupos particulares de empresas beneficiarias. Estos resultados se sintetizan en los cuadros 22 a 24, en los cuales se representa con la intensidad del color la mayor significatividad del respectivo efecto y la mayor consistencia a lo largo de distintas especificaciones.

El cuadro 22 muestra una síntesis de los resultados para los indicadores de esfuerzo relacionados con el fortalecimiento de las capacidades de innovación. Al segmentar por tamaño, se encuentra un efecto significativo del gasto en I+D –en logaritmos– en empresas pequeñas, en línea con los resultados de Pereira, Martínez Correa y Scattolo (2018) para la intensidad del gasto en I+D (I+D/ventas). Sin embargo, el programa tiene algún efecto en los esfuerzos de innovación de empresas de más de 50 ocupados/as, ya que en este grupo se detecta un impacto positivo y significativo del tratamiento para el ratio I+D/AI.

En relación con la edad, se aprecia un efecto positivo y significativo de los ANR sobre las empresas jóvenes en términos del gasto en I+D –nuevamente en concordancia con Pereira, Martínez Correa y Scattolo (2018)–, pero también un impacto sobre empresas de más de diez años con respecto a la intensidad del gasto en AI.

Por último, en cuanto a la dimensión regional –no abordada previamente en la literatura–, puede afirmarse que los ANR FONTAR impactan tanto en empresas de zonas centrales como no centrales, pero en términos de diferentes variables. En las zonas centrales (CABA y PBA) predomina el efecto sobre el gasto en AI, mientras que el impacto en el resto del país se da mayormente en el gasto en I+D –ambos en logaritmos.

Cuadro 22 Resultados de la estimación para subpoblaciones de empresas beneficiarias de ANR: fortalecimiento de capacidades de innovación (esfuerzo)

Variable dependiente y escala de medida		Gasto en AI		Gasto en I+D		Intensidad		
		Log	Niveles	Log	Niveles	AI/ventas	I+D/ventas	I+D/AI
Empresas								
Todas								
Por tamaño	Hasta 50							
	Más de 50							
Por edad	Jóvenes							
	Maduras							

Por ubicación geográfica	CABA						
	No CABA						
	Buenos Aires						
	No Buenos Aires						

Nota: En rojo, los efectos estimados significativos al 5% y robusto entre diferentes especificaciones; en rosa, los efectos estimados significativos al 10% o poco robusto entre especificaciones; en blanco, no se encuentran efectos significativos.

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a las variables de resultado (cuadro 23), se detecta un efecto de tratamiento estadísticamente significativo (al 10%), asociado a la innovación en producto entre empresas de hasta 50 ocupados/as, aunque es poco robusto a cambios en la especificación del modelo. También se obtiene un efecto estadísticamente significativo (al 1%) asociado a la innovación en procesos en CABA, el cual resulta robusto a distintas especificaciones.

Cuadro 23 Resultados de la estimación para subpoblaciones de empresas beneficiarias de ANR: fortalecimiento de capacidades de innovación (resultado)

Empresas		Variable dependiente	Innovación en producto	Innovación en proceso
Todas				
Por tamaño	Hasta 50			
	Más de 50			
Por edad	Jóvenes			
	Maduras			
Por ubicación geográfica	CABA			
	No CABA			
	CABA + PBA			
	No CABA + PBA			

Nota: En rojo, los efectos estimados significativos al 5% y robusto entre diferentes especificaciones; en rosa, los efectos estimados significativos al 10% o poco robusto entre especificaciones; en blanco, no se encuentran efectos significativos.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, en el cuadro 24 se muestra que el impacto observado sobre las ventas en el apartado anterior se da mayormente entre empresas de más de 50 ocupados/as, jóvenes y prácticamente sin distinción de ubicación geográfica. Asimismo, se evidencia una ausencia de impacto sobre la probabilidad de exportar en cualquiera de los subgrupos considerados.

Cuadro 24 Resultados de la estimación para subpoblaciones de empresas beneficiarias de ANR para indicadores de desempeño competitivo

Empresas		Variable dependiente y escala de medida	Ventas		Exportaciones
			Log	Niveles	Binaria
Todas					
Por tamaño	Hasta 50				
	Más de 50				
Por edad	Jóvenes				
	Maduras				

Por ubicación geográfica	CABA			
	No CABA			
	CABA + PBA			
	No CABA + PBA			

Nota: En rojo, los efectos estimados significativos al 5% y robusto entre diferentes especificaciones; en rosa, los efectos estimados significativos al 10% o poco robusto entre especificaciones; en blanco, no se encuentran efectos significativos.

Fuente: Elaboración propia.

En síntesis, la evaluación de impacto encuentra evidencia de efectos positivos del programa sobre las variables de esfuerzo y de resultados de la innovación, así como sobre el desempeño competitivo, medido en términos de ventas. En todos los casos, los efectos resultan estadísticamente significativos solo cuando las variables monetarias se modelan en logaritmos. Asimismo, el ejercicio de segmentación de la muestra indica que los ANR FONTAR tienen impactos diferenciales sobre los distintos conjuntos de empresas considerados. Sin embargo, no puede concluirse que los efectos positivos se restrinjan a subpoblaciones particulares de firmas, ya que en la mayoría de los casos existen impactos –en diferentes dimensiones de interés– tanto en empresas jóvenes como maduras, pequeñas y medianas, o localizadas en zonas centrales y no centrales del país.

CONCLUSIONES

Los ANR FONTAR constituyen un instrumento relevante que apunta a financiar parcialmente proyectos que generen conocimiento aplicable a una solución productiva o que desarrollen tecnologías innovadoras, lo cual fortalece las capacidades productivas y de innovación de las empresas privadas y, en última instancia, su productividad y competitividad. No obstante, la creación de capacidades también puede considerarse un objetivo en sí mismo.

En particular, en contextos de elevadas tasas de interés y de escasez de crédito productivo para proyectos de alto riesgo tecnológico, los ANR PDT permiten iniciar círculos virtuosos de aprendizaje, creación de capacidades e innovación, así como permitir contar con la rentabilidad necesaria para financiarlos. Además, el desarrollo de actividades innovativas promueve la capacidad de absorción de las firmas, es decir, la facultad de absorber nuevo conocimiento de fuentes externas e innovar a partir de él.

La posibilidad de acceder a nuevos ANR también incentiva la innovación como una actividad sistemática y continua dentro de las empresas, más allá de la búsqueda exclusiva de una innovación específica. En esos casos, el aporte estatal decreciente –el 50% en lugar del 80% para las empresas que se presentan por segunda vez– reconoce las capacidades creadas previamente y permite otorgar un mayor porcentaje de financiación a las empresas “nuevas”.

Adicionalmente, dado que su foco está puesto en empresas pequeñas y medianas, permite dirigirse a las unidades productivas con menos capacidad de acumulación y menos acceso a canales de crédito formales. Por último, el programa se orienta en particular a proyectos en los cuales se demuestre una participación activa y relevante por parte de la empresa beneficiaria en el proceso de I+D, lo que minimiza la posibilidad de ocurrencia del comportamiento oportunista conocido como riesgo moral.

Con estas consideraciones, a partir de la evaluación de los ANR FONTAR, se puede resumir el impacto del instrumento sobre las dimensiones analizadas en los siguientes puntos:

- > Tiene un efecto positivo y significativo en el gasto en AI y en el gasto en I+D de las empresas beneficiarias, comparadas con un grupo de control de firmas que solicitaron y no obtuvieron financiación del FONTAR. Estos efectos permanecen una vez que se controla por el tamaño de la firma, la proporción de profesionales y, en el análisis de robustez, la edad de la empresa.
- > Posee un efecto positivo y significativo en la intensidad del gasto en I+D dentro del gasto en AI, y para las empresas maduras también sobre la intensidad del gasto en I+D y en AI –gasto en relación con las ventas.
- > Incide positivamente en innovaciones de producto y de procesos, luego de controlar por el gasto en actividades innovativas y el tamaño de la empresa.
- > Tiene un impacto positivo sobre el desempeño competitivo de las firmas, medido a través de sus ventas totales, controlando por los mismos factores.

Las estimaciones por grupos de empresas indican impactos diferenciales del programa según el tamaño, la edad o la ubicación geográfica. Los resultados permiten afirmar que los efectos positivos no se restringen a conjuntos particulares de firmas, sino que en la mayoría de los casos se observan impactos en diferentes dimensiones de interés, tanto en empresas jóvenes como maduras, pequeñas y medianas, o localizadas en zonas centrales y no centrales del país.

En términos generales, puede afirmarse que las metas de los programas PIT IV y PIT V se cumplen, con mayor evidencia respecto de las metas de resultados que las de desempeño. A esta conclusión se llega luego de analizar en forma conjunta la evidencia aportada por la literatura y las estimaciones econométricas realizadas para esta evaluación.

Por último, cabe destacar dos cuestiones que surgen del análisis de los proyectos. Por un lado, teniendo en cuenta las menores tasas de finalización para las líneas de ANR Social y ANR P+L, podría plantearse la necesidad de una evaluación de tipo cualitativa en estos casos, que permita comprender las mayores demoras que enfrenta la ejecución de estos proyectos, así como detectar algunas oportunidades de mejora. Por otro lado, es posible que las demoras en los desembolsos expliquen una buena parte de los contratos rescindidos, toda vez que los montos otorgados son nominales en un contexto de elevada inflación.

BIBLIOGRAFÍA

- ABELES, M. Y VILLAFañE, S. (2022). "El sistema de ciencia, tecnología e innovación argentino en clave federal", Documentos de Proyectos, LC/BUÉ/TS.2022/15, octubre, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- ARZA, V. Y VÁZQUEZ, C. (2014). "Evaluación del diferencial en el aumento de inversión en actividades innovativas respecto a ventas entre empresas beneficiarias del Programa de Innovación Tecnológica vs grupo control", informe interno para la Agencia.
- ARZA, V. Y VÁZQUEZ, C. (2015). "Evaluación del diferencial en el aumento de inversión en actividades innovativas respecto a ventas entre empresas beneficiarias del Programa de Innovación Tecnológica II vs grupo control", informe de consultoría.
- BINELLI, C. Y MAFFIOLI, A. (2006). "Evaluating the Effectiveness of Public Support to Private R&D: Evidence from Argentina", *Working Paper* 11/06, Washington, Oficina de Evaluación y Supervisión - Banco Interamericano de Desarrollo (OVE-BID).
- CASTILLO, V., MAFFIOLI, A., ROJO, S. Y STUCCHI, R. (2014). "Knowledge Spillovers of Innovation Policy through Labor Mobility: An Impact Evaluation of the FONTAR in Argentina", Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- CHUDNOVSKY, D., LÓPEZ, A., ROSSI, M. Y UBFAI, D. (2006). "Evaluating a Program of Public Funding of Private Innovation Activities. An Econometric Study of FONTAR in Argentina", *Working Paper*, Washington, OVE-BID.
- FIORNTIN, F. A., PEREIRA, M. Y SUAREZ, D. V. (2019). "As times goes by. A dynamic impact assessment of the innovation policy and the Matthew effect on Argentinean firms", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 28, N° 7, pp. 657-673.
- LERENA, O., MARTÍNEZ CORREA, J. Y PEREIRA, M. (2017). "El impacto del FONTAR en el desempeño innovador de las empresas industriales argentinas. ¿Qué evidencia aporta la ENDEI?", Documento de Trabajo N° 11, Buenos Aires, Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación.
- LÓPEZ, A., REYNOSO, A. Y ROSSI, M. (2010). "Impact Evaluation of a Program of Public Funding of Private Innovation Activities. An Econometric Study of Fontar in Argentina", Washington, OVE-BID.
- LUGONES, G. Y PORTA, F. (2011). "Presentación", en Lugones, G. y Porta, F. (eds.), *Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina, Impactos de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- MINCYT (2020a). Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI II). Industria manufacturera. Resultados regionales 2014-2016. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/endei_ii_datos_regionales_-_web.pdf.
- MINCYT (2020b). Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI II). Industria manufacturera. Principales resultados 2014-2016. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infografia_endei_ii_-_industria_manufacturera_o.pdf.
- PEREIRA, M. Y SCATTOLO, G. (2016). "Evaluación de Programa de Fondos Públicos destinado a innovación tecnológica: el caso de FONTAR en Argentina", mimeo.
- PEREIRA, M., MARTÍNEZ CORREA, J. Y SCATTOLO, G. (2018). "Public support to firm-level innovation: An evaluation of the FONTAR program", *Estudios de Economía*, vol. 45, N° 2, pp. 251-269.
- SEPYME (2015). Resolución 357/15. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resolución-357-2015-248732>.
- SEPYME (2016). Resolución 11/16. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resolución-11-2016-259547>.
- SEPYME (2017). Resolución 103/17. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resolución-103-2017-273192>.

////////////////////

Capítulo 5

Impactos dinámicos del FONTAR:
efecto Mateo y generación de capacidades
en las empresas argentinas

Diana Suarez, Florencia Fiorentin y Mariano Pereira

SIGLAS

ANR	Aportes No Reembolsables
CF	Crédito Fiscal
CS	Crédito Subsidiado
EF	efectos fijos
FONTAR	Fondo Tecnológico Argentino
I+D	investigación y desarrollo
VDR	variable dependiente retardada

INTRODUCCIÓN¹

El objetivo de este capítulo es analizar el impacto del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) en las capacidades, las estrategias de innovación y la productividad de las firmas beneficiarias. A este respecto, la literatura sobre evaluación de fondos públicos se centra en comprobar la existencia de efectos de adicionalidad sobre las inversiones y, en menor medida, de adicionalidad sobre los resultados. Los estudios sobre la adicionalidad muestran efectos tanto de adicionalidad como de desplazamiento (Zúñiga-Vicente *et al.*, 2014).

Por otra parte, las evaluaciones realizadas por las instituciones responsables de los programas muestran efectos positivos y dinámicos aunque sin explorar en profundidad diferentes ventanas temporales entre el tratamiento y el impacto. La falta de consenso en materia de adicionalidad y la falta de análisis acerca de la temporalidad resultan relevantes en la medida en que los distintos instrumentos de promoción repercutirán de manera diferente en las empresas, en función de la presencia de múltiples factores que afectan su dinámica innovativa y sus resultados económicos; es decir, debido a la presencia de microheterogeneidad (Nelson, 1991).

En este capítulo, el foco está puesto en uno de esos factores: el tiempo. La perspectiva dinámica permite incluir la dimensión de aprendizajes y acumulación que retroalimentan la dinámica innovativa de la firma y por tanto la interacción entre esta y los instrumentos de promoción. Así, la primera pregunta que se busca responder aquí es cuánto tiempo tardan los beneficios otorgados por el FONTAR en impactar en los resultados innovativos y económicos de las empresas beneficiarias.

También en línea con la cuestión de la microheterogeneidad, otra dimensión que afecta el resultado de las políticas públicas es el nivel de capacidades. Por ejemplo, los procesos de innovación implementados por las empresas dan lugar a curvas de aprendizaje que mejoran sus capacidades y competencias, independientemente de los resultados alcanzados (Augier y Teece, 2007). El mismo razonamiento aplica a los proyectos de innovación financiados con fondos públicos. De la misma manera, cabe esperar que las inversiones en innovación –si han sido financiadas tanto con fondos públicos como privados– conduzcan a modificaciones y mejoras en las rutinas de la empresa y, por tanto, a un aumento de su nivel de productividad (Nelson, 1991). Por consiguiente, la segunda pregunta que guía este capítulo se refiere al impacto del FONTAR en las capacidades de las empresas, las inversiones en innovación y los resultados económicos, nuevamente, en relación con el momento en que se producen estos fenómenos.

Por último, un enfoque más reciente sobre la política de innovación se centra en la recurrencia en el acceso a fondos públicos, denominado “efecto Mateo” (Antonelli y Crespi, 2013). El efecto Mateo, o recurrencia, da cuenta de la asociación positiva entre el acceso a recursos públicos en el pasado y la probabilidad de acceso en el presente, vinculada con la reputación de la empresa, la falta de información perfecta por parte de las oficinas públicas y el impacto en las capacidades de accesos anteriores. En la medida en que el efecto Mateo se ha verificado entre firmas argentinas que se presentaron a instrumentos públicos de fomento a la innovación (Pereira y Suarez, 2017), surge el tercer interrogante de esta investigación: ¿cuál es la relación entre el efecto Mateo y el impacto del FONTAR?

¹ Una versión de este capítulo fue publicada en Fiorentin, F., Pereira, M. y Suarez, D. (2018). “As times goes by. A dynamic impact assessment of the innovation policy and the Matthew effect on Argentinean firms”, *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 28, N° 7, pp. 657-673. Se agradece la participación de Carla Pereira Mocho por su invaluable colaboración en la traducción al español.

El ejercicio empírico se basa en las empresas que postularon al FONTAR, que es la principal fuente nacional de financiamiento público para la innovación a nivel de las firmas, tanto por el alcance federal de los instrumentos como por el monto de los subsidios. La base de datos resulta de la integración del registro de empresas que se presentaron entre 2007 y 2016 –hayan sido o no beneficiadas– y de las encuestas de innovación que estas firmas respondieron al momento de presentarse. El resultado es un panel de datos dinámico compuesto por 1.465 empresas y 3.337 observaciones. Los resultados muestran efectos a corto plazo del acceso a FONTAR sobre las capacidades de las empresas –entre uno y tres años–, efectos a mediano plazo sobre los esfuerzos de innovación –entre cuatro y cinco años– y efectos a largo plazo sobre la productividad –más de seis años–. Aunque el efecto sobre la productividad es mayor entre las firmas recurrentes, las diferencias entre aquellas recurrentes y las no recurrentes no son concluyentes en el caso de las capacidades y los esfuerzos de innovación.

Los resultados ponen de relieve la importancia de las evaluaciones dinámicas de las políticas públicas, en la medida en que la ventana temporal necesaria depende de la dimensión del impacto que se desee evaluar. Así, el impacto sobre las capacidades de las empresas puede observarse en un corto período, ya que la innovación modifica las habilidades y competencias de las personas implicadas en el proyecto durante el desarrollo del propio proceso –independientemente de los resultados–. Por su parte, los cambios en la estrategia innovativa de las empresas –las inversiones– o en su productividad requieren más tiempo, debido a que cualquier modificación en el conjunto de sus opciones estratégicas, en su dinámica productiva o de competitividad necesita de la generación de procesos más complejos de asignación de recursos y toma de decisiones.

La organización de este capítulo se estructura como del siguiente modo. Tras esta introducción, se presenta la revisión de la literatura sobre la política de innovación y los resultados innovadores y económicos de las empresas, así como la discusión de las hipótesis. Luego, se detallan la estrategia empírica, el conjunto de datos y el método de estimación. A continuación, se exhiben y se discuten los resultados. Por último, se ofrecen algunas conclusiones.

LA LITERATURA SOBRE EVALUACIÓN DE IMPACTO

Evaluación de impacto y estudios de asignación

El presente estudio se apoya en tres corrientes de la literatura sobre innovación y políticas públicas: los estudios de evaluación de impacto, los análisis del efecto Mateo y los informes institucionales. Dentro del primer grupo, existen dos tipos de enfoques: los tradicionales estudios de impacto y una literatura más reciente sobre efectos dinámicos –la revisión de la literatura y las principales contribuciones se resumen en el cuadro 1–. La pregunta de investigación que subyace a los estudios tradicionales es si las políticas públicas desencadenan efectos de adicionalidad o desplazamiento en las inversiones en innovación de las empresas beneficiarias. En menor medida, también analizan efectos de adicionalidad en los resultados. Desde una perspectiva teórica, se sostiene que las políticas públicas deberían tender a corregir las fallas de mercado asociadas a los proyectos de innovación, derivadas de las restricciones financieras y los problemas de apropiabilidad. Entonces, si la intervención pública ayuda a las firmas a superar una falla, habrá incentivos adicionales para innovar –efectos de adicionalidad–. Sin embargo, la presencia de empresas con actitudes de tipo rentistas podría dar lugar a efectos de desplazamiento, en los que la inversión pública desplaza –vaga la

redundancia— a la inversión privada. Los resultados en análisis estáticos son heterogéneos (Zúñiga-Vicente *et al.*, 2014). Dependiendo de la especificación del modelo, el nivel de agregación, el tipo de instrumentos y las características de la empresa, los fondos públicos pueden provocar efectos tanto de adicionalidad como de desplazamiento sobre las inversiones en innovación. Por ejemplo, las revisiones realizadas por Jaumotte y Pain (2005) —principalmente sobre las políticas europeas de innovación—, David, Hall y Toole (2000) —que se centra más en los Estados Unidos— y Boeing (2016) —para el caso de las empresas chinas— confirman los efectos de desplazamiento. Por el contrario, los análisis realizados por Crespi *et al.* (2015) sobre la evaluación de programas de países latinoamericanos y Piekola (2007) sobre la de países europeos concluyen que los efectos de adicionalidad son más frecuentes.

Esta falta de verificación plena de cualquiera de las dos hipótesis se explica por el hecho de que las distintas políticas repercutirán de manera diferente, en función de las distintas características innovativas y productivas de las empresas, derivadas de la presencia de microheterogeneidad (Nelson, 1991; Bottazzi *et al.*, 2010). Una vez aceptada la microheterogeneidad, no hay razones *a priori* para esperar que la misma política desencadene respuestas e impactos idénticos en las firmas beneficiarias. En la medida en que las empresas son diferentes en estructura, recursos y capacidades (Nelson, 1991), no cabe esperar un efecto medio, igualmente significativo para todas las empresas. A la inversa, la misma política y el mismo proyecto de innovación podrían conducir a resultados diferentes en términos de rendimiento económico y de inversiones futuras a nivel de la firma. Por ejemplo, además de la búsqueda de un nuevo producto, una empresa podría invertir en innovación de procesos para minimizar costes, mientras que otra podría invertir en desarrollo de mercados en un intento de maximizar las ventas. El impacto de los fondos públicos probablemente diferirá en función de las inversiones adicionales, el nivel de gasto y, por supuesto, los resultados innovadores y económicos del proyecto de innovación. A nivel agregado, se puede estimar un impacto medio válido para el análisis nacional o regional, pero difícilmente este valor podría ser válido para otros países o regiones.

Un segundo elemento que guía el análisis realizado en este capítulo es la existencia de múltiples dimensiones de impacto, que se manifiestan en el tipo de evaluaciones (variables dependientes, independientes y de control), que en última instancia conducen a resultados heterogéneos. Coincidimos con los estudios tradicionales de impacto en que las políticas públicas deberían desencadenar efectos de adicionalidad en las inversiones en innovación, que es otra forma de manifestación del efecto multiplicador keynesiano de la inversión pública, ampliamente verificado. También acordamos en que un aspecto importante de la política debe ser desencadenar cambios en el comportamiento innovador de la empresa. Sin embargo, no asumimos las fallas de mercado como la única explicación del bajo nivel de inversiones en innovación. Si la firma —por múltiples razones— no ha acumulado las capacidades suficientes —o necesarias— para diseñar, implementar y llevar adelante un proyecto de innovación, la política pública no alterará su comportamiento innovador por el mero hecho de ofrecer subsidios para financiar un proyecto de innovación. En casos como este, el impacto inmediato de la política debería ser modificar el nivel de capacidades de la empresa, en el sentido de desencadenar procesos de aprendizaje sobre cómo desarrollar un proyecto de innovación y posteriormente —más allá incluso de la duración del proyecto financiado— impactar en la forma de resultados innovadores o económicos. Por lo tanto, cualquier evaluación de impacto debería basarse en un enfoque dinámico.

Esta naturaleza dinámica de la política pública es abordada por una corriente más reciente de estudios de impacto. Esta literatura afirma que mientras que los efectos de adicionalidad o desplazamiento pueden identificarse en un período muy corto, otros efectos sobre el rendimiento de las empresas pueden tardar más en detectarse (Hall y Maffioli, 2008; Crespi *et al.*, 2015). Desde esta corriente, se analiza el impacto de

las políticas públicas en las inversiones en innovación y los resultados económicos de las empresas a lo largo del tiempo. En la mayoría de los casos, los análisis muestran un impacto positivo en los resultados de innovación, incluso varios años después del tratamiento —de recibir financiación—, pero los hallazgos son menos coincidentes en cuanto al impacto en los resultados económicos. Otro resultado común se refiere a la ventana temporal: dependiendo de la especificación del modelo, se necesitan entre cuatro y seis años para captar el impacto de la política de innovación en otras variables distintas de las inversiones en innovación, en particular, las económicas (Hall y Maffioli, 2008; López Acevedo y Tan, 2010; Aboal y Garda, 2015). Esto explica por qué varios estudios centrados en los impactos a corto plazo de los fondos de innovación sobre los resultados económicos de las empresas encuentran resultados decepcionantes, especialmente en términos de productividad.

La propuesta aquí busca contribuir con esta literatura a aportar evidencia sobre la necesidad de analizar con enfoques dinámicos el impacto de las políticas públicas de apoyo a la innovación. Pasar de una estrategia innovativa a otra lleva tiempo, aun más si se trata de pasar de una estrategia no innovativa a una que sí lo es. Los proyectos financiados con fondos públicos, al igual que cualquier proyecto de innovación, deberían desencadenar procesos de aprendizaje que conduzcan a la acumulación de capacidades, y de ahí a la modificación de la conducta innovativa. Incluso, sería deseable que estos cambios dieran lugar a nuevos proyectos de innovación, que sean independientes de la presencia de la política pública.

Ahora bien, la misma literatura y evidencia existente nos permiten sostener que los diferentes impactos no necesariamente pueden captarse con la misma ventana temporal. En este sentido, una contribución adicional de este capítulo radica en la diferenciación de las dimensiones de la empresa sobre las que pueden incidir las políticas públicas, bajo el supuesto de que se requieren diferentes ventanas temporales para observar el impacto. No existen elementos *a priori* para esperar que las políticas públicas influyan al mismo ritmo en el comportamiento innovador de las empresas, las inversiones en innovación y los resultados económicos.

Por último, hay un tercer grupo de estudios, llevados adelante por las instituciones que diseñan, implementan y monitorean los instrumentos —generalmente, agencias gubernamentales— que los conforman las evaluaciones realizadas por el National Institute of Standards and Technology y el Departamento de Energía en los Estados Unidos, el estudio del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial en España, el de la Corporación de Fomento de la Producción en Chile y, por supuesto, la evaluación del FONTAR en la Argentina. El aporte clave de estos estudios radica en la visión amplia del programa que brindan, en términos de sus características, el proceso de selección de las y los beneficiarios —asignación—, los impactos económicos y la existencia de derrames y externalidades. Algunas de estas evaluaciones también incluyen discusiones y propuestas de métodos para evaluar los programas. En este sentido, representan una fuente fundamental de información empírica sobre los programas y, lo que es más importante, un marco contextual y procedimental para aproximarse a los datos. Por supuesto, la limitación de estos estudios es la escasa comparabilidad de los resultados y, en muchos casos, la falta de una especificación metodológica clara, que atenta contra la posibilidad de reproducir los estudios en otros programas o incluso sobre el mismo programa pero en otro momento.

Cuadro 1 Estudios sobre políticas de innovación: resumen de la bibliografía y principales contribuciones

Enfoque teórico		Pregunta de investigación	Variable dependiente	Variable independiente	Principales resultados	Principales contribuciones
Evaluación de impacto	Tradicionales	Efectos de adicionalidad y desplazamiento de las políticas públicas	Intensidad de las inversiones en innovación Resultados de innovación Resultados económicos	Subvención pública a la innovación (media t) Controles: dimensiones estructurales y económicas de la empresa	Resultados heterogéneos en términos de adicionalidad en las inversiones en innovación Poca significatividad en los resultados económicos	Lööf y Heshmati (2005); Cheol Cin, Young y Vonortas (2017); Dimos y Pugh (2016); Cappelen, Raknerud y Rybalka (2012); Boeing (2016); David, Hall y Toole (2000); Piekkola (2007); Jaumotte y Pain (2005); Le y Jaffe (2017); Czarnitzki y Delanote (2017)
	Dinámicos	Ventana temporal del impacto de la política de innovación	Intensidad de las inversiones en innovación Resultados de innovación Resultados económicos	Diferente lapso de años desde el acceso al subsidio público a la innovación ($t, t + 1, t + 2, t + n$) Controles: dimensiones estructurales y económicas de la empresa	Impacto positivo en las inversiones y los resultados de la innovación, con distintos desfases Impacto heterogéneo en los resultados económicos, a partir de al menos 4-5 años después del tratamiento	Crespi <i>et al.</i> (2015); Hall y Maffioli (2008); López Acevedo y Tan (2010); Aboal y Garda (2015); Castillo <i>et al.</i> (2014)
Efecto Mateo		Asignación de fondos públicos	Acceso a la política pública Intensidad de las inversiones en innovación	Acceso pasado a la política pública ($t - 1$) Controles: dimensiones estructurales y económicas de la empresa	Se verifica el efecto Mateo Resultados heterogéneos en cuanto al impacto del efecto Mateo en las inversiones en innovación	Busom, Corchuelo y Martínez-Ros (2017); González y Pazó (2008); Duguet (2003); Pereira y Suarez (2017); Aschhoff (2009); Tanayama (2007); Radicic <i>et al.</i> (2014); Antonelli y Crespi (2013)
Informes institucionales		Evaluación general de la política pública	Acceso a la política pública	Características del programa, selección de beneficiarios/as, impacto económico y efectos indirectos	Impacto positivo de los programas en términos de adicionalidad y efectos indirectos	Ruegg, O'Connor y Loomis (2014); Tassej (2003); Ruegg y Jordan (2007); Rowe <i>et al.</i> (2008); Link y Scott (2012); Peirano (2011); MINCYT (2013); Aguer, Moori Koenig y Carugati (2015); Innova-CORFO (2007); Huergo y Trenado (2008)

Fuente: Elaboración propia.

El efecto Mateo de la política pública

La tercera corriente de la literatura sobre la que se apoya este capítulo se preocupa menos por el impacto de las políticas públicas. El foco está puesto en el proceso de asignación de subsidios (Radicic *et al.*, 2014). El objetivo de esta literatura es analizar el impacto del acceso pasado en las probabilidades presentes de ser beneficiario/a. Los enfoques empíricos coinciden en la verificación del efecto Mateo (Duguet, 2003; González y Pazó, 2008; Aschhoff, 2009; Pereira y Suarez, 2017; Antonelli y Crespi, 2013).

El marco teórico que subyace al efecto Mateo afirma que existen tres fuentes de recurrencia. En primer lugar, en la medida en que las oficinas públicas no disponen de todas las capacidades e información necesarias para seleccionar óptimamente a las empresas beneficiarias, las decisiones se basan en los logros anteriores de la firma, más que en el proyecto de innovación presentado; es decir, en su marca y reputación. Otro incentivo para seguir este modelo de asignación es que contribuye a una evaluación favorable de la oficina pública, ya que las subvenciones se asignan a empresas ampliamente conocidas por su comportamiento innovador. A su vez, esto aumenta la tasa de éxito que suele incluirse en la evaluación de la política. Por último, existe una explicación relativamente virtuosa del efecto Mateo relacionada con el impacto de los subsidios en la capacidad de la empresa para diseñar, presentar y ejecutar un proyecto de innovación. Las firmas que fueron beneficiarias en el pasado conocen la existencia y las características de los instrumentos de financiación y han aprendido a aplicar (Antonelli y Crespi, 2013). Desde luego, y en línea con la literatura de efectos dinámicos, proyectos financiados en el pasado han contribuido a mejorar el nivel de capacidades de la empresa, y por tanto sus probabilidades de desarrollar proyectos de innovación más atractivos y con mayor probabilidad de éxito.

Con respecto a este último canal de impacto, la evidencia sobre las empresas argentinas muestra que acceder recurrentemente a fondos públicos conduce a un “efecto capacidad” que mejora el nivel de habilidades y competencias de la firma (Pereira y Suarez, 2017). También se ha demostrado previamente que los fondos públicos, en el caso argentino, dan lugar a procesos de adicionalidad e impactan positivamente en diferentes dimensiones innovativas y económicas de las empresas, tales como los resultados de la innovación, el empleo, la productividad y las probabilidades de exportar (Castillo *et al.*, 2014). Este trabajo contribuye con evidencia a la relación entre el efecto Mateo y dimensiones menos exploradas de la empresa, como es el caso de la productividad y las inversiones en innovación. También aporta evidencia sobre la ventana temporal del impacto del efecto Mateo, lo cual ayuda a esclarecer la evidencia también heterogénea en este respecto. Por ejemplo, Crespi y Antonelli (2012) concluyen que la recurrencia está asociada a efectos de desplazamiento entre las empresas italianas de baja tecnología, pero conduce a efectos de adicionalidad entre las de alta tecnología. González y Pazó (2008) observan que en tres de cada diez empresas la recurrencia provoca efectos de desplazamiento. De la misma manera, Duguet (2003), Aschhoff (2009) y Tanayama (2007) encuentran que la recurrencia está asociada a efectos de desplazamiento entre empresas francesas, alemanas y finlandesas, respectivamente.

A priori, no hay elementos para esperar que el efecto Mateo afecte positiva o negativamente los resultados innovadores o económicos de la firma. Una empresa podría estar ejecutando un proyecto innovador complejo con un horizonte a largo plazo, que supera el período de tres años de la subvención estándar. En estos casos, el proyecto es el mismo, pero las actividades a corto plazo son diferentes. Dado el efecto Mateo, si la empresa accedió en el pasado, ha aprendido a ser financiada. Por supuesto, se necesitará una ventana temporal más amplia para evaluar el impacto. A la inversa, y de forma similar a la explicación del efecto desplazamiento, una firma podría haber aprendido a aplicar a los subsidios, lo que podría haber dado lugar a comportamientos de búsqueda de rentas.

Por último, cabe mencionar el aporte de nuestros resultados al diseño de herramientas de evaluación de impacto, en función de la dimensión que se desee captar (capacidades, inversiones o productividad). También arroja luz sobre las implicancias del efecto Mateo y la medida—o los casos—en que la política pública debería fomentarlo o evitarlo.

ESTRATEGIA EMPÍRICA

Base de datos FONTAR y estadística descriptiva

El ejercicio empírico se sustenta en las empresas que aplicaron al FONTAR entre 2007 y 2016. Se incluyen en esta base de datos los instrumentos FONTAR para el período bajo estudio: Aportes No Reembolsables, Crédito Fiscal y Crédito Subsidiado (ANR, CF y CS). En el capítulo 1 del presente libro se expone una síntesis de las condiciones y etapas de presentación y adjudicación de proyectos al FONTAR, así como también los montos involucrados.

Para construir la base de datos se combinan dos fuentes de información. En primer lugar, el registro administrativo del FONTAR con la población de empresas que aplicaron al menos una vez, tanto si fueron adjudicadas como si no. En segundo lugar, las encuestas de innovación que las empresas contestan cuando presentan la solicitud y, en caso de ser beneficiarias, al finalizar el proyecto presentado. La primera fuente de información es una base de datos de panel a nivel de empresas desde 1992 hasta 2016. Esta base de datos incluye información del proyecto de innovación, tal como el año de presentación, el tipo de instrumentos de promoción (ANR, CF, CS), el resultado de la solicitud —es decir, si la empresa fue beneficiaria o no— y los indicadores económicos y estructurales tradicionales, tales como el sector de actividad, la localización geográfica y la edad.

La segunda fuente de información es una encuesta de innovación similar a la *Community Innovation Survey*, que se viene aplicando desde 2010 a todas las empresas que aplican. Esta encuesta incluye información sobre inversiones en innovación, recursos humanos calificados, resultados de innovación, empleo, exportaciones y ventas.

El resultado de la integración de estas dos fuentes es una base de datos de panel (base FONTAR) compuesta por 1.452 empresas entre 2007 y 2016. Se trata de un panel desbalanceado, con una frecuencia media de observaciones por empresa de 4,2 y una mediana de 3,2. Dado que el FONTAR es el principal instrumento público de fomento a la innovación de alcance nacional, esta base de datos da cuenta de la mayor parte de las firmas subsidiadas en la Argentina durante la última década.

El cuadro 2 muestra las estadísticas descriptivas de la base de datos FONTAR. Como ya se ha mencionado, FONTAR está sesgado hacia las pymes, siendo las empresas beneficiarias de mayor tamaño y edad que las no beneficiarias. Entre las primeras, las empresas recurrentes son incluso más grandes y antiguas que las no recurrentes: mientras que el número medio de empleados/as por empresa entre las no beneficiarias es de 38, este número asciende hasta 44 entre las beneficiarias no recurrentes y hasta 77 entre las recurrentes. Lo mismo ocurre con la productividad laboral, donde las empresas recurrentes alcanzan niveles más altos que las no recurrentes, y ambas alcanzan niveles más altos que las no beneficiarias —100 mil, 86 mil y 83 mil dólares por trabajador/a al año, respectivamente—. El mismo ordenamiento se observa en el caso de la edad de las empresas, a pesar de que todas son relativamente jóvenes: las empresas no beneficiarias tienen en promedio 17 años, contra 20 y 23 años para el caso de las no recurrentes y recurrentes.

Las empresas beneficiarias también pagan salarios más altos, que son incluso superiores entre las recurrentes: el salario medio entre las empresas no beneficiarias es de 1.020 dólares al mes, entre las no recurrentes es de 1.126 dólares y entre las recurrentes es de 1.257 dólares. Se pueden hacer apreciaciones similares para el resto de variables de rendimiento económico e innovador, aunque las diferencias son menores en el caso de

la proporción de personal calificado (estudios universitarios): se destacan nuevamente las recurrentes (41%) frente a las no recurrentes (32%) y las no beneficiarias (33%). La participación de las empresas de alta tecnología y exportadoras es significativamente mayor entre las empresas beneficiarias, que representan casi la mitad del grupo en el caso de las recurrentes para ambas variables.

En cuanto al comportamiento innovador, si bien existe una elevada proporción de empresas que realizan investigación y desarrollo (I+D) en ambos grupos –entre el 70% y el 86%–, las empresas beneficiarias muestran perfiles más complejos que se manifiestan en el nivel de inversión en I+D e innovación: mientras que las empresas no beneficiarias invierten alrededor de 4,7 mil dólares por trabajador/a al año, este valor aumenta hasta 4,9 mil y 6,1 mil entre las empresas no recurrentes y recurrentes, respectivamente. La clasificación prevalece en el caso del personal de I+D, que se sitúa en torno a los 5 empleados/as en I+D por empresa entre las no beneficiarias, 7,5 entre las no recurrentes y 11 entre las recurrentes.

En definitiva, la base de datos muestra el sesgo esperado hacia pymes con mayores niveles de capacidades y un perfil innovador relativamente más complejo. Esto es consistente con la literatura revisada para el caso del FONTAR, donde se señala un alto nivel de recurrencia, también asociado a un mejor desempeño innovador (Pereira *et al.*, 2015).

Cuadro 2 Características de las empresas de la base de datos FONTAR

	No beneficiaria	Beneficiaria	
		No recurrente	Recurrente
Empleo (número medio de empleados/as por empresa)	38	44	77
Productividad laboral (dólares de ventas por trabajador/a)	83.858	86.521	100.512
Edad (años)	17	20	23
Personal calificado (porcentaje del empleo total)	33%	32%	41%
Salario (dólares mensuales)	1.020	1.126	1.257
Empresas de alta tecnología (porcentaje de la muestra total)	16%	40%	48%
Exportación (= 1 si realiza ventas al mercado externo)	23%	34%	49%
Intensidad innovadora (dólares por trabajador/a)	4.779	4.906	6.081
Empleo en I+D (número medio de empleados/as por empresa)	5	7,5	11
Inversiones en I+D (= 1 si realiza actividades de I+D)	70%	78%	86%
Número de empresas	732	381	352

Notas: Valores medios dentro del período 2007-2015. En el grupo no recurrente se incluyen empresas que fueron beneficiarias una sola vez; en el grupo recurrente se incluyen empresas que fueron beneficiarias más de una vez.
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos FONTAR.

Estrategia de identificación y método de estimación

Para identificar el efecto dinámico del FONTAR, en primer lugar es preciso controlar el sesgo de selección derivado del hecho de que las empresas deciden participar en el programa, y son seleccionadas de acuerdo a factores no aleatorios vinculados, entre otros, con sus capacidades innovativas, su desempeño anterior en el mercado y su participación previa en el FONTAR. Este sesgo da lugar a diferencias entre empresas beneficiarias y no beneficiarias, relacionadas con factores observados y no observados, que conducen a resultados sesgados. En una regresión, los factores observados se incluyen como variables de control; por otro lado, para controlar los factores no observados la literatura especializada recomienda la utilización de modelos de efectos fijos (EF), que se asume son constantes en el tiempo. Sin embargo, la capacidad de los

modelos de regresión de efectos fijos para ajustar los factores no observados e invariables en el tiempo se produce a expensas de las relaciones causales dinámicas entre las variables de tratamiento y de resultado, que se permite que existan bajo un enfoque alternativo de selección sobre variables observables (Robins, Hernán y Brumback, 2000). Imai e In Song (2016) destacan dos supuestos clave de identificación causal que se requieren en los modelos de EF: los tratamientos anteriores no influyen directamente en el tratamiento y el resultado actuales, y los resultados anteriores no afectan al tratamiento actual. En el contexto de FONTAR, ambos supuestos no parecen plausibles.

Para relajar la primera restricción, se consideran por separado las empresas a las que se les concedió una vez y a las que se les concedió más de una vez entre 2007 y 2016. Para relajar la segunda restricción, se controlan los valores pasados de la variable de resultado utilizando una estrategia de identificación conocida como modelo de variable dependiente retardada (VDR). El supuesto es que el resultado potencial sin tratamiento para ambos grupos es el mismo en la expectativa condicional de los resultados pasados y las covariables observadas (Angrist y Pischke, 2009). Formalmente:

$$y_{it}^0 \perp T_{it} \mid (X_{it}, y_{ih}^0) \quad (1)$$

Donde: y_{it}^0 es el resultado potencial de la empresa i en el período t en ausencia de tratamiento, y_{ih}^0 es un vector de resultados potenciales en los h períodos anteriores a la introducción del tratamiento.

Bajo este supuesto, se espera que los individuos con resultados similares en el período anterior al tratamiento tengan resultados potenciales similares en los períodos posteriores al tratamiento tras condicionarlos a las covariables observadas (O'Neill *et al.*, 2016). Aunque este parece ser un supuesto sólido, siguiendo a Garone *et al.* (2017), se incluye un conjunto de términos de interacción entre las variables anuales y las características de la empresa que nos permite controlar las diferentes tendencias a nivel de empresa y los factores no observados que cambian con el tiempo y afectan a las empresas en diferentes sectores o localizaciones de distintas maneras. Sobre la base de este supuesto, se propone la siguiente ecuación:

$$Y_{i,s,r,t} = a_t + a_{st} + a_{rt} + \sum_{k=0}^n \beta_k Y_{i,t-k} + \delta_F D_{it} + \gamma X_{it} + \varepsilon_{i,s,r,t} \quad (2)$$

Donde: $Y_{i,s,r,t}$ representa el conjunto de resultados a considerar para la empresa i , perteneciente a la industria s , en la región r y el año t . A su vez, a_t denota los efectos fijos anuales que afectan a todas las empresas; a_{st} y a_{rt} representan el conjunto de términos de interacción para modelizar los efectos sector-año y los efectos región-año. Es decir, las perturbaciones específicas del tiempo que afectan los resultados de todas las empresas en la industria s y la región r . Entonces X_{it} es un vector de variables de control que son variables en el tiempo, y D_{it}^j es una variable binaria que toma el valor 1 para el año en que la empresa i fue adjudicada y cada año posterior. Por tanto, δ_F mide el efecto medio del tratamiento sobre el resultado de interés durante todo el período posterior al tratamiento. Por último, $\varepsilon_{i,s,r,t}$ es el término de error habitual que se supone no está correlacionado con D_{it} .

Finalmente, para medir la dinámica y la secuencia de los efectos del FONTAR a lo largo del tiempo, se propone la siguiente ecuación:

$$Y_{i,s,r,t} = a_t + a_{st} + a_{rt} + \sum_{k=0}^n \beta_k Y_{i,t-k} + \sum_{j=0}^k \delta_j D_{it}^j + \gamma X_{it} + \varepsilon_{i,s,r,t} \quad (3)$$

Donde: D_{it}^j es un conjunto de variables binarias que son iguales a 1 en el año j_{th} de apoyo al programa. Por ejemplo, D_{it}^1 (D_{it}^2) será igual a 1 en el primer (segundo) año de apoyo al programa, y así sucesivamente. Estas variables ficticias miden la dinámica de los impactos de interés.

Dada la información disponible, el modelo se estimó utilizando un conjunto de variables que incluye distintas dimensiones de la dinámica innovativa y productiva, y los controles estructurales y temporales habituales. El cuadro 3 presenta en detalle cada conjunto de variables.

Cuadro 3 Resumen de las principales variables

Variable	Descripción	Valores
Dimensiones de impacto		
RHQ_{it}	Recursos humanos calificados. Cociente entre personal con título universitario y empleo total. Estimación anual	0 a ∞
II_{it}	Intensidad de las actividades de innovación. Cociente entre las inversiones en innovación y el empleo total de las empresas. Estimación anual	0 a ∞
$Prod_{it}$	Productividad laboral. Cociente entre ventas y empleo total de las empresas. Estimación anual	0 a ∞
Condición de beneficiario/a		
t	Empresas a las que se les concedió al menos una vez un subsidio FONTAR. Estimación anual	0 - 1
1-3 años	Período tras la no adjudicación del subsidio a la empresa: del primer al tercer año	0 - 1
4-5 años	Período tras la no adjudicación del subsidio a la empresa: del cuarto al quinto año	0 - 1
6-9 años	Período tras la no adjudicación del subsidio a la empresa: del sexto al noveno año	0 - 1
Empresa recurrente	Empresas a las que se les adjudicó un subsidio más de una vez durante el período analizado	0 - 1
Variables de control		
Región _{<i>i</i>}	Conjunto de variables binarias que indican la localización geográfica de las empresas	1: Noroeste / 2: Nordeste / 3: Centro / 4: Sur
Sector _{<i>t</i>}	Conjunto de variables binarias que indican la pertenencia sectorial de las empresas. CIIU Rev. 3	22 dummies
Año _{<i>t</i>}	Conjunto de variables binarias que indican efectos fijos en el tiempo	2007-2016, 6 dummies
Exportaciones	Variable binaria que da cuenta de la conducta exportadora de la empresa	1 si exportó, 0 en caso contrario

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS: EFECTOS DINÁMICOS DEL FONTAR Y PAPEL DE LA RECURRENCIA

En esta sección se presentan dos grupos de estimaciones. El cuadro 4 se basa en la ecuación (2) y presenta el efecto estimado de FONTAR al considerar supuestos de identificación alternativos para comprobar la solidez de los resultados: un modelo de VDR y un modelo de EF. Si la heterogeneidad no observada se fija en el tiempo, pero se utiliza erróneamente VDR, las estimaciones positivas del efecto de FONTAR mostrarán un sesgo de sobreestimación. Por el contrario, si la heterogeneidad no observada es variable en el tiempo, pero se emplea EF, el efecto positivo de FONTAR tenderá a mostrar un sesgo a la subestimación. En esta línea, Angrist y Pischke (2009) demuestran que EF y VDR acotan el efecto causal real.

Si se observa el cuadro 4 en su conjunto, el efecto medio de FONTAR durante el período completo en todos los modelos es positivo y significativo, para todos los resultados de interés. Los resultados estimados obtenidos por EF son mayores que los de VDR. Esto verifica la robustez de los resultados: la participación en FONTAR

provoca un aumento en la proporción de recursos humanos calificados, la intensidad innovativa y el nivel de productividad laboral de las empresas beneficiarias. Los resultados muestran que FONTAR afecta positivamente las capacidades de las empresas, su comportamiento innovativo y sus resultados económicos, pero con un ritmo diferente según la variable de resultado. Asimismo, se hallan efectos a corto plazo del acceso al FONTAR sobre las capacidades de las empresas, efectos a mediano plazo sobre la conducta innovativa y efectos a largo plazo sobre la productividad.

Cuadro 4 Efectos medios del FONTAR

	RHQ		II		Prod	
	VDR	EF	VDR	EF	VDR	EF
t	0,016*	0,023*	0,074**	0,151*	0,145*	0,222***
	(0,003)	(0,010)	(0,031)	(0,084)	(0,025)	(0,035)
Observaciones	3.406	3.406	3.406	3.406	3.406	3.406
Empresas	1.465	1.465	1.465	1.465	1.465	1.465
R ²	0,907	0,015	0,528	0,034	0,007	0,027
Año EF	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Región-año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sector-año	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Notas: Los resultados corresponden a estimaciones de la VDR y EF. Errores estándar robustos entre paréntesis. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. Las regresiones VDR incluyen 1 retardo de la variable de resultado, tamaño y binaria de exportación. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos FONTAR.

El cuadro 5 se basa en la ecuación (3) y presenta estimaciones al utilizar el modelo VDR, pero que considera empresas recurrentes y no recurrentes dentro del grupo de empresas beneficiarias. En el primer grupo se incluyen las firmas a las que se les concedió un subsidio una sola vez durante el período analizado. Por su parte, el grupo de empresas recurrentes incluye las firmas a las que se les concedió un subsidio más de una vez entre 2007 y 2016. Los resultados muestran impactos heterogéneos, aunque en todos los casos prevalecen los tres momentos de impacto. Los instrumentos FONTAR tardan entre uno y tres años en impactar sobre la proporción de recursos humanos calificados; entre cuatro y cinco sobre las inversiones en innovación y entre seis y nueve años sobre el nivel de productividad laboral de la empresa.

Cuadro 5 Efecto dinámico del FONTAR: resultados estimados

	RHQ		II		Prod	
	No recurrentes	Recurrentes	No recurrentes	Recurrentes	No recurrentes	Recurrentes
Del primer al tercer año	0,011**	0,014***	0,058	-0,012	-0,016	-0,082
	(0,005)	(0,004)	(0,045)	(0,035)	(0,068)	(0,062)
Cuarto y quinto año	0,014***	0,011***	0,138***	0,011***	0,080	-0,027
	(0,005)	(0,004)	(0,044)	(0,035)	(0,065)	(0,064)
Del sexto al noveno año	0,003	0,005	0,069	0,067*	0,149*	0,196***
	(0,006)	(0,004)	(0,052)	(0,039)	(0,080)	(0,063)
Observaciones	2.380	3.093	2.380	3.093	2.380	3.093
Empresas	1.030	1.115	1.030	1.115	1.030	1.115
Año EF	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Región-año EF	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sector-año EF	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Notas: Los resultados corresponden a estimaciones de la variable dependiente retardada. Errores estándar robustos entre paréntesis. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$. Todas las regresiones incluyen un retardo de la variable de resultado, tamaño y binaria de exportación. Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos FONTAR.

En relación con nuestras preguntas de investigación, el impacto del FONTAR es siempre positivo y significativo, aunque no impacta en el mismo momento para cada una de las variables analizadas. FONTAR impacta en primer lugar sobre las capacidades, después sobre las inversiones en innovación y finalmente sobre el nivel de productividad de la empresa. El papel del efecto Mateo no es homogéneo.

El impacto positivo del FONTAR sobre las capacidades de las empresas se verifica a corto plazo, pero varía en función de que las firmas sean recurrentes o no —es ligeramente mayor entre las primeras—. La política pública repercute en la proporción de personal calificado en los tres primeros años tras el tratamiento y perdura, en ambos grupos, hasta el año cuarto a quinto. A corto plazo, la participación del personal cualificado en las empresas no recurrentes subsidiadas es 1,1 puntos porcentuales (p.p.) superior debido a la subvención. Del mismo modo, es 1,4 p.p. mayor entre las recurrentes. Los efectos a mediano plazo son los contrarios: son superiores para las empresas no recurrentes entre el cuarto y el quinto año desde el acceso (+1,4 p.p. frente a +1,1 p.p. para las empresas no recurrentes y recurrentes, respectivamente).

Estos resultados coinciden con la literatura revisada anteriormente en tanto el proceso de innovación impacta el nivel de capacidades de la firma independientemente del resultado del proyecto de innovación. Esto también se verificó para el caso argentino, también basado en un enfoque dinámico del comportamiento innovador de la firma (Suarez, 2015). Otro elemento relevante de estos resultados es que el impacto sobre las capacidades es casi inmediato. La realización de un proyecto de innovación obliga a la empresa a destinar recursos a la búsqueda de mejoras en procesos y productos, e incluso a desarrollar nuevos. Esto desencadena procesos de aprendizaje que tienen lugar incluso antes de que se haya logrado la innovación e incluso en el caso de que no se hubiera logrado. Por último, el hecho de que el impacto del FONTAR se extienda hasta seis años después del tratamiento da cuenta del rol de la política pública para encaminar a las firmas hacia una senda competitiva sostenible más allá del proyecto de innovación específico y más allá de cuántas veces se le haya otorgado. En este sentido, los resultados están en línea con estudios previos que han encontrado impactos a corto plazo de la política de innovación sobre el empleo y las capacidades de las empresas (Castillo *et al.*, 2014). Asimismo, permiten sostener que el FONTAR estaría contribuyendo a trayectorias competitivas sostenibles basadas en el desarrollo de las habilidades y competencias requeridas para enfrentar con éxito el proceso de selección.

En cuanto a las inversiones en innovación, FONTAR tarda más de cuatro años en repercutir en los resultados innovadores y económicos de las empresas. El impacto es significativamente mayor para las firmas no recurrentes (13,8% vs. 1,1%) en el mediano plazo, aunque persiste en el tiempo solo en el caso del grupo recurrente. En concreto, el FONTAR empieza a incidir en las inversiones en innovación de las empresas cuatro o cinco años después de recibir el subsidio en ambos grupos, y sigue impactando en las empresas recurrentes incluso entre seis y nueve años después de la asignación del subsidio, con una magnitud del 6,7%.

Estos resultados llaman la atención sobre varios aspectos de la política de innovación. En primer lugar, es evidente el mayor impacto en la inversión sobre las empresas no recurrentes, lo que estaría en línea con una hipótesis de desplazamiento en la que la mayoría de las firmas recurrentes se aprovechan de su reputación y formación para solicitar fondos públicos —el aspecto negativo del efecto Mateo—, y por eso el impacto adicional es significativamente menor. Una hipótesis alternativa está relacionada con el hecho de que el impacto entre las empresas recurrentes se prolonga en el tiempo, hasta nueve años después del tratamiento. Esto apoyaría la idea de que este grupo de firmas está llevando a cabo proyectos de mayor escala, con una mayor magnitud de recursos implicados, que a largo plazo compensan con creces el bajo efecto de adicionalidad

de la subvención. En otras palabras, el impacto acumulativo final podría ser probablemente mayor entre las empresas recurrentes, dada la naturaleza exponencial de este efecto. Por supuesto, se requiere más investigación sobre el tema para abordar esta cuestión.

Otro elemento a destacar es el hecho de que el FONTAR repercute en las inversiones al menos cuatro años después del tratamiento. Por lo tanto, cualquier evaluación de este tipo de políticas contemplará necesariamente un período más largo. Estos resultados son coherentes con la literatura sobre estrategias innovativas. Los cambios en el comportamiento de las empresas implican nuevas decisiones en la cúpula directiva, que posteriormente deben transformarse en acciones concretas para modificar la estructura de la firma y desarrollar nuevas capacidades (Penrose, 1959; Nelson, 1991). Según este marco, el impacto a más largo plazo entre las empresas recurrentes sería la corroboración de un cambio en la estrategia de la firma hacia una más innovativa, que se manifiesta en forma de efectos a largo plazo.

Por último, en cuanto a los resultados económicos, la productividad solo se ve afectada a partir del sexto año de apoyo público, de forma similar al desfase más común encontrado en el grupo de estudios de impacto dinámico, revisados previamente. A diferencia de las inversiones en capacidades e innovación, el efecto de FONTAR sobre la productividad laboral es significativamente mayor para las empresas recurrentes que para las no recurrentes (19,6% frente a 14,9%). Esto sería coincidente con la hipótesis de estrategias más ambiciosas, de mayor despliegue temporal, pero con efectos acumulativos en el tiempo dentro del grupo de firmas recurrentes.

El mayor tiempo que tardan las políticas públicas en repercutir en la productividad es coherente con la literatura sobre innovación, pero también con los estudios organizativos. En teoría, un subsidio a la innovación repercutirá en el rendimiento innovador de la empresa, lo que alterará el económico. Los cambios en la estructura productiva de la firma o en su posición competitiva conlleva modificaciones en las rutinas productivas, estratégicas y de inversión. Si esto no se traduce en una metodología de evaluación dinámica, los estudios de impacto estarían esperando que los fondos públicos para la innovación alteren el rendimiento económico de la empresa de forma casi automática.

Y esta es la tercera cuestión que se plantea aquí. El objetivo de la mayoría de las políticas de innovación es fomentar el desarrollo de innovaciones a nivel de empresa. Evaluarlas en términos de impacto sobre otras variables como las capacidades (empleo), las inversiones o los resultados económicos es esperar que la política impacte más allá del objetivo para el que fue diseñada. En efecto, la política de innovación repercute más allá de su objetivo principal, pero las evaluaciones deben entenderse en el sentido de efectos indirectos, tangencialmente vinculados al “éxito” esperado de una política.

En conjunto, las respuestas a las dos primeras preguntas de la investigación sugieren la importancia de tener en cuenta el tiempo a la hora de evaluar la política de innovación. Los subsidios a la innovación inciden en diferentes momentos a las capacidades de innovación de las empresas, a las inversiones y a los resultados económicos. En la medida en que la política de innovación también eleva el nivel de inversiones asignadas a actividades de innovación, los resultados también sugieren la prevalencia de efectos de adición de la política pública, y se confirma así la adición de *inputs* observada en los estudios de impacto tradicionales. En esta línea, la heterogeneidad de los resultados relacionados con la adición puede deberse a que no se tiene debidamente en cuenta el tiempo.

En cuanto a la tercera pregunta de investigación, los resultados son heterogéneos y llaman la atención en la necesidad de seguir investigando sobre la “bondad” de la recurrencia en el acceso a los fondos públicos. Por un lado, los resultados en términos de capacidades e inversiones en innovación apoyan nuestra idea de que no existen elementos *a priori* para establecer claramente el signo del impacto de la tasa de recurrencia en el acceso a fondos públicos. Por el contrario, el mayor impacto en términos de productividad apunta a una valoración positiva de la tasa de recurrencia, en el sentido de mayores impactos de las políticas públicas sobre el nivel de productividad de las empresas. En línea con lo anterior, el mayor impacto de los fondos públicos sobre la productividad entre las empresas recurrentes permite sostener la hipótesis de proyectos tecnológicamente más complejos, que requieren mayores capacidades e inversiones, y tardan más tiempo en completarse. Pero en materia de capacidades y conducta innovativa, los resultados apuntan a la falta de diferencias entre recurrentes y no recurrentes, e incluso a impactos superiores entre las segundas. En cualquier caso, los resultados refuerzan la necesidad de caracterizar más profundamente ambos grupos, quizás en términos de “tipos de recurrencia” asociados a diferentes proyectos de innovación. Una empresa puede poner en marcha un único proyecto de innovación con gran impacto en sus capacidades que desencadene un proceso de acumulación creativa (Malerba, Orsenigo y Peretto, 1997). También se puede encontrar una estrategia de innovación a largo plazo que exija varios proyectos, con la correspondiente demanda de financiación. Toda la evidencia sobre estrategias de innovación permite esperar heterogeneidad en la forma en que en FONTAR impacta en el estatus innovador de las empresas a lo largo del tiempo (Suarez, 2014 y 2015).

En síntesis, no se puede dar una respuesta unívoca a la última pregunta de investigación. El impacto del efecto Mateo no es significativo en el caso de las capacidades, es negativo a mediano plazo, positivo a largo plazo en las inversiones en innovación y es claramente positivo en el caso de la productividad laboral. Muy probablemente, la explicación real radica en la existencia de microheterogeneidad dentro del grupo de empresas beneficiarias. Hay buenas razones para esperar que, dependiendo de las características de la firma, el tipo de proyecto de innovación y el momento de la subvención, el impacto del efecto Mateo sea diferente, porque el comportamiento innovador de la empresa, las decisiones de financiación y la estrategia competitiva también difieren. Esto es coherente con la heterogeneidad identificada en los estudios de impacto dinámico, la literatura sobre el efecto Mateo y la teoría de la innovación en general.

CONCLUSIONES

El objetivo de este capítulo fue analizar el impacto del FONTAR en las capacidades de las empresas, su dinámica innovadora y sus resultados económicos. Las preguntas que guiaron la investigación fueron acerca del tiempo que tardan las políticas públicas en incidir sobre la proporción de recursos humanos calificados, las inversiones en innovación y la productividad laboral, y cuál es el papel de la recurrencia en el acceso a los fondos públicos sobre dicho proceso.

El ejercicio empírico se basó en un panel dinámico de datos compuesto por 1.452 empresas –aproximadamente 3.300 observaciones– que aplicaron al FONTAR entre 2007 y 2016. Los resultados muestran efectos a corto plazo del acceso al FONTAR sobre las capacidades de las firmas, efectos a mediano plazo sobre sus inversiones en innovación y efectos a largo plazo sobre su productividad. Dentro de los tres primeros años después del tratamiento, los fondos públicos tienen un impacto en la proporción de personal calificado que dura hasta el cuarto y quinto año, con efectos similares entre empresas recurrentes y no recurrentes. En cuanto a las inversiones en innovación, el efecto de FONTAR es significativo entre el cuarto y el quinto año

tras el subsidio. Es mayor entre las empresas no recurrentes pero más persistente entre las recurrentes. Por último, la productividad solo se ve afectada a partir del sexto año de apoyo público, con una incidencia mayor entre las empresas recurrentes.

La literatura que analiza el impacto de los fondos públicos para la innovación exhibe resultados heterogéneos, lo que da cuenta del hecho de que las distintas políticas impactan de manera diferente en las empresas, sujetas a múltiples factores a nivel micro y macroeconómico (David, Hall y Toole, 2000; Jaumotte y Pain, 2005; Piekola, 2007; Boeing, 2016). En este sentido, se ha aportado evidencia sobre algunos de los determinantes de esa falta de consenso. En primer lugar, los resultados revelan que el tiempo importa. El impacto de la política –su importancia y magnitud– depende de la ventana temporal utilizada para evaluarla. En segundo lugar, los resultados muestran que la política de innovación repercute no solo en las inversiones en innovación de las empresas, sino también en sus capacidades y en sus resultados económicos. Por lo tanto, hay efectos multiplicadores que no captan los estudios tradicionales de adicionalidad y desplazamiento.

Los resultados también arrojan luz sobre lo buena que es la recurrencia cuando se trata de la política de innovación. El mayor impacto de la política entre las firmas recurrentes en términos de productividad y los efectos a mediano y largo plazo sobre las inversiones en innovación contribuyen con la literatura reciente sobre el efecto Mateo (González y Pazó, 2008; Antonelli y Crespi, 2013; Radicic *et al.*, 2014; Pereira y Suarez, 2017) y añaden información sobre algunos elementos que explican el impacto positivo de persistir como beneficiarias. Por supuesto, la corta distancia en términos de impacto con las empresas no recurrentes abre nuevas preguntas de investigación. Dada la existencia de microheterogeneidad, existen buenas razones para esperar heterogeneidad también en términos de impacto al interior de los grupos de empresas recurrentes y no recurrentes. En este sentido, una línea de investigación futura es la relativa a las condiciones en las que la recurrencia se asocia con un mayor impacto en las capacidades, las inversiones en innovación y los resultados económicos, y a la inversa, en qué condiciones la recurrencia no contribuye a la trayectoria económica e innovadora de la empresa.

Las limitaciones de este estudio están asociadas a las características del conjunto de datos. En la medida en que se compone únicamente de empresas que aplicaron al FONTAR, los datos están sesgados hacia las empresas con mayores capacidades e inversiones en innovación. En este sentido, nuestros resultados podrían sobreestimar el impacto de las políticas públicas en estas dimensiones. Se espera que futuros trabajos, especialmente la fusión de la base de datos FONTAR con otras microbases, ayuden a diseñar estrategias empíricas capaces de controlar este sesgo y, por supuesto, el contrafactual.

No obstante las limitaciones señaladas, estos resultados aportan evidencias sobre el “cuándo” de la política de innovación y la necesidad de pasar a evaluaciones basadas en datos dinámicos a largo plazo. Además, esta investigación pone de manifiesto la necesidad de que las evaluaciones busquen algo más que efectos de adicionalidad *input/output*. Hay otras dimensiones de la empresa que son igualmente importantes para explicar su competitividad, por ejemplo, las capacidades y la productividad.

BIBLIOGRAFÍA

- ABOAL, D. Y GARDA, P. (2015). "¿La financiación pública estimula la innovación y la productividad? Una evaluación de impacto", *Revista CEPAL*, vol. 115, abril, pp. 42-62.
- AGUER, A., MOORI KOENIG, M. Y CARUGATI, M. (2015). "Análisis de las nuevas empresas adjudicatarias del FONTAR durante el período 2008-2012", Buenos Aires, MINCYT.
- ANGRIST, J. D. Y PISCHKE, J.-S. (2009). *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*, Princeton University Press.
- ANTONELLI, C. (1997). "The Economics of Path-Dependence in Industrial Organization", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 15, N° 6, pp. 643-675. Disponible en doi:10.1016/S0167-7187(97)00006-4.
- ANTONELLI, C. Y CRESPI, F. (2013). "The 'Matthew Effect' in R&D Public Subsidies: The Italian Evidence", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 80, N° 8, pp. 1523-1534. Disponible en dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.008.
- ASCHHOFF, B. (2009). "Who Gets the Money? The Dynamics of R&D Project Subsidies in Germany", *Discussion Paper N° 08-018*, Zeu, Centre for European Economic Research.
- AUGIER, M. Y TEECE, D. J. (2007). "Competencies, capabilities and the neo-Schumpeteriana tradition", en Hanusch, H. y Pyka, A. (eds.), *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*, Cheltenham y Massachusetts, Edward Elgar Publishing.
- BOEING, P. (2016). "The allocation and effectiveness of China's R&D subsidies - Evidence from listed firms", *Research Policy*, vol. 45 N° 9, pp. 1774-1789. Disponible en dx.doi.org/10.1016/j.respol.2016.05.007.
- BOTTAZZI, G., DOSI, G., JACOBY, N., SECCHI, A. Y TAMAGNI, F. (2010). "Corporate Performances and Market Selection: Some Comparative Evidence", *Industrial and Corporate Change*, vol. 19, N° 6, 1953-1996.
- BUSOM, I., CORCHUELO, B. Y MARTÍNEZ-ROS, E. (2017). "Participation inertia in R&D tax incentive and subsidy programs", *Small Business Economics*, vol. 48, N° 1, Springer, pp. 153-177. Disponible en doi:10.1007/s11187-016-9770-5.
- CAPPELEN, Å., RAKNERUD, A. Y RYBALKA, M. (2012). "The effects of R&D tax credits on patenting and innovations", *Research Policy*, vol. 41, N° 2, North-Holland, pp. 334-345. Disponible en doi:10.1016/J.RESPOL.2011.10.001.
- CASTILLO, V., MAFFIOLI, A., ROJO, S. Y STUCCHI, R. (2014). "Desbordes de conocimiento de la política de innovación a través de la movilidad laboral: una evaluación de impacto del programa FONTAR en Argentina", BID-WP-488, serie Documentos de Trabajo, Banco Interamericano de Desarrollo.
- CHEOL CIN, B., YOUNG, J. K. Y VONORTAS, N. S. (2017). "The impact of public R&D subsidy on small firm productivity: Evidence from Korean SMEs", *Small Business Economics*, vol. 48, pp. 345-360.
- CRESPI, F. Y ANTONELLI, C. (2012). "Efectos Mateo y subvenciones a la I+D: Knowledge Cumulability in High-Tech and Low-Tech Industries", *Giornale Degli Economisti e Annali Di Economia*, pp. 5-31.
- CRESPI, G., FIGAL GARONE, L., MAFFIOLI, A. Y MELÉNDEZ, M. (2015). "Long-Term Productivity Effects of Public Support to Innovation in Colombia", *Emerging Markets Finance and Trade*, vol. 51, N° 1, Routledge, pp. 48-64. Disponible en doi:10.1080/1540496X.2015.998080.
- CZARNITZKI, D. Y DELANOTE, J. (2017). "Incorporating Innovation Subsidies in the CDM Framework: Empirical Evidence from Belgium", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 26, N°s 1-2, pp. 78-92. Disponible en doi:10.1080/10438599.2016.1202514.
- DAVID, P. A., HALL, B. H. Y TOOLE, A. A. (2000). "Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence", *Research Policy*, vol. 29, N°s 4-5, North-Holland, pp. 497-529. Disponible en doi:10.1016/S0048-7333(99)00087-6.
- DIMOS, C. Y PUGH, G. (2016). "The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature", *Research Policy*, vol. 45, N° 4, North-Holland, pp. 797-815. Disponible en doi:10.1016/J.RESPOL.2016.01.002.
- DUGUET, E. (2003). "Are R&D Subsidies a Substitute or a Complement to Privately Funded R&D? Evidence from France Using Propensity Score Methods for Non-Experimental Data", *Cahiers de La MSE - EUREQUA*, N° 75.
- GARONE, L. F., BERNINI, F., CASTILLO, V. Y MAFFIOLI, A. (2017). "Apoyando a las PYMES a exportar: la importancia de la dinámica y la secuencia de los efectos", Lacer.Lacea.Org.
- GONZÁLEZ, X. Y PAZÓ, C. (2008). "Do public subsidies stimulate private R&D spending?", *Research Policy*, vol. 37, N° 3, pp. 371-389. Disponible en dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.10.009.

- HALL, B. H. Y MAFFIOLI, A. (2008). "Evaluating the Impact of Technology Development Funds in Emerging Economies: Evidence from Latin-America", OVE/WP-01/08, Documento de Trabajo de la Oficina de Evaluación y Supervisión, Banco Interamericano de Desarrollo.
- HUERGO, E. Y TRENADO, M. (2008). "Determinantes de La Solicitud y Concesión de Créditos Blandos. La Empresa Española y el Apoyo del CDTI para la I+D+I", Documento de Trabajo N° 6, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial.
- IMAI, K. E IN SONG, K. (2016). "¿Cuándo debemos utilizar modelos de regresión lineal de efectos fijos para la inferencia causal con datos longitudinales?", Universidad de Princeton, 19 de agosto.
- INNOVA-CORFO (CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN) (2017). "Informe Final de Evaluación", Evaluación de Programas Gubernamentales (EPC) DIPRES 2017", enero-agosto, Santiago de Chile, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
- JAUMOTTE, F. Y PAIN, N. (2005). "An Overview of Public Policies to Support Innovation", *OECD Economics Department Working Papers*, N° 456, París, OCDE Publishing. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1787/707375561288>.
- JENSEN, M. B., JOHNSON, B., LORENZ, E. Y LUNDVALL, B.-Å. (2007). "Forms of Knowledge and Modes of Innovation", *Research Policy*, vol. 36, N° 5, pp. 680-693. Disponible en [doi:10.1016/j.respol.2007.01.006](https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.006).
- KERSTEN, R., HARMS, J., LIKET, K. Y MAAS, K. (2017). "Small Firms, large Impact? A Systematic Review of the SME Finance Literature", *World Development*, vol. 97, N° 2, pp. 330-348. Disponible en [doi:10.1016/j.worlddev.2017.04.012](https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.04.012).
- LE, T. Y JAFFE, A. B. (2017). "The Impact of R&D Subsidy on Innovation: Evidence from New Zealand Firms", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 26, N° 5, pp. 429-452. Disponible en [doi:10.1080/10438599.2016.1213504](https://doi.org/10.1080/10438599.2016.1213504).
- LINK, A. N. Y SCOTT, J. T. (2012). "Employment growth from public support of innovation in small firms", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 21, N° 7, pp. 655-678.
- LÖÖF, H. Y HESHMATI, A. (2005). "The Impact of Public Funding on Private R&D Investment: New Evidence from a Firm Level Innovation Study", Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation, N° 6, Royal Institute of Technology, Centre of Excellence for Science and Innovation Studies.
- LÓPEZ ACEVEDO, G. Y TAN, H. W. (EDS.) (2010). *Evaluación de Impacto de los Programas para pyme Latinoamérica y el Caribe*, abril, Washington, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y Banco Mundial.
- MALERBA, F., ORSENIGO, L. Y PERETTO, P. (1997). "Persistence of innovative activities, sectoral patterns of innovation and international technological specialization", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 15, N° 6, pp. 801-826. Disponible en [doi:10.1016/S0167-7187\(97\)00012-X](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(97)00012-X).
- MINCYT (MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA) (2013). "Análisis de las empresas beneficiadas con apoyos reiterados del FONTAR", Buenos Aires, MINCYT.
- NELSON, R. R. (1991). "Why do firms differ, and how does it matter?", *Strategic Management Journal*, vol. 12, N° S2, John Wiley & Sons Ltd., pp. 61-74. Disponible en [doi:10.1002/smj.4250121006](https://doi.org/10.1002/smj.4250121006).
- O'NEILL, S., KREIF, N., GRIEVE, R., SUTTON, M. Y SEKHON, J. S. (2016). "Estimating causal effects: considering three alternatives to difference-in-differences estimation", *Health Services and Outcomes Research Methodology*, vol. 16, N°s 1-2, Springer, pp. 1-21. Disponible en [doi:10.1007/s10742-016-0146-8](https://doi.org/10.1007/s10742-016-0146-8).
- PEIRANO, F. (2011). "El FONTAR y la promoción de la innovación en empresas entre 2006 y 2010", en Porta, F. y Lugones, G. (eds.), *Investigación Científica e Innovación Tecnológica En Argentina. Impacto Fondos de Promoción*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- PENROSE, E. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*, Oxford, Oxford University Press.
- PEREIRA, M. Y SUAREZ, D. (2017). "Matthew effect, capabilities and innovation policy: the Argentinean case", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 27, N° 1, pp. 62-79. Disponible en [doi:10.1080/10438599.2017.1294544](https://doi.org/10.1080/10438599.2017.1294544).
- PEREIRA, M., SUAREZ, D., TURRIN, T. Y YOGUEL, G. (2015). "Innovación, capacidades y política pública. Análisis de firmas recurrentes en el Fondo Tecnológico Argentino, 1992-2013", Documento de Trabajo N° 7, Buenos Aires, CIECTI.
- PIEKKOLA, H. (2007). "Public Funding of R&D and Growth: Firm-Level Evidence from Finland", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 16, N° 3, pp. 195-210. Disponible en <https://doi.org/10.1080/10438590600661897>.
- PORTA, F., Y LUGONES, G. (2011). *Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina. Impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.

- RADICIC, D., PUGH, G., HOLLANDERS, H., WINTJES, R., CRESPI, F. Y ANTONELLI, C.** (2014). "The Impact of Innovation Support Programmes on SME Innovation in Traditional Manufacturing Industries: An Evaluation for Seven EU Regions", UNU-MERIT Working Paper Series N° 2014-033.
- ROBERT, V. Y YOGUEL, G.** (2015). "La ontología de la complejidad y la teoría evolutiva neoschumpetereana del cambio económico", en Crespi, F. y Quatraro, F. (eds.), *The Economics of Knowledge, Innovation and Systemic Technology Policy*.
- ROBINS, J. M., HERNÁN, M. Á. Y BRUMBACK, B.** (2000). "Marginal Structural Models and Causal Inference in Epidemiology", *Epidemiology*, vol. 11, N° 5, septiembre, pp. 550-560.
- ROWE, B. R., LINK, A. N., TEMPLE, D. S. Y ROGOZHIN, A. V.** (2008). "Economic Analysis of NIST's Investments in Superfilling Research", reporte final, Gaithersburg, National Institute of Standards and Technology. Disponible en <https://www.nist.gov/system/files/documents/2017/05/09/reporto8-1.pdf>.
- RUEGG, R. Y JORDAN, G. B.** (2007). "Panorama de los métodos de evaluación para programas de I+D. Un directorio de métodos de evaluación relevantes para los programas de desarrollo tecnológico", Albuquerque, Sandia National Lab. (SNL-NM).
- RUEGG, R., O'CONNOR, A. C. Y LOOMIS, R. J.** (2014). "Evaluación de los impactos realizados de los programas de I+D del DOE/EERE. Método estándar de evaluación de impacto", Lawrence Berkeley National Lab. (LBNL), Berkeley.
- SUAREZ, D.** (2014). "Persistence of innovation in unstable environments: Continuity and change in the firm's innovative behavior", *Research Policy*, vol. 43, N° 4, mayo, pp. 726-736. Disponible en doi:10.1016/j.respol.2013.10.002.
- SUAREZ, D.** (2015). "Innovative strategies: when path dependence turns into path creation. Innovation and performance in the Argentinean manufacturing sector", Globelics Working Paper Series N° 2015-04. Disponible en <https://gwp.business.aau.dk/article/innovative-strategies-when-path-dependence-turns-into-path-creation-innovation-and-performance-in-the-argentinean-manufacturing-sector/>.
- TANAYAMA, T.** (2007). "Eligibility, Awareness and the Application Decision: An Empirical Study of Firm Participation in an R&D Subsidy Program", *Discussion Paper* N° 161, HECER.
- TASSEY, G.** (2003). "Methods for Assessing the Economic Impacts of Government R&D", *NIST Planning Report*, N° 03-1, septiembre, Gaithersburg, National Institute of Standards and Technology.
- ZÚÑIGA-VICENTE, J. Á., ALONSO-BORREGO, C., FORCADELL, F. J. Y GALÁN, J. I.** (2014). "Assessing the effect of public subsidies on firm R&D investment: a survey", *Journal of Economic Surveys*, vol. 28, N° 1, pp. 36-67. Disponible en doi:10.1111/j.1467-6419.2012.00738.x.

////////////////////

Capítulo 6

Las estrategias de innovación
de las firmas y los procesos de asignación
e impacto del FONTAR

Florenia Fiorentin

SIGLAS

AI	actividades de innovación
ANR	Aportes No Reembolsables
FONTAR	Fondo Tecnológico Argentino
I+D	investigación y desarrollo
I+D+i	investigación, desarrollo e innovación
TI	teoría de la intervención para la promoción de la innovación

INTRODUCCIÓN¹

El propósito de este capítulo es reflexionar y mostrar evidencia sobre la relación entre las estrategias de innovación de las empresas y las etapas de asignación y el impacto del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR). A nivel teórico, el objetivo es abordar la vinculación entre la microheterogeneidad y el ciclo de la política de promoción de la innovación a nivel de la firma. De este modo, se pretende contribuir al análisis teórico y proveer evidencia empírica sobre la comprensión de los procesos de innovación, el rol que toma el FONTAR como política pública de promoción y, fundamentalmente, facilitar espacios de mejora para eficientizar el uso de los recursos e impulsar efectos más contundentes y duraderos en el tiempo.

El marco teórico que atraviesa esta investigación se compone del enfoque evolucionista neoschumpeteriano de la innovación y la teoría de la intervención para la promoción de la innovación (π). El enfoque evolucionista se ha configurado como el marco teórico de referencia para el estudio de los procesos de innovación a nivel micro, en tanto se trata de un marco teórico abarcativo, adecuado y preciso para estudiar la dinámica innovativa al interior de la empresa (Fagerberg, 2003; Suarez, Erbes y Barletta, 2020; Yoguel, Barletta y Pereira, 2013). La π se ha nutrido de dicho enfoque y propone un instrumental teórico para estudiar la promoción de la innovación a nivel de la empresa (Chaminade y Edquist, 2010). A su vez, ha sido la fuente teórica para el diseño de gran parte de los programas de financiamiento implementados en América Latina (Crespi y Dutrénit, 2013). No obstante, este trabajo ha encontrado una vacancia teórica, que es la articulación entre estos dos marcos sobre la base de un concepto fundamental propuesto por el enfoque evolucionista para abordar los procesos de innovación: la microheterogeneidad.

De esta manera, este capítulo se centra en problematizar esta cuestión teórica y aplicarla al caso empírico del FONTAR en la Argentina para el período 2007-2017. La pregunta que atraviesa la presente investigación es, entonces, acerca del rol de la microheterogeneidad en el ciclo del FONTAR. Para el abordaje empírico se utilizó una base de tipo panel desbalanceado compuesto por 1.522 empresas y 2.917 observaciones para los años 2007-2017, con información sobre la dinámica innovativa de las empresas que se presentaron al FONTAR, hayan sido o no financiadas. El abordaje de la microheterogeneidad propuesto sigue el concepto de estrategias de Nelson (1991). Así, se agrupan las empresas sobre la base de cuatro tipos de estrategias, en función de los tipos de actividades de innovación (A_I) que predominan en el total de inversiones realizadas, controladas por la media sectorial de investigación y desarrollo ($I+D$), de generación interna de conocimiento (estrategia interna), de adquisición de conocimiento externo (estrategia externa) y las que no realizan A_I .

Los resultados indican que la microheterogeneidad afecta el proceso de asignación y el impacto del FONTAR. Las empresas que siguen una estrategia de $I+D$ son las que tienen mayor probabilidad de acceder, seguidas por las que presentan una estrategia interna y las que desarrollan una estrategia de innovación externa. Respecto del impacto, es positivo y significativo solo en las empresas que realizan una estrategia interna y de $I+D$, y mayor en el segundo caso. Las empresas que realizan una estrategia externa y las que no realizan A_I no complementan las inversiones realizadas en el marco del FONTAR con fondos propios.

¹ Este capítulo se basa en la investigación realizada por la autora para su tesis de maestría, titulada "El rol de la micro-heterogeneidad en los procesos de asignación e impacto de la política de innovación a nivel de la firma. El caso del FONTAR en Argentina (2007-2017)". La tesis fue dirigida por Diana Suarez y Gabriel Yoguel, y fue defendida el 28 de abril de 2023 para la obtención del título Magíster en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en la Universidad Nacional de General Sarmiento. Se encuentra disponible en <https://doi.org/10.13140/RC.2.2.17409.02409>.

El capítulo se estructura del siguiente modo. Luego de esta introducción, se plantean el marco teórico y las preguntas de investigación. A continuación se describen las características del FONTAR y un breve análisis de sus efectos. La cuarta sección se dedica a la presentación de la base de datos, la medición de la microheterogeneidad, la estadística descriptiva y las hipótesis. En la quinta sección se expone la estrategia de identificación y en la siguiente se estudian los resultados. Finalmente, se comparten las reflexiones de toda la investigación.

LA MICROHETEROGENEIDAD Y LA TEORÍA DE LA INTERVENCIÓN

Pese a la relevancia teórica de la microheterogeneidad en la explicación de los procesos de innovación en las firmas, es un espacio que ha sido escasamente explorado, tanto en términos teóricos como empíricos, en el abordaje de la temática en la T1; en particular, el rol de la microheterogeneidad en el proceso de asignación de fondos públicos para fomentar la innovación y en su posterior impacto en las empresas. De esta manera, existe una vacancia teórica y empírica en el estudio del vínculo entre la política de promoción de la innovación y la microheterogeneidad.

El enfoque evolucionista neoschumpeteriano de la innovación define los procesos de innovación como sistémicos y *path dependence*, en tanto son resultado del previo desarrollo y acumulación de capacidades de las empresas (Dodgson, 2017; Nelson, 1991; Nelson y Winter, 1982). Las firmas desarrollan distintas AI, poseen distintos tipos de conocimientos y generan distintos resultados, y atraviesan los procesos de competencia a partir de la innovación (Srholec y Verspagen, 2012). Así, innovan con el objetivo de generar cuasi-rentas schumpeterianas y profundizar la microheterogeneidad existente (Dodgson, 2017; Mintzberg y Waters, 1985; Nelson, 1991; Nelson y Winter, 1982; Winter, 2000). De esta manera, la microheterogeneidad permite que las empresas se distingan del resto en los procesos de competencia, liderados por la innovación y, a su vez, los procesos de innovación profundizan la microheterogeneidad. Siguiendo a Nelson (1991), la microheterogeneidad se define por la estrategia de innovación que sigue la empresa, y establece cómo propone atravesar los procesos de competencia y sus modos y posibilidades de reacción ante cambios en el entorno (Mintzberg y Waters, 1985).

Pese a la trayectoria teórica y empírica en el estudio de la microheterogeneidad para abordar los procesos de innovación (por ejemplo, Balasubramanian y Lieberman, 2010; Barros y Nilssen, 1999; Mangematin *et al.*, 2003; Srholec y Verspagen, 2012; Walker, Madsen y Carini, 2002; etc.), este elemento ha sido escasamente tenido en cuenta tanto en la teoría como en el análisis empírico de la política de innovación a nivel de la firma, abordada por la T1. La T1 está compuesta por, entre otros, los enfoques de fallas de mercado y de problemas sistémicos. El primero se sustenta en el *mainstream* económico y propone la intervención por la subinversión en innovación por parte de las empresas, dado que asume a la innovación –y al conocimiento– como un bien público (Arrow, 1962; Nelson, 1959). De esta manera, sostiene que la falta de convergencia en el óptimo privado y social se debe a la existencia de fallas de mercado, que debe corregir el sector público a través de subsidios a la innovación. En ese sentido, la única barrera a la innovación que se identifica es la de financiamiento. Así, los únicos tipos de promoción que sugieren son de ayuda económica.

Como una rama complementaria al evolucionismo neoschumpeteriano de la innovación, el enfoque de problemas sistémicos de la T1 se ha construido en gran parte sobre la base de sus conceptos. Al mismo tiempo, constituyó la fuente teórica para el diseño de muchos programas de financiamiento implementados en

América Latina (Crespi y Dutrénit, 2013). Desde este enfoque, se define la política de innovación como cualquier mecanismo público que afecte los procesos de innovación de las empresas (Edler y Fagerberg, 2017). Así, la política debe promover la corrección de problemas sistémicos que obstaculizan la innovación y que surgen del propio funcionamiento de los sistemas (Chaminade y Edquist, 2010; Metcalfe, 2005). En ese sentido, contrastan con el enfoque de fallas de mercado por dos motivos. Por un lado, porque la idea de falla implica la existencia de un óptimo, y en la medida en que los procesos de innovación no son lineales, es imposible diseñar un único sendero posible. Por el otro, desde esta mirada se identifican más problemas además de los de financiamiento, que emergen de los propios procesos de innovación. La empresa puede haberse encontrado con cualquiera de estos problemas—de coordinación, de capacidades, institucionales, entre otros—antes de que aparezcan cuestiones de financiamiento. Así, se propone que el Estado, mediante la intervención, sea un actor más en el proceso complejo y sistémico que es la innovación (Lee, 2013) y su actividad se complemente con el funcionamiento propio del mercado (Chaminade y Edquist, 2010).

La intervención pública, entonces, involucra un ciclo, que va desde la identificación de un problema sistémico que obstaculiza el desarrollo de procesos de innovación a nivel de la empresa, seguido por el diseño de un programa o instrumentos para la intervención, la implementación de la política, el monitoreo, la evaluación y el ajuste (Borrás y Edquist, 2013). De esta manera, la política, al igual que los sistemas de innovación, debe ser evolutiva y adaptativa en función de esos cambios y los posibles errores que puedan cometerse en alguna de sus etapas, lo que implica necesariamente la evaluación y el monitoreo de la política implementada (Chaminade y Edquist, 2010).

Ahora bien, si la política de innovación es cualquier mecanismo público que afecta los procesos de innovación, es fundamental comprender con claridad cómo son estos últimos de modo de proponer mecanismos para fomentarlos. En ese sentido, pese a que el enfoque de problemas sistémicos se basa en el enfoque evolucionista neoschumpeteriano de la innovación, ha abordado escasamente los procesos de innovación en las firmas teniendo en cuenta la microheterogeneidad, tanto en términos teóricos como empíricos. Desde este enfoque, la mirada está mayormente dirigida a la promoción de los sistemas de innovación, a través de la promoción de la actividad innovativa en las empresas. Por lo tanto, estos problemas sistémicos pueden asociarse con cuestiones de infraestructura de los sistemas, dinámicas de inercia sociotécnica que no permiten el desarrollo de nuevas tecnologías, cuestiones institucionales relacionadas con reglas de juego tanto implícitas como explícitas, problemas en las vinculaciones entre agentes, limitaciones en el desarrollo de capacidades y procesos de aprendizaje, problemas en los procesos de selección de los mecanismos de competencia, entre otros (Chaminade y Edquist, 2010). Es así que en la identificación de los problemas sistémicos se tienen más en cuenta cuestiones vinculadas con el sistema de innovación que con la microheterogeneidad.

Cuadro 1 Las evaluaciones sobre la política de innovación a nivel de la firma

Grupos de contribuciones	Dimensión de análisis	Marco teórico	Resultados	Microheterogeneidad	Principales contribuciones
Adicionalidad de impacto					
Estática	Adicionalidad o desplazamiento en AI y desempeño innovador y económico en el corto plazo	Fallas de mercado	Adicionalidad en todas las dimensiones	Los impactos difieren si se tienen en cuenta las diferencias entre las firmas	Cappelen, Raknerud y Rybalka (2012), Cheol Cin, Young y Vonortas (2017); Czarnitzki y Delanote (2017), David, Hall y Toole (2000), De Castris y Pellegrini (2015), Dimos y Pugh (2016), Jaumotte y Pain (2005), Le y Jaffe (2017), Löf y Heshmati (2004), Piekkola (2007), Wanzenböck, Scherngell y Fischer (2013), Xin <i>et al.</i> (2016)
Comportamiento	Adicionalidad o desplazamiento en AI y desempeño innovador y económico en el largo plazo	Fallas de mercado, de capacidades y sistémicas			Aboal y Garda (2015), Castillo <i>et al.</i> (2010 y 2014), Crespi <i>et al.</i> (2015), Hall y Maffioli (2008), López-Acevedo y Tan (2010), Vanino, Roper y Becker (2019), Wanzenböck, Scherngell y Fischer (2013)
Capacidades	Adicionalidad en las capacidades en el corto, mediano y largo plazo	Fallas de capacidades y sistémicas			Autio, Kanninen y Gustafsson (2008), Clarysse, Wright y Mustar (2009), Fernández-Sastre y Martín-Mayoral (2015), Fiorentin, Pereira y Suarez (2018 y 2020)
Procesos de asignación					
Recurrencia	Probabilidad de acceso persistente a fondos	Fallas de mercado, de capacidades y sistémicas	Recurrencia, principalmente por capacidades	Adicionalidad estática difiere entre tipos de empresas recurrentes	Aschhoff (2009), Busom, Corchuelo y Martínez-Ros (2017), Crespi y Antonelli (2012), Duguet (2003), Fiorentin, Pereira y Suarez (2018), González y Pazó (2008), Pereira y Suarez (2017), Radicic <i>et al.</i> (2014), Tanayama (2007)
Determinantes	Determinantes de acceso a fondos	Fallas de mercado, de capacidades y sistémicas	Determinantes de acceso	Empresas más dinámicas, exportadoras y grandes mayor probabilidad de acceso	Afcha (2012), Aschhoff (2009), Blanes y Busom (2004), Boeing (2016), Busom, Corchuelo y Martínez-Ros (2017), Cantner y Kösters (2012), Fernández-Sastre y Martín-Mayoral (2015), Fischer y Molero (2013), Góngora-Biachi, Guijarro Madrid y García Pérez de Lema (2009), González Jaumandreu y Pazó (2005), Huergo, Trenado y Ubierna (2016), Hussinger (2008), Mardones y Zapata (2019), Thomas Falk y Svensson (2020)

Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la evidencia empírica, existe una amplia diversidad de estudios centrados en la evaluación de la política. Estos se pueden agrupar, por un lado, entre los que se centran en la adicionalidad del impacto, ya sea en los esfuerzos en innovación, capacidades, resultados o desempeño, o si es estático o dinámico; por el otro, están los que se centran en los procesos de asignación (cuadro 1). Dado que el proceso de asignación de la política de innovación no es aleatorio, existe una rama de la literatura que establece la existencia de determinantes en el acceso, entre los que se encuentra el acceso previo (recurrencia). Respecto de los resultados, los estudios de adicionalidad del impacto demuestran efectos positivos en todas las dimensiones estudiadas: la política impacta en las dimensiones para las que fue diseñada –AI y resultados–, pero también

otras que no están incluidas en sus objetivos –por ejemplo, aumento del empleo, exportaciones, ventas–. Además, y respecto de la microheterogeneidad, aunque los estudios no se centran en analizar directamente su rol, también dan cuenta de que el impacto puede variar en función de las características de la firma, principalmente vinculadas con el tamaño, pasado innovativo, etcétera.

Ahora bien, en la implementación de política hay dos agentes que convergen: la agencia pública que administra el programa y la empresa que solicita el financiamiento. Ninguna de las dos partes comienza a existir a partir de que se asignan los fondos. Las evaluaciones de impacto, en ese sentido, captan un momento del proceso, que no solo es posterior a la asignación, sino a la finalización de los proyectos financiados. No obstante, el proceso de financiamiento es más extenso e inicia antes de que la empresa solicite fondos. Así, la rama de estudios centradas en el proceso de asignación establece que existen características de las empresas que las hacen más propensas a ser beneficiarias, aunque esto no se plantea en términos de la microheterogeneidad. Se trata de un grupo más acotado de estudios que da cuenta de que hay factores que afectan positivamente la probabilidad de acceder: presentaciones o acceso previo, pasado innovativo, tamaño, entre otros.

De esta manera, la microheterogeneidad implica que iguales proyectos de innovación pueden llevar a resultados distintos entre las empresas, o que de distintos proyectos se puedan alcanzar los mismos resultados. En términos de la política de innovación, los proyectos que las firmas presenten para solicitar financiamiento tendrán distinta probabilidad de ser financiados, como resultado de las características de las empresas. De la misma manera, los impactos de los proyectos financiados variarán, también en función de esa microheterogeneidad. Todo esto indica la necesidad de incluir la cuestión de la microheterogeneidad en la teoría, el diseño y la evaluación de la política de innovación. Por un lado, en tanto existe microheterogeneidad, no puede esperarse que la política alcance a todas las empresas por igual, y por los mismos motivos, tampoco puede esperarse que resuelva los mismos problemas sistémicos en distintas empresas. Un mismo problema puede afectar diferente a las empresas, a la vez que el acceso a algún programa público de fomento a la innovación puede resolver distintos problemas en distintas empresas. Estudiar cómo opera la microheterogeneidad en el proceso de asignación e impacto de la política de innovación a nivel de la firma se constituye en un objeto de estudio necesario para la teoría y la práctica de la política. Esto conlleva una importancia mayor cuando existen recursos escasos, que es la coyuntura que ha atravesado en los últimos años al caso argentino en general y al FONTAR en particular.

EL FONTAR Y LA MICROHETEROGENEIDAD

La historia del FONTAR da cuenta de los bajos niveles de modificación del programa, aun cuando ha variado la perspectiva de los gobiernos sobre la instrumentación de la ciencia, tecnología e innovación (Cimoli, Ferraz y Primi, 2005; NU-CEPAL, 1999; Yoguel, Lugones y Sztulwark, 2007). A lo largo de su implementación, el FONTAR se ha mantenido como un programa tradicional de fomento a la innovación a nivel de la firma, y combina en su estructura distintos enfoques teóricos propios de la teoría de la intervención, que no necesariamente son complementarios (Fiorentin, Pereira y Suarez, 2019). En ese sentido, en la etapa de identificación del problema sigue la mirada de problemas sistémicos, en tanto identifica que existen distintos ele-

mentos que dificultan los procesos de innovación en la firma. Así, tal como se presenta en la página web,² los instrumentos que ofrece el FONTAR se dividen en términos de los tipos de actividades que fomentan: I+D, proyectos asociativos, modernización tecnológica, servicios tecnológicos, programa de asistencias tecnológicas y capacidad de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

Luego, las etapas siguientes –de diseño, implementación y evaluación– se basan en una mirada de fallas de mercado, ya que solo se atiende la barrera de financiamiento. En ese sentido, todos los instrumentos están diseñados para resolver barreras de financiamiento, aunque la identificación del problema que se pretende solucionar siga un enfoque de problemas sistémicos. Así, en términos del tipo de financiamiento que ofrece, los instrumentos del FONTAR se clasifican en Aportes No Reembolsables (ANR), Aportes Reembolsables y Crédito Fiscal. Esta incongruencia teórica en el FONTAR, que va desde el diseño hasta la evaluación, da cuenta de la necesidad de evaluarlo en todo su ciclo.

Cuadro 2 Evaluaciones de asignación e impacto del FONTAR

Dimensión de análisis	Marco teórico	Resultados	Rol de la heterogeneidad	Resto de contribuciones
Adicionalidad de impacto				
Adicionalidad o desplazamiento en AI y desempeño innovador y económico en el corto plazo	Fallas de mercado	Adicionalidad en todas las dimensiones	Chudnovsky <i>et al.</i> (2006), impacto negativo en AI e I+D en empresas innovadoras y positivo en no innovadoras Pereira, Martínez Correa y Scattolo (2018), impacto positivo en I+D y AI concentrado en pymes	Binelli y Maffioli (2007), Castro y Jorrat (2013), Da Silva Catela Petterini y Bercovich (2020)
Adicionalidad o desplazamiento en AI y desempeño innovador y económico en el largo plazo	Fallas de mercado, de capacidades y sistémicas		Hall y Maffioli (2008), impacto positivo de ANR en I+D, principalmente para nuevas empresas innovadoras	Castillo <i>et al.</i> (2014), Crespi <i>et al.</i> (2016), López, Reynoso y Rossi (2010)
Adicionalidad en las capacidades en el corto, mediano y largo plazo	Fallas de capacidades y sistémicas			Barletta, Pereira y Yoguel (2016), Fiorentin, Pereira y Suarez (2020), Lerena, Martínez Correa y Pereira (2017), Lugones, Porta y Codner (2014), Petelski, Milesi y Verre (2019)
Procesos de asignación				
Persistencia	Problemas sistémicos	Recurrencia, principalmente por la fuente de capacidades	La probabilidad de acceso varía en función de la recurrencia	Florentin, Pereira y Suarez (2018), Pereira <i>et al.</i> (2015), Pereira y Suarez (2017), Suarez, Fiorentin y Pereira (2021)
Determinantes de acceso	Problemas sistémicos	Determinantes de acceso	Tamaño, inversiones previas en I+D, capacidades y vinculaciones	Barletta, Pereira y Yoguel (2016), Fiorentin, Suarez y Yoguel (2021), Pereira, Barletta y Yoguel (2016)

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, diversas evaluaciones de impacto han señalado los impactos positivos del FONTAR en distintas dimensiones de la firma (cuadro 2), y estudios más recientes han dado cuenta de la existencia de determinantes de acceso. La evidencia indica la presencia de tres hechos estilizados en el FONTAR, que refieren tanto a la asignación como a los impactos (Fiorentin, Pereira y Suarez, 2019). Por un lado, el FONTAR genera impactos positivos en todas las dimensiones de las empresas. Por el otro, se ha comprobado el aspecto dinámico de los efectos: en el corto plazo en las capacidades de las empresas, en el mediano en las inversiones en

² Disponible en <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/instrumentos/4>. Fecha de consulta: septiembre de 2023.

AI y en el largo plazo en la productividad. Finalmente, se ha comprobado una alta tasa de recurrencia en el FONTAR, con una diversificación en términos de los instrumentos.

La sistematización realizada de las evaluaciones del FONTAR da cuenta también de la escasez de trabajos que analizan el rol de la microheterogeneidad en el proceso de asignación e impacto del FONTAR. Si bien algunos trabajos dimensionan los impactos entre tamaños de empresas y conductas previas, no predomina la pregunta acerca del rol de la microheterogeneidad en todo el proceso. De hecho, del total de trabajos relevados, solo uno plantea la pregunta directamente acerca del rol de las capacidades de las empresas en el proceso de asignación al programa (Fiorentin, Suarez y Yoguel, 2021).

BASE DE DATOS, ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E HIPÓTESIS

Base de datos y medición de la microheterogeneidad

Para el abordaje empírico de la investigación se utilizó una base de datos de tipo panel con información a nivel de la firma. La base alcanza al universo de empresas que han presentado proyectos a convocatorias de cualquier instrumento del FONTAR, hayan sido financiados o no, entre los años 2007 y 2017. La base combina información sobre tres dimensiones de la empresa: datos administrativos con información básica de la empresa y sobre la presentación y acceso o no al FONTAR; datos sobre la dinámica innovativa de la empresa que se obtienen a partir de una encuesta que se le realiza a la firma en dos momentos, primero al presentar el proyecto y segundo al finalizarlo; y un conjunto de datos estructurales sobre la empresa que refieren a información sobre empleo, ventas, dinámica exportadora, etcétera.

La base de datos es un panel desbalanceado –en adelante, base FONTAR– que se compone de 2.917 observaciones, que responden a una cantidad total de 1.522 empresas, es decir, un promedio de dos proyectos por empresa. En el cuadro 3 se expone la descripción de las variables de la base FONTAR.

Cuadro 3 Descripción de las variables en la base FONTAR

Variable	Descripción	Unidad de medida
FONTAR	Variable binaria que indica el acceso al FONTAR	0: Se presentó y no accedió 1: Se presentó, accedió y finalizó el proyecto
Estrategias	Tipo de AI predominantes respecto del total de AI, controlado por la media sectorial	0: No hace AI 1: Externa, predominan actividades de adquisición de maquinaria y equipo, software o hardware 2: Interna, predominan actividades de capacitaciones, diseño industrial, diseño organizacional y consultorías 3: I+D, predominan actividades de I+D, internas o externas
Tiempo	Años	De 2007 a 2017
Gasto en AI	Gasto en AI de innovación sobre el total de empleo (en dólares corrientes)	0 a ∞
Empleo profesional	Empleo con título universitario o terciario sobre el total de empleo	0 a 1
Presentaciones al FONTAR	Cantidad de veces que la firma se presentó al FONTAR	0 a ∞
Ventas	Total de ventas internas de la empresa (en dólares corrientes)	0 a ∞
Empleo	Total de empleo de la empresa	0 a ∞
Exportaciones	Total de ventas al exterior de la empresa (en dólares corrientes)	0 a ∞

Antigüedad	Antigüedad de la empresa (en años)	0 a ∞
Tamaño	Tamaño de la empresa según empleo	1: Micro (menos de 9 empleados/as) 2: Pequeña (entre 10 y 49 empleados/as) 3: Mediana (entre 50 y 199 empleados/as) 4: Grande (mayor a 200 empleados/as)
Región	Ubicación geográfica de la empresa por grandes regiones	1: Centro (Ciudad Autónoma de Buenos Aires y provincia de Buenos Aires) 2: Pampeana (Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe y La Pampa) 3: Patagonia (Chubut, Neuquén, Río Negro, Tierra del Fuego y Santa Cruz) 4: Cuyo (Mendoza, San Juan, San Luis, Catamarca y La Rioja) 5: Noroeste Argentino (Tucumán, Salta y Jujuy) 6: Nordeste Argentino (Misiones, Formosa, Corrientes, Chaco y Santiago del Estero)
Clasificación OCDE	Taxonomía de la OCDE basada en la revisión 3 de la CIIU	1: Alta tecnología 2: Medio-alta tecnología 3: Medio-baja tecnología 4: Baja tecnología
Clasificación KIBS	Clasificación KIBS	0: No KIBS 1: KIBS

Fuente: Elaboración propia.

Para el abordaje de la microheterogeneidad se agrupó a las empresas en función de su estrategia de innovación (Nelson, 1991), sobre la base de los tipos de AI que predominan en el total, controlado por la media sectorial³ para evitar sesgos por los tipos de actividades más intensivas según el sector (Malerba, Orsenigo y Peretto, 1997; Pavitt, 1984). En tanto la estrategia define cómo la empresa atraviesa el proceso de selección, es posible de aproximar a través de los tipos de AI predominantes en la firma (Srholec y Verspagen, 2012). Se dividió a las firmas en cuatro grandes grupos: no hace AI, adquisición externa de conocimiento, generación interna de conocimiento e I+D.

Las empresas que no hacen AI son aquellas que han declarado inversiones en innovación nulas. En el año en que es capturada, una firma sigue una estrategia de adquisición externa de conocimiento –en adelante, estrategia externa– si predominan las AI vinculadas con la adquisición de bienes con conocimiento incorporado. Tal como se observa en la descripción del cuadro 3, estas actividades son adquisición de maquinaria y equipo, software o hardware. Por otra parte, las estrategias de generación interna de conocimiento –en adelante, estrategia interna– refieren a la apuesta de mayor uso y desarrollo de conocimientos propios, y el desarrollo de conocimiento endógeno, pero a partir de AI menos formales, no basadas en la I+D. Estas son las actividades de capacitaciones, diseño industrial, diseño organizacional y consultorías. Finalmente, las empresas que siguen una estrategia sesgada a la I+D son aquellas en las que predominan este tipo de AI sobre el resto, ya sea I+D interna o externa.

Si la participación de la inversión en I+D respecto del total de AI –y respecto de la media de la participación de la I+D sobre el total de AI en el sector– es mayor que el resto de las inversiones, a la empresa se la agrupó dentro de la estrategia en I+D. Luego, si la participación de las actividades de incorporación de conocimiento externo –respecto del total de AI y la media sectorial– es mayor que el resto, la empresa sigue una estrategia de incorporación de conocimiento externo. Finalmente, la firma sigue una estrategia de explotación y desarrollo del conocimiento interno si predominan esas actividades. La variable “estrategias” del cuadro 3 responde, entonces, a la medición de microheterogeneidad. Cabe destacar aquí que, sea cual sea la estrategia

³ El cálculo se realiza con base en 45 sectores a dos dígitos, en función de la tercera revisión de la CIIU.

que siga la empresa, en el momento en que es analizada en esta investigación está transitando un proceso de innovación porque ha presentado un proyecto al FONTAR.

Estadística descriptiva

El cuadro 4 muestra la estadística descriptiva. Las columnas indican los grupos de empresas en función de las estrategias que siguen. Las filas indican las AI dimensionadas en cada estrategia. Así, la primera columna de cada estrategia muestra el promedio para la década 2007-2017 de la intensidad de las AI vinculadas con cada estrategia respecto del total de la empresa y de la media sectorial –ratio de la participación de esas actividad en el total de AI de la empresa, sobre lo mismo, pero respecto del promedio sectorial–. La segunda columna enseña el promedio a nivel de la firma de la participación del gasto de las AI vinculadas con la actividad de cada estrategia respecto del total de inversiones en AI. Cabe aclarar que, en tanto para las empresas que no hacen AI los valores son siempre cero, se omitió incluirlas en el cuadro.

Cuadro 4 Ratio y participación de las AI, según estrategia de la empresa (promedio 2007-2017)

Variable	Externa		Interna		I+D	
	Ratio	Porcentaje	Ratio	Porcentaje	Ratio	Porcentaje
AI externa	1,8%	78,2%	0,4%	8,5%	0,3%	16,2%
AI interna	0,6%	24,8%	3,2%	48,4%	0,6%	27,0%
AI I+D	0,3%	16,0%	0,4%	8,4%	2,1%	87,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de la base FONTAR.

Como se puede observar, en todos los casos, en las empresas que pertenecen a un tipo de estrategia, el ratio correspondiente –primera columna en cada caso– no solo es mayor al resto, sino que es siempre el único mayor a la unidad. En ese sentido, las firmas que siguen una estrategia externa gastan 1,8 más en ese tipo de AI, respecto del total, que el promedio de empresas del sector. En el caso de las que siguen una estrategia interna, esa proporción es 3,2 veces mayor, y en las que desarrollan una estrategia de I+D, 2,1 mayor. Luego, en todos los casos, predominan las inversiones en los tipos de AI que definen la estrategia de innovación –78%, 48% y 87% para las estrategias externa, interna y de I+D, respectivamente.

El cuadro 5 muestra la distribución de empresas según las estrategias y el acceso al FONTAR. Como se puede observar, solo el 5% de las firmas no realiza AI. Luego, el 24% sigue una estrategia externa, el 26% interna y el 45% de I+D. Asimismo, dentro del total de empresas beneficiarias –última columna– predominan las que adoptan estrategias de I+D (41%), aquellas que siguen una estrategia interna (28%) y, por último, las que desarrollan una estrategia externa (24%), además del 7% restante que no realiza AI.

Cuadro 5 Distribución de empresas en términos de estrategias y acceso al FONTAR (2007-2017)

Variable	Beneficiarias (1)	No beneficiarias (2)	Total (3)	Porcentaje de empresas (3)/(4)	Porcentaje de beneficiarias (1)/(3)	Porcentaje de beneficiarias (1)/(4)
No hace AI	88	55	143	5%	62%	7%
Externa	285	420	705	24%	40%	24%
Interna	323	430	753	26%	43%	28%
I+D	478	838	1.316	45%	36%	41%
Total (4)	1.174	1.743	2.917	100%	40%	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de la base FONTAR.

Hipótesis

La primera hipótesis de esta investigación propone un análisis no lineal del proceso de asignación de un programa de fomento a la innovación a nivel de la firma. Los estudios de asignación en general analizan determinantes de acceso, con un abordaje lineal, y no tienen en cuenta que esos determinantes pueden en realidad caracterizar la microheterogeneidad. De esta manera, dichas evaluaciones estiman un coeficiente medio de asignación por igual para todas las empresas –o estrategias–, mientras que aquí se propone que ese coeficiente cambia para las distintas firmas que siguen distintas estrategias de innovación. Dado que las estrategias determinan los procesos de innovación en las empresas, condicionan el momento de la etapa del proyecto de innovación en el que solicitan financiamiento, las características del proyecto de innovación que presentan para la solicitud y, por lo tanto, la posibilidad de acceder. Estudiar la relación entre las estrategias y el proceso de asignación de la política de innovación permitirá establecer cómo opera la microheterogeneidad en dicho proceso, más allá de otras características estructurales en las que se diferencian las empresas. De este modo, la primera hipótesis se define así: la estrategia de innovación que sigue la firma afecta de manera no lineal su probabilidad de ser beneficiaria del FONTAR.

Por su parte, la segunda hipótesis indica que el impacto del FONTAR en el total de esfuerzos de innovación en la firma beneficiaria se encuentra condicionado por la estrategia que sigue la empresa. Dado que la microheterogeneidad indica que un tipo de inversión en innovación impacta de forma diferente en distintas empresas en función de su estrategia, la segunda hipótesis establece que ello ocurre por igual cuando la AI es financiada por un programa público de fomento. Es decir que la política podría estar solucionando –o no– distintos problemas sistémicos en cada empresa, o el mismo problema, pero con mayor o menor grado en las distintas empresas. De esta manera, si bien la segunda hipótesis se desprende claramente de la teoría de la intervención, se ha testeado en poca medida la relación entre la política y la efectiva solución de problemas sistémicos. Esto toma particular relevancia en el caso del FONTAR, por un lado, porque la identificación del problema es sistémica y, por el otro, debido a la incongruencia que se verifica en términos del enfoque teórico en las distintas etapas de su ciclo.

La segunda hipótesis, entonces, se define así: la estrategia de innovación que sigue la empresa condiciona de modo no lineal el impacto del FONTAR en el total de sus inversiones en AI.

ESTRATEGIA DE IDENTIFICACIÓN

La estrategia de identificación para testear la primera hipótesis es un modelo probabilístico de efectos aleatorios que permite modelizar la probabilidad de acceso al FONTAR condicionada por la estrategia que desempeña la empresa. Formalmente:

$$P(y_{it} = 1 \mid S_{it}; Z_{it}) = S_{it} \beta_1 + Z_{it} \beta_2 + a_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Donde: la variable dependiente del modelo en (1) y_{it} es una variable binaria que toma el valor 1 si la empresa i en el momento t se presentó al FONTAR, fue seleccionada y finalizó su proyecto. S_{it} es la variable explicativa para la medición de la microheterogeneidad; es una variable categórica que permite estudiar la relación causal entre la estrategia que sigue la empresa y la probabilidad de acceder al FONTAR. Indica el tipo de estrategia que sigue la empresa i en el momento t : no hace AI, interna, externa y de I+D. Luego, Z_{it} es una matriz de covariables de control que indica las características de las empresas al momento de acceder –o no– al

financiamiento. Se utilizó una variable continua que indica el porcentaje de empleo profesional respecto del total en la empresa i en el momento t (Aschhoff, 2009; Busom, Corchuelo y Martínez-Ros, 2017; Fiorentin, Suarez y Yoguel, 2021). Asimismo, para controlar por la recurrencia (Crespi y Antonelli, 2012; Suarez, Fiorentin y Pereira, 2021), se incluyó la variable que indica la cantidad de veces que la empresa en el momento ha presentado algún proyecto de innovación al FONTAR, haya sido financiada o no. Las variables a_i y ε_{it} indican las perturbaciones inobservables aleatorias invariables y variables en el tiempo, respectivamente. La heterogeneidad y el componente inobservable son abordados a través de la solución Mundlack-Chamberlain (Chamberlain, 1984; Mundlak, 1978) mediante las variables observables.

Así, la ecuación (1) permite estudiar si la microheterogeneidad afecta el proceso de asignación del FONTAR. Si existen distintos valores del coeficiente a estimar β_2 para distintas estrategias, entonces hay empresas que por seguir una estrategia en particular tendrán distinta probabilidad de acceder al FONTAR. Por lo tanto, la microheterogeneidad afectaría el proceso de selección.

Para testear el impacto no lineal del acceso al FONTAR en las inversiones en AI en función de la estrategia que sigue la firma –segunda hipótesis–, se propone un modelo de regresión lineal de efectos aleatorios para estudiar el efecto del acceso al FONTAR sobre las inversiones en AI. Formalmente:

$$y_{it} = x'_{it} \beta + a_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Donde: y_{it} es la variable dependiente e indica el gasto total en AI de la firma i en el momento t . A fines de una mejor estimación e interpretación del indicador, la variable dependiente se calculó en logaritmo. x'_{it} es una matriz de regresores que incluye las mismas variables de control que Z_{it} en la ecuación (1). Además, incluye la variable binaria de explicación causal que indica si la empresa accedió o no al FONTAR. También se agregó la variable de gastos en AI retardada, es decir, para el momento $t - 1$, a fin de controlar por el comportamiento innovativo previo de la empresa. Las variables a_i y ε_{it} indican lo mismo que en la ecuación (1). En este caso también se emplea la solución Mundlack-Chamberlain (Chamberlain, 1984; Mundlak, 1978), en la medida en que se asume que las características observables de las firmas promediadas longitudinalmente permiten controlar por las características inobservables.

La ecuación (2) modeliza una función de gastos en AI para la empresa i en el momento t . En tanto la variable de acceso al FONTAR se incluye como variable explicativa, la ecuación permite medir si se modifica y cuánto el gasto en AI cuando la firma es financiada por FONTAR. Para el abordaje de la microheterogeneidad, la ecuación (2) se estimará para los cuatro grupos de empresas bajo interés: las que no hacen AI, las que siguen una estrategia externa, las que siguen una estrategia interna y las que siguen una estrategia de I+D. Si el impacto cambia entre los distintos grupos de firmas, entonces se comprobará la hipótesis de que la microheterogeneidad impacta en los efectos de la política de innovación a nivel de la firma.

RESULTADOS

El cuadro 6 se basa en la primera hipótesis y presenta los resultados del modelo probabilístico de efectos aleatorios para identificar la probabilidad de acceso al FONTAR durante el período 2007-2017. En el primer modelo se asume heterocedasticidad, es decir que las perturbaciones inobservables no están distribuidas de manera homogénea entre los individuos (firmas), y en el segundo se asume que esos componentes inobservables se pueden modelizar a partir de una relación arbitraria con los observables (homocedasticidad). En tanto se asume que existe microheterogeneidad en la población estudiada, el segundo modelo será tomado como el de referencia.

Cuadro 6 Microheterogeneidad y acceso al FONTAR: probabilidad de acceder al FONTAR según estrategia de innovación (efectos marginales)

Variable	(1)	(2)
	$\partial y/\partial x$	$\partial y/\partial x$
Estrategia externa	0,107** (0,0470)	0,139** (0,0590)
Estrategia interna	0,115** (0,0460)	0,148** (0,0580)
Estrategia I+D	0,126*** (0,0449)	0,163*** (0,0566)
Características promediadas en el tiempo	Sí	Sí
Observaciones	2.917	2.917
Número de firmas	1.522	1.522

Notas: La variable dependiente binaria toma el valor 1 si la empresa obtuvo financiamiento del FONTAR y finalizó el proyecto. Errores estándar entre paréntesis. ***Estadísticamente significativo al 1%, **estadísticamente significativo al 5%. Variables de control: empleo profesional respecto del empleo total, cantidad de presentaciones al FONTAR, tamaño, sector, región, calificación OCDE y calificación KIBS. En promedio: ventas, exportaciones, empleo, inversión en AI y antigüedad.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base FONTAR.

Los resultados presentados indican que la microheterogeneidad afecta el proceso de asignación del FONTAR. Las empresas que siguen una estrategia de incorporación de conocimiento externo tienen 10,7 puntos porcentuales (p.p.) más de probabilidad de acceder al FONTAR respecto de las firmas que no realizan AI. Para las empresas que siguen una estrategia explotación y desarrollo de conocimiento interno, esa diferencia asciende a +11,5 p.p.; para las firmas que basan su estrategia en I+D, a +12,5 p.p. Esto indica un gradiente en el proceso de selección entre empresas que realizan mayormente actividades de mayor a menor complejidad.

Los resultados indican que las empresas que se encuentran desarrollando un proceso de innovación no tienen la misma probabilidad de acceder a fondos públicos para desarrollarlo. Es probable que las empresas que siguen una estrategia externa, interna y de I+D posean más capacidades que las que no realizan AI, y, por lo tanto, eso afecte su probabilidad de acceder. Esto puede deberse al diseño del proyecto que presentan o por una cuestión de reputación, particularmente en las firmas que implementan una estrategia de I+D. Es posible que exista un sesgo –consciente o no– en la evaluación de los proyectos de innovación hacia estas empresas. Esto se debería a que las agencias públicas –en el caso del FONTAR, la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación– esperarían que este tipo de empresas tengan más probabilidad de cumplir con los hitos propuestos en el proyecto que el resto, por su pasado innovativo en términos de I+D (Antonelli y Crespi, 2013; Crespi y Antonelli, 2012; Suarez, Fiorentin y Pereira, 2021).

En línea con lo anterior, el sesgo en el proceso de asignación hacia las empresas que siguen una estrategia de innovación interna, por encima de las que desarrollan una estrategia externa, indica que el proceso de selección del FONTAR sigue en parte un enfoque sistémico en la práctica, aunque no esté así planteado en la implementación. La evidencia aquí indica que en el proceso de asignación no solo tienen más probabilidad de acceder las empresas que desarrollan estrategias de innovación “clásicas”, comúnmente divididas en la literatura entre *make* –hacer– y *buy* –comprar–, para estrategias de I+D y estrategias externas, respectivamente (Crespi y Zúñiga, 2013). En efecto, en ese binarismo se pierden de vista aquellas firmas con capacidades intermedias, que poseen habilidades para gestionar el cambio tecnológico, pero que no realizan actividades formales de I+D (Dutrénit, Vera-Cruz y Arias Navarro, 2003). Ello puede resultar de la existencia de instrumentos destinados precisamente a financiar el tipo de AI que predominan en las empresas que siguen una estrategia interna, como los que se enmarcan en los denominados “capacidad de I+D+i”. En ese sentido, el hecho de que estas firmas sean las segundas en el orden de probabilidad de acceder al FONTAR es un indicativo de que es probable que hayan desarrollado en gran medida capacidades de innovación y de formulación, lo cual les permite competir con empresas que desarrollan en general actividades de I+D.

Respecto de la segunda hipótesis, es decir, el rol de la microheterogeneidad en los impactos del FONTAR, el cuadro 7 muestra los resultados para dos modelos, en función de los supuestos sobre las perturbaciones inobservables –aleatorias en el primer modelo y homogéneas en el segundo–. Se considera que el primer modelo es más representativo del comportamiento de las variables inobservables por la existencia de microheterogeneidad.

Los resultados de ambos modelos indican que el impacto del FONTAR en los esfuerzos en innovación varía como resultado de la microheterogeneidad. Para las empresas que no hacen AI se observa una relación negativa y no significativa entre el acceso al FONTAR y las inversiones en AI. Por otra parte, las empresas que mayormente innovan en incorporación de conocimiento externo no aumentan sus gastos en AI por haber accedido al FONTAR. Luego, siguiendo el modelo más restrictivo, las empresas que realizan una estrategia de I+D aumentan en 24,7% sus inversiones en AI por haber accedido al FONTAR. Para las que explotan y desarrollan conocimiento, el impacto es del +20%. Esto permite dar cuenta que el FONTAR es exitoso, ya que promueve procesos de innovación, en tanto no se verifican impactos negativos y significativos, lo cual indica que todas las empresas invierten el monto recibido. En el caso de las que mayormente explotan conocimiento interno o realizan I+D, además, lo complementan con fondos propios.

Cuadro 7 Microheterogeneidad e impacto del acceso al FONTAR en las inversiones en AI según estrategia de innovación

Variable	No hace AI		Estrategia externa		Estrategia interna		Estrategia I+D	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Acceso al FONTAR	-0,170	-0,170	0,116	0,116	0,200**	0,200***	0,247***	0,247***
β_0	(0,120)	(0,170)	(0,0838)	(0,0823)	(0,0796)	(0,0770)	(0,0695)	(0,0625)
	0,208	0,208	9,694***	9,694***	9,424***	9,424***	9,715***	9,715***
	(0,133)	(0,158)	(0,216)	(0,170)	(0,162)	(0,119)	(0,116)	(0,109)
Características promediadas en el tiempo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Observaciones	145	145	642	642	696	696	1.209	1.209
Número de firmas	127	127	438	438	506	506	727	727

Notas: La variable dependiente es el logaritmo natural de la inversión en AI. Errores estándar entre paréntesis. ***Estadísticamente significativo al 1%, **estadísticamente significativo al 5%. Variables de control: tamaño, sector, región, calificación OCDE y calificación KIBS. En promedio: ventas, exportaciones, empleo, inversión en AI y antigüedad.

Fuente: Elaboración propia a partir de la base FONTAR.

Siguiendo la TI, en el caso de las empresas que no realizan AI y las que siguen una estrategia externa es posible que sean afectadas por otras barreras además de la de financiamiento, y que eso dificulte el desarrollo y la implementación de otros proyectos de innovación, una vez finalizado el proyecto FONTAR. En ese sentido, para el caso de las que no hacen AI, es posible que tengan menor experiencia en la implementación de proyectos y, por lo tanto, mayor incertidumbre respecto del éxito y retorno, lo que generaría que sean más precavidas a la hora de desarrollar nuevas inversiones con fondos propios, si es que cuentan con ellos. Desde luego, una lectura desde el enfoque de “fallas de mercado” para estas firmas obligaría a concluir que el FONTAR no debiera financiarlas porque siguen una dinámica de tipo *free rider* como consecuencia del acceso, lo cual resultaría en un uso ineficiente de la política.

No obstante, según el enfoque de problemas sistémicos, aquí se sostiene que la ausencia de impacto en estas empresas se vincula con otros obstáculos que pueden aparecer a la hora de desarrollar los proyectos de innovación. En ese sentido, un argumento posible es que estas firmas no cuentan con las capacidades suficientes para complementar el financiamiento recibido por el FONTAR con otros tipos de AI, que impliquen en mayor medida la explotación de conocimientos propios y la búsqueda del desarrollo de conocimiento y tecnologías. En este caso, el FONTAR no lograría solucionar los problemas sistémicos asociados al desarrollo de los procesos de innovación, que incluso pueden exceder a la firma (Chaminade y Edquist, 2010). Así, es posible que el FONTAR solo pueda resolver el obstáculo de financiamiento vinculado con el proyecto seleccionado, y solo en cierta medida, mientras otros obstáculos siguen sin atenderse.

La evidencia aquí presentada permite confirmar que el proceso de asignación y el impacto de la política de innovación están mediados por la microheterogeneidad –primera y segunda hipótesis, respectivamente—. Por lo tanto, no sería correcto estudiar al FONTAR para todas las empresas todas por igual, porque el proceso de selección y el impacto es distinto en cada una. En este sentido, no es suficiente intervenir sobre el obstáculo al financiamiento para modificar la conducta innovativa de las firmas. Además, dada la existencia de microheterogeneidad, el FONTAR es más exitoso para unas empresas que para otras y, en la misma línea, para algunas empresas logra solucionar los problemas sistémicos a la innovación, mientras que para otras solo algunos. La evidencia sugiere la necesidad de mejorar la congruencia en el ciclo del FONTAR, que va desde la identificación del problema hasta la evaluación, y modificar también las etapas, de manera de que se tenga en cuenta la microheterogeneidad.

CONCLUSIONES

Este trabajo se centró en el análisis de los procesos de asignación e impacto de la política de innovación a nivel de la firma con foco en el rol que cumple la microheterogeneidad en ambas etapas de la política. El marco teórico que guió la investigación es el enfoque evolucionista neoschumpeteriano de la innovación, y la teoría de la intervención para la promoción de la innovación. La vacancia teórica y empírica identificada refiere, por un lado, al abordaje del ciclo de la política, en términos de la identificación del problema, el diseño de la política, la implementación, el monitoreo y la evaluación; por el otro, a identificar cómo opera la microheterogeneidad en el proceso de la política.

La política de innovación aquí analizada fue el FONTAR. Para el estudio de la microheterogeneidad se agrupó a las empresas sobre la base de las AI que predominan, relativas al promedio sectorial, en función de la definición de estrategia desarrollada por Nelson (1991). Así, se definieron por la estrategia de innovación que si-

guen: no hace AI, estrategia de adquisición externa de conocimiento, de generación interna de conocimiento y de I+D. Dados los objetivos de la investigación, se propusieron dos hipótesis. La primera indica que la estrategia de innovación que sigue la empresa afecta de manera no lineal su probabilidad de ser beneficiaria del FONTAR; la segunda, que la estrategia de innovación que sigue la firma condiciona de modo no lineal el impacto del FONTAR en el total de sus inversiones en AI.

Los resultados permitieron establecer que la microheterogeneidad afecta el proceso de asignación y el impacto del FONTAR. Las empresas que siguen una estrategia de I+D son las que tienen mayor probabilidad de acceder, comparadas con las que no realizan esfuerzos de innovación, seguidas por las que presentan una estrategia interna. Por último, están las que desarrollan una estrategia de innovación externa, que tienen más probabilidad de ser beneficiarias que las que no hacen AI, pero en menor medida que el resto de las firmas. Respecto del impacto, es positivo y significativo solo en las empresas que realizan una estrategia interna y de I+D, y mayor en el segundo caso. Esto es, el financiamiento derivado del FONTAR tracciona procesos de inversión adicionales en estos dos grupos de firmas. Por el contrario, las empresas que realizan una estrategia externa y las que no realizan AI no complementan las inversiones realizadas en el marco del FONTAR con fondos propios. En ellas el impacto no es significativo. Esto permite establecer la presencia de otros problemas sistémicos—además del de financiamiento— en este grupo de empresas que no logran desarrollar nuevos proyectos de innovación.

La investigación permitió demostrar que la política de innovación debe ser necesariamente sistémica, como son los procesos de innovación. Esto implica la necesidad de congruencia al interior de la política. No pueden esperarse resultados exitosos si la política contiene inconsistencias entre sus etapas. El FONTAR es efectivo en la solución de problemas sistémicos en algunas empresas; en otras, por el contrario, solo logra resolver el problema vinculado con el proyecto de innovación por el que solicitan financiamiento, pero no los problemas que limitan cambios en la conducta innovativa. En esos casos, es importante identificar cuáles son esos problemas y modificar la intervención para solucionarlos. Tal como lo indica el enfoque de problemas sistémicos, es fundamental monitorear y evaluar los programas de política para poder mejorar su alcance. Así como las firmas se deben adaptar y evolucionar junto con el cambio tecnológico, aparecen nuevos desafíos para la política que deben identificarse y superarse. La frontera tecnológica también afecta a la política, y debe ser siempre el horizonte mejorar la intervención. El objetivo más deseado de esta investigación es eliminar casilleros vacíos, promover mejoras en la política y, en esa línea, impulsar la posible solución de problemas sistémicos.

BIBLIOGRAFÍA

- ABOAL, D. Y GARDA, P. (2015). "¿La financiación pública estimula la innovación y la productividad? Una evaluación de impacto", *Revista CEPAL*, N° 115, abril, LC/G.2636-P, pp. 42-62.
- AFCHA, S. (2012). "Analyzing the interaction between R&D subsidies and firm's innovation strategy", *Journal of Technology Management and Innovation*, vol. 7, N° 3, Santiago. Disponible en <https://doi.org/10.4067/S0718-27242012000300006>.
- ANTONELLI, C. Y CRESPI, F. (2013). "The 'Matthew effect' in R&D public subsidies: The Italian evidence", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 80, N° 8, pp. 1523-1534. Disponible en <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.008>.
- ARROW, K. (1962). "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention", en *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press, pp. 609-626. Disponible en <http://www.nber.org/books/univ62-1>.
- ASCHHOFF, B. (2009). "Who Gets the Money? The Dynamics of R&D Project Subsidies in Germany", ZEW Discussion Paper, N° 08-018.
- AUTIO, E., KANNINEN, S. Y GUSTAFSSON, R. (2008). "First- and second-order additionality and learning outcomes in collaborative R&D programs", *Research Policy*, vol. 37, N° 1, febrero, pp. 59-76. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.07.012>.
- BALASUBRAMANIAN, N. Y LIEBERMAN, M. B. (2010). "Industry learning environments and the heterogeneity of firm performance", *Strategic Management Journal*, vol. 31, N° 4, pp. 390-412. Disponible en <https://doi.org/10.1002/smj.816>.
- BARLETTA, F., PEREIRA, M. Y YOGUEL, G. (2016). "Impacto de la política de apoyo a la industria de software y servicios informáticos", Documento de Trabajo N° 4, Buenos Aires, CIECTI.
- BARROS, P. P. Y NILSSEN, T. (1999). "Industrial policy and firm heterogeneity", *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 101, N° 4, diciembre, pp. 597-616. Disponible en <https://doi.org/10.1111/1467-9442.00175>.
- BINELLI, C. Y MAFFIOLI, A. (2007). "A micro-econometric analysis of public support to private R&D in Argentina", *International Review of Applied Economics*, vol. 21, N° 3, pp. 339-359. Disponible en <https://doi.org/10.1080/02692170701390320>.
- BLANES, J. V. Y BUSOM, I. (2004). "Who participates in R&D subsidy programs?: The case of Spanish manufacturing firms", *Research Policy*, vol. 33, N° 10, diciembre, pp. 1459-1476. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.07.006>.
- BOEING, P. (2016). "The allocation and effectiveness of China's R&D subsidies - Evidence from listed firms", *Research Policy*, vol. 45, N° 9, noviembre, pp. 1774-1789. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.05.007>.
- BORRÁS, S. Y EDQUIST, C. (2013). "The choice of innovation policy instruments", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 80, N° 8, octubre, pp. 1513-1522. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.002>.
- BUSOM, I., CORCHUELO, B. Y MARTÍNEZ-ROS, E. (2017). "Participation inertia in R&D tax incentive and subsidy programs", *Small Business Economics*, vol. 48, N° 1, enero, pp. 153-177. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9770-5>.
- CANTNER, U. Y KÖSTERS, S. (2012). "Picking the winner? Empirical evidence on the targeting of R&D subsidies to start-ups", *Small Business Economics*, vol. 39, N° 4, noviembre, pp. 921-936. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s11187-011-9340-9>.
- CAPPELEN, Å., RAKNERUD, A. Y RYBALKA, M. (2012). "The effects of R&D tax credits on patenting and innovations", *Research Policy*, vol. 41, N° 2, marzo, pp. 334-345. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.001>.
- CASTILLO, V., MAFFIOLI, A., MONSALVO, A. P. Y STUCCHI, R. (2010). "Evaluación del impacto del Programa de Reestructuración Empresarial (PRE) sobre el empleo, los salarios y las exportaciones de las empresas argentinas", pp. 1-46.
- CASTILLO, V., MAFFIOLI, A., ROJO, S. Y STUCCHI, R. (2014). "Knowledge Spillovers of Innovation Policy through Labor Mobility: An Impact Evaluation of the FONTAR Program in Argentina", IDB Working Paper Series, N° 488, febrero, Washington, Banco Interamericano de Desarrollo.
- CASTRO, L. Y JORRAT, D. (2013). "Evaluación de impacto de programas públicos de financiamiento sobre la innovación y la productividad. El caso de los Servicios de Software e Informáticos de la Argentina", Documento de Trabajo N° 115, septiembre, CIPPEC.
- CHAMBERLAIN, G. (1984). "Panel Data", en Griliches, Z. y Intriligator, M. D. (eds.), *Handbook of Econometrics*, vol. 2, North Holland, pp. 1247-1318.
- CHAMINADE, C. Y EDQUIST, C. (2010). "Rationales for public policy intervention in the innovation process: Systems of innovation approach", en Smits, R. E., Kuhlmann, S. y Shapira, P., *The Theory and Practice of Innovation Policy: An International Research Handbook*, Cheltenham y Massachusetts, Edward Elgar Publishing. Disponible en <https://doi.org/10.4337/9781849804424.00012>.

- CHEOL CIN, B., YOUNG, J. K. Y VONORTAS, N. S. (2017). "The impact of public R&D subsidy on small firm productivity: evidence from Korean SMEs", *Small Business Economics*, vol. 48, pp. 345-360.
- CHUDNOVSKY, D., LÓPEZ, A., ROSSI, M. Y UBFAL, D. (2006). "Evaluating a program of public funding of private innovation activities: An econometric study of FONTAR in Argentina", Documento de Trabajo N° 1606, OVE Working Paper, Banco Interamericano de Desarrollo.
- CIMOLI, M., FERRAZ, J. C. Y PRIMI, A. (2005). "Science and technology policies in open economies: The case of Latin America and the Caribbean", ECLAC.
- CLARYSSE, B., WRIGHT, M. Y MUSTAR, P. (2009). "Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective", *Research Policy*, vol. 38, N° 10, diciembre, pp. 1517-1533. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.09.003>.
- CRESPI, F. Y ANTONELLI, C. (2012). "Matthew effects and R&D subsidies: knowledge cumulability in high-tech and low-tech industries", *Giornale degli Economisti e Annali di Economia*, vol. 71, N° 1, octubre, pp. 5-31.
- CRESPI, G. Y DUTRÉNIT, G. (EDS.) (2013). *Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo: la experiencia latinoamericana*, México, Foro Consultivo y Tecnológico - LALICS.
- CRESPI, G., GARONE, L. F., MAFFIOLI, A. Y MELÉNDEZ, M. (2015). "Long-Term Productivity Effects of Public Support to Innovation in Colombia", *Emerging Markets Finance and Trade*, vol. 51, N° 1, pp. 48-64. Disponible en <https://doi.org/10.1080/1540496X.2015.998080>.
- CRESPI, G., GIULIODORI, D., GIULIODORI, R. Y RODRÍGUEZ, A. (2016). "The effectiveness of tax incentives for R&D+i in developing countries: The case of Argentina", *Research Policy*, vol. 45, N° 10, diciembre, pp. 2023-2035. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.07.006>.
- CRESPI, G. Y ZÚÑIGA, P. (2013). "Innovation strategies and employment in Latin American firms", *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 24, N° 1, pp. 1-17. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2012.11.001>.
- CZARNITZKI, D. Y DELANOTE, J. (2017). "Incorporating innovation subsidies in the CDM framework: empirical evidence from Belgium", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 26, N° 1-2, pp. 78-92. Disponible en <https://doi.org/10.1080/10438599.2016.1202514>.
- DA SILVA CATELA, E. Y., PETTERINI, F. Y BERCOVICH, N. (2020). "Impactos de programas públicos superpuestos para promover actividades innovativas en empresas de Argentina", *Estudios Económicos*, vol. 35, N° 1, enero-junio, pp. 3-35. Disponible en <https://doi.org/10.24201/ee.v35i1.396>.
- DAVID, P. A., HALL, B. H. Y TOOLE, A. A. (2000). "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence", *Research Policy*, vol. 29, N° 4-5, abril, pp. 497-529. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00087-6](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00087-6).
- DE CASTRIS, M. Y PELLEGRINI, G. (2015). "Firms characteristics and heterogeneity of the impact of R&D subsidies", *Scienze Regionali*, N° 3, diciembre, pp. 61-79. Disponible en <https://doi.org/10.3280/scre2015-s03004>.
- DIMOS, C. Y PUGH, G. (2016). "The effectiveness of R&D subsidies: A meta-regression analysis of the evaluation literature", *Research Policy*, vol. 45, N° 4, mayo, pp. 797-815. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.002>.
- DODGSON, M. (2017). "Innovation in firms", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 33, N° 1, enero, pp. 85-100. Disponible en <https://doi.org/10.1093/oxrep/grw034>.
- DUGUET, E. (2003). "Are R&D Subsidies a Substitute or a Complement to Privately Funded R&D? Evidence from France Using Propensity Score Methods for Non-experimental Data", *Cahiers de la MSE EUREQUA Working Paper*, N° 75, Universidad de París.
- DUTRÉNIT, G., VERA-CRUZ, A. O. Y ARIAS NAVARRO, A. (2003). "Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas", *El Trimestre Económico*, vol. 0, N° 277, enero-marzo, pp. 109-165.
- EDLER, J. Y FAGERBERG, J. (2017). "Innovation policy: what, why, and how", *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 33, N° 1, enero, pp. 2-23. Disponible en <https://doi.org/10.1093/oxrep/grx001>.
- FAGERBERG, J. (2003). "Schumpeter and the revival of evolutionary economics: An appraisal of the literature", *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 13, N° 2, abril, pp. 125-159. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s00191-003-0144-1>.
- FERNÁNDEZ-SASTRE, J. Y MARTÍN-MAYORAL, F. (2015). "The effects of developing-countries' innovation support programs: Evidence from Ecuador", *Innovation: Management, Policy and Practice*, vol. 17, N° 4. Disponible en <https://doi.org/10.1080/14479338.2016.1157447>.

- FIORNTIN, F., PEREIRA, M. Y SUAREZ, D. (2018). "As times goes by. A Dynamic impact assessment of the innovation policy and the Matthew effect on Argentinean firms", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 28, N° 7, pp. 657-673. Disponible en <https://doi.org/10.1080/10438599.2018.1557404>.
- FIORNTIN, F., PEREIRA, M. Y SUAREZ, D. (2019). "Teoría y práctica de la política de innovación y el desarrollo de capacidades. Hechos estilizados del FONTAR", en Lugones, G. y Britto, F. (eds.), *Ciencia y tecnología para el desarrollo*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- FIORNTIN, F., PEREIRA, M. Y SUAREZ, D. (2020). "The relationship between public funds, innovation and employment among Argentinean manufacturing firms", *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 30, N° 3, julio, pp. 773-791. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s00191-020-00668-6>.
- FIORNTIN, F., SUAREZ, D. Y YOGUEL, G. (2021). "Who benefits from innovation policy? The role of firms' capabilities in accessing public innovation funding", *Innovation and Development*, vol. 13, N° 1, pp. 1-18.
- FISCHER, B. B. Y MOLERO, J. (2013). "Firm segmentation as a tool for R&D policy evaluation: Revisiting the taxonomy of firms engaged in international R&D networks", *Journal of Technology Management and Innovation*, vol. 8, N° 2, Santiago. Disponible en <https://doi.org/10.4067/s0718-27242013000200010>.
- GÓNGORA-BIACHI, G., GUIJARRO MADRID, A. Y GARCÍA PÉREZ DE LEMA, D. (2009). "Ayudas públicas a la innovación: Una evidencia empírica de la PYME industrial del sureste mexicano", *Innovar*, vol. 19, N° 34, julio-diciembre, Bogotá, pp. 65-82.
- GONZÁLEZ, X., JAUMANDREU, J. Y PAZÓ, C. (2005). "Barriers to innovation and subsidy effectiveness", *RAND Journal of Economics*, vol. 36, N° 4, invierno, pp. 930-950.
- GONZÁLEZ, X. Y PAZÓ, C. (2008). "Do public subsidies stimulate private R&D spending?", *Research Policy*, vol. 37, N° 3, abril, pp. 371-389. Disponible en <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.10.009>.
- HALL, B. H. Y MAFFIOLI, A. (2008). "Evaluating the impact of technology development funds in emerging economies: Evidence from Latin America", *European Journal of Development Research*, vol. 20, N° 2, pp. 172-198. Disponible en <https://doi.org/10.1080/09578810802060819>.
- HURGO, E., TRENADO, M. Y UBIERNA, A. (2016). "The impact of public support on firm propensity to engage in R&D: Spanish experience", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 113, parte B, pp. 206-219.
- HUSSINGER, K. (2008). "R&D and subsidies at the firm level: An application of parametric and semiparametric two-step selection models", *Journal of Applied Econometrics*, vol. 23, N° 6, septiembre-octubre, pp. 729-747. Disponible en <https://doi.org/10.1002/jae.1016>.
- JAUMOTTE, F. y Pain, N. (2005). "An Overview of Public Policies to Support Innovation", *OECD Economics Department Working Papers*, N° 456, París, OECD Publishing. Disponible en <Http://Dx.Doi.Org/10.1787/707375561288> OECD.
- NU-CEPAL (NACIONES UNIDAS - COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE) (1999). "Reformas estructurales y comportamiento tecnológico: reflexiones en torno a las fuentes y naturaleza del cambio tecnológico en América Latina en los años noventa", Series Históricas, N° 13, LC/L.1170, NU-CEPAL.
- LE, T. Y JAFFE, A. B. (2017). "The impact of R&D subsidy on innovation: evidence from New Zealand firms", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 26, N° 5, pp. 429-452. Disponible en <https://doi.org/10.1080/10438599.2016.1213504>.
- LEE, K. (2013). "Capability Failure and Industrial Policy to Move beyond the Middle-Income Trap: From Trade-based to Technology-based Specialization", en Macmillan, P. (ed.), *The Industrial Policy Revolution I. The Role of Government Beyond Ideology*, International Economic Association, pp. 244-272. Disponible en https://doi.org/10.1057/9781137335173_16.
- LERENA, O., MARTÍNEZ CORREA, J. Y PEREIRA, M. (2017). "El impacto del FONTAR en el desempeño innovador de las empresas industriales argentinas. ¿Qué evidencia aporta la ENDEI?", Documento de Trabajo N° 11, Buenos Aires, CIECTI.
- LÖÖF, H. Y HESHMATI, A. (2004). "The Impact of Public Funding on Private R&D investment: New Evidence from a Firm Level Innovation Study", *Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation*, N° 6, Royal Institute of Technology, CESIS - Centre of Excellence for Science and Innovation Studies.
- LÓPEZ, A., REYNOSO, A. M. Y ROSSI, M. (2010). "Impact Evaluation of a Program of Public Funding of Private Innovation Activities. An Econometric Study of FONTAR in Argentina", Banco Interamericano de Desarrollo.
- LÓPEZ-ACEVEDO, G. Y TAN, H. W. (2010). *Evaluación de Impacto de los Programas para PYME en América Latina y el Caribe*, México, Banco Mundial.

- LUGONES, G., PORTA, F. Y CODNER, D. (2014). "Insights into the Impact of BID's Technology Modernization Program on Argentina's STI Policy", en Crespi, G. y Dutrénit, G. (eds.), *Science, Technology and Innovation Policies for Development*, Springer International Publishing, pp. 63-85. Disponible en https://doi.org/10.1007/978-3-319-04108-7_4.
- MALERBA, F., ORSENIGO, L. Y PERETTO, P. (1997). "Persistence of innovative activities, sectoral patterns of innovation and international technological specialization", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 15, N° 6, pp. 801-826. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(97\)00012-X](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(97)00012-X).
- MANGEMATIN, V., LEMARIÉ, S., BOISSIN, J. P., CATHERINE, D., COROLLEUR, F., CORONINI, R. Y TROMMETTER, M. (2003). "Development of SMEs and heterogeneity of trajectories: The case of biotechnology in France", *Research Policy*, vol. 32, N° 4, abril, pp. 621-638. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00045-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00045-8).
- MARDONES, C. Y ZAPATA, A. (2019). "Determinants of public funding for innovation in Chilean firms", *Contaduría y Administración*, vol. 64, N° 1, UNAM. Disponible en <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1602>.
- METCALFE, J. S. (2005). "Systems failure and the case for innovation policy", en Llerena, P. y Matt, M. (eds.), *Innovation policy in a knowledge-based economy*, Springer, pp. 47-74.
- MINTZBERG, H. Y WATERS, J. (1985). "Of strategies, deliberate and emergent", *Strategic Management Journal*, vol. 6, N° 3, julio-septiembre, pp. 257-272. Disponible en <https://doi.org/10.1002/smj.4250060306>.
- MUNDLAK, Y. (1978). "On the pooling of time series and cross section data", *Econometrica*, vol. 46, N° 1, enero, pp. 69-85.
- NELSON, R. (1991). "Why do firms differ, and how does it matter?", *Strategic Management Journal*, vol. 12, N° S2, invierno, pp. 61-74. Disponible en <https://doi.org/10.1002/smj.4250121006>.
- NELSON, R. R. (1959). "The Simple Economics of Basic Scientific Research", *Journal of Political Economy*, vol. 67, N° 3, junio, pp. 297-306. Disponible en <https://doi.org/10.1086/258177>.
- NELSON, R. Y WINTER, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Harvard University Press.
- PAVITT, K. (1984). "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, vol. 13, N° 6, diciembre, pp. 343-373. Disponible en [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0).
- PEREIRA, M., BARLETTA, M. F. Y YOGUEL, G. (2016). "El desempeño del sector de software y servicios informáticos en la Argentina: evidencia microeconómica sobre los programas públicos de apoyo", *Revista CEPAL*, vol. 2016, N° 120, pp. 181-199. Disponible en <https://doi.org/10.18356/330a4159-es>.
- PEREIRA, M., MARTÍNEZ CORREA, J. Y SCATTOLO, G. (2018). "Public support to firm-level innovation: An evaluation of the FONTAR program", *Estudios de Economía*, vol. 45, N° 2, Santiago, pp. 251-269. Disponible en <https://doi.org/10.4067/S0718-52862018000200251>.
- PEREIRA, M. Y SUAREZ, D. (2017). "Matthew effect, capabilities and innovation policy: the Argentinean case", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 27, N° 1, pp. 62-79. Disponible en <https://doi.org/10.1080/10438599.2017.1294544>.
- PEREIRA, M., SUAREZ, D., TURRIN, T. Y YOGUEL, G. (2015). "Innovación, capacidades y política pública. Análisis de firmas recurrentes en el Fondo Tecnológico Argentino, 1992-2013", documento de trabajo.
- PETELSKI, N., MILESI, D. Y VERRE, V. (2019). "Public support to innovation: impact on technological efforts in Argentine manufacturing firms", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 29, N° 1, pp. 66-88. Disponible en <https://doi.org/10.1080/10438599.2019.1585672>.
- PIEKKOLA, H. (2007). "Public Funding of R&D and Growth: Firm-Level Evidence from Finland", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 16, N° 3, pp. 195-210. Disponible en <https://doi.org/10.1080/10438590600661897>.
- RADICIC, D., PUGH, G., HOLLANDERS, H., WINTJES, R., CRESPI, F. Y ANTONELLI, C. (2014). "The impact of innovation support programmes on SME innovation in traditional manufacturing industries: an evaluation for seven EU regions", UNU-MERIT Working Paper Series N° 2014-033.
- SRHOLEC, M. Y VERSPAGEN, B. (2012). "The Voyage of the Beagle into innovation: Explorations on heterogeneity, selection, and sectors", *Industrial and Corporate Change*, vol. 21, N° 5, octubre, pp. 1221-1253. Disponible en <https://doi.org/10.1093/icc/dtso26>.
- SUAREZ, D., ERBES, A. Y BARLETTA, F. (COMPS.) (2020). *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos. Herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje*, col. Ciencia, innovación y desarrollo, Buenos Aires y Madrid, Ediciones UNCS - Ediciones Complutense.

- SUAREZ, D., FIORENTIN, F. Y PEREIRA, M. (2021). "Opening the black box of recurrence in innovation policy. Sources of the Matthew effect in the Argentinean case", *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 20, pp. 1-29, Campinas. Disponible en <https://doi.org/10.20396/rbi.v20i00.8661719>.
- TANAYAMA, T. (2007). "Eligibility, awareness and the application decision: An empirical study of firm participation in an R&D subsidy program", HECER Discussion Paper, N° 161.
- THOMAS FALK, M. Y SVENSSON, R. (2020). "Evaluation criteria versus firm characteristics as determinants of public R&D funding", *Science and Public Policy*, vol. 47, N° 4, agosto, pp. 525-535. Disponible en <https://doi.org/10.1093/scipol/scaa032>.
- VANINO, E., ROPER, S. Y BECKER, B. (2019). "Knowledge to money: Assessing the business performance effects of publicly-funded R&D grants", *Research Policy*, vol. 48, N° 7, septiembre, pp. 1714-1737. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.04.001>.
- WALKER, G., MADSEN, T. L. Y CARINI, G. (2002). "How does institutional change affect heterogeneity among firms?", *Strategic Management Journal*, vol. 23, N° 2, febrero, pp. 89-104. Disponible en <https://doi.org/10.1002/smj.216>.
- WANZENBÖCK, I., SCHERNGELL, T. Y FISCHER, M. M. (2013). "How do firm characteristics affect behavioural additionalities of public R&D subsidies? Evidence for the Austrian transport sector", *Technovation*, vol. 33, N°s 2-3, febrero-marzo, pp. 66-77. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.11.006>.
- WINTER, S. G. (2000). "The Satisficing Principle in Capability Learning", *Strategic Management Journal*, vol. 21, N°s 10-11, octubre-noviembre, pp. 981-996. Disponible en [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<981::AID-SMJ125>3.0.CO;2-4](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<981::AID-SMJ125>3.0.CO;2-4).
- XIN, F., ZHANG, J., CHEN, Z. Y DU, X. (2016). "Do the types of subsidies and firms' heterogeneity affect the effectiveness of public R&D subsidies? Evidence from China's Innofund programme", *Asian Journal of Technology Innovation*, vol. 24, N° 3, pp. 317-337. Disponible en <https://doi.org/10.1080/19761597.2016.1256705>.
- YOGUEL, G., BARLETTA, F. Y PEREIRA, M. (2013). "De Schumpeter a los postschumpeterianos: viejas y nuevas dimensiones analíticas", *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 44, N° 174, julio-septiembre, México, UNAM, pp. 35-59.
- YOGUEL, G., LUGONES, M. Y SZTULWARK, S. (2007). "La política científica y tecnológica argentina en las últimas décadas: algunas consideraciones desde la perspectiva del desarrollo de procesos de aprendizaje", *Manual de Políticas Públicas*, Santiago de Chile, CEPAL-GTZ.

////////////////////

Capítulo 7

De la reconstrucción de la oferta
de instrumentos hacia otra lógica de
promoción de la innovación tecnológica

Fernando Peirano, Alejandro Primbas y Lautaro Ghezan

SIGLAS

Agencia I+D+i	Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación
ANR	Aportes No Reembolsables
ANR INT	Aportes No Reembolsables Internacionales
ANR RRHH AC	Aportes No Reembolsables Recursos Humanos Altamente Capacitados
AR	Aportes Reembolsables
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento
CENTEC	Centros de Desarrollo Tecnológico
FIT PDP	Fortalecimiento de la Innovación Tecnológica para Proyectos de Desarrollo de Proveedores
FONTAR	Fondo Tecnológico Argentino
I+D	investigación y desarrollo
I+D+i	investigación, desarrollo e innovación
OPP	Organismos Provinciales de Promoción de I+D+i
PIF	Programa de Innovación Federal
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
TIP.AR	Tecnotecas para la Innovación Popular

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene como objetivo suministrar información sobre las actividades realizadas por el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) vinculadas con las estrategias de promoción adoptadas, los obstáculos atravesados y los resultados alcanzados, en términos de promoción de la innovación para el período comprendido entre 2020 y 2023.

Desde el inicio, se planificó el trabajo sobre tres pilares de gestión: el aumento de la oferta de instrumentos, el fortalecimiento de redes nacionales, provinciales y locales, y la generación de nuevos espacios para el diseño de políticas de promoción vacantes por el sistema vigente.

La escasa oferta inicial de instrumentos de promoción, en el contexto del aislamiento social preventivo y obligatorio dispuesto por el gobierno nacional a inicios de 2020 a raíz de la pandemia por COVID-19, impulsó el diseño de nuevos procedimientos de adjudicación y ejecución mediante el uso de expedientes digitales y la recepción de documentación a través de la plataforma Trámites A Distancia.

La implementación de los nuevos procedimientos implicó mejoras organizacionales significativas en relación con los tiempos de ejecución de los procesos a lo largo de todo el ciclo de vida de los proyectos –adjudicación, firma de contratos, ejecución financiera.

Los resultados alcanzados ponen en relieve la importancia del rol del FONTAR como dinamizador clave de la innovación en las pequeñas y medianas empresas (pymes) argentinas. Luego de cuatro años de gestión, se han alcanzado los objetivos propuestos en cuanto a la recuperación de la cartera de instrumentos de promoción tradicionales que habían sido discontinuados en el pasado, el fortalecimiento de redes de colaboración en distintos ámbitos y el diseño de nuevos instrumentos de financiamiento para sectores y áreas que antes se encontraban vacantes.

El capítulo se estructura de la siguiente manera. En la primera y segunda secciones se realiza una breve descripción del diagnóstico, la reconstrucción y consolidación de los instrumentos de promoción para las pymes argentinas. Luego se aborda el despliegue de las redes de colaboración tanto a nivel provincial, que implica una política de federalización en conjunto con las agencias provinciales, como a partir de la creación de un espacio de diálogo y articulación dedicado a estimular vínculos y alianzas público-privadas. En la última sección se delimitan los principales ejes estratégicos planteados para los próximos años de gestión.

DIAGNÓSTICO Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARTERA

El comienzo de la gestión se vio signado por la reconstrucción de una oferta de instrumentos adecuada para potenciar las ideas innovadoras del sector productivo. Para lograrlo, el primer paso fue ordenar y poner al día las obligaciones pendientes, en forma de deudas de pago y de proyectos inconclusos. El cuadro 1 muestra la ejecución de más de 2.100 millones de pesos (a valores corrientes) entre 2020 y 2023 para proyectos adjudicados en convocatorias anteriores al 2020, discriminados por línea de financiamiento.

Cuadro 1 Ejecución de convocatorias pendientes

Instrumento	Monto ejecutado (en pesos)
ANR	674.440.950
ARSET	187.189.971
CENTEC	15.783.375
CF	56.052.971
ANR RRHH AC	4.404.312
FIN SET	13.468.154
FIT AP	70.176.844
FIT PDP	2.844.818
FONREBIO	22.762.275
Ley N° 23.877	1.139.556.889
Total FONTAR	2.186.680.559

Notas: ANR: Aportes No Reembolsables; ARSET: Aportes Reembolsables para la Prestación y Consolidación de Servicios Tecnológicos; CENTEC: Centros de Desarrollo Tecnológico; CF: Créditos Fiscales; ANR RRHH AC: Aportes No Reembolsables Recursos Humanos Altamente Capacitados; FIN SET: Financiamiento para Servicios Tecnológicos; FIT AP: Fortalecimiento de la Innovación Tecnológica en Aglomerados Productivos; FIT PDP: Fortalecimiento de la Innovación Tecnológica para Proyectos de Desarrollo de Proveedores; FONREBIO: Fondo de Regulación de Productos Biotecnológicos.
Fuente: FONTAR.

Luego de varios meses de ordenar esos procesos –que implicó la digitalización de expedientes– y en vistas de una cartera desfinanciada y sin líneas vigentes, se buscó un primer impulso con dos ejes claros: recuperar los instrumentos insignia sobre la base del conocimiento acumulado, volviendo sobre aquellas herramientas que se mostraron indispensables en el pasado y que tuvieron buenos resultados, y comenzar a pensar mejoras, nuevos instrumentos y algunos ejes estratégicos transversales a la gestión (transición energética, transformación digital agregado de valor en alimentos, sustentabilidad y salud).

Sin embargo, ante la llegada del SARS-CoV-2 al país en marzo de 2020 y la toma de medidas de cuidado y distanciamiento, la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i) impulsó una serie de instrumentos destinados a fortalecer las capacidades nacionales de respuesta a la pandemia. Desde el FONTAR, estos esfuerzos se tradujeron en la adjudicación de 21 proyectos de I+D orientados a mejorar la capacidad de respuesta a la pandemia en la Argentina, ya sea el diagnóstico, el control, la prevención, el tratamiento, el monitoreo u otros aspectos relacionados.

El cuadro 2 muestra el ciclo de proyectos financiados para las convocatorias COVID-19. Las convocatorias lanzadas en el marco de la pandemia fueron el inicio para la puesta en marcha de los nuevos procedimientos diseñados. Los resultados fueron exitosos en alcanzar el 100% de ejecución de los fondos adjudicados en un período mucho menor respecto de otros instrumentos de financiación administrados en el pasado.

Cuadro 2 Convocatorias COVID-19 y ventanillas de 2021

Convocatoria	Proyectos adjudicados	Año de adjudicación	Contratos firmados	Monto de contrato firmado	Monto de subsidio ejecutado (en pesos)	Porcentaje de ejecución
FIT COVID-19	3	2020	3	32.865.284	32.865.284	100%
IP COVID-19	18	2020	18	90.932.239	90.932.239	100%
Total general	21		21	123.797.523	123.797.523	100%

Notas: FIT: Fortalecimiento de la Innovación Tecnológica; IP: Ideas-Proyecto.
Fuente: FONTAR.

Previo al relanzamiento de nuevas convocatorias, fue necesaria la firma de nuevos programas de innovación con organismos multilaterales de financiamiento. Desde mediados de 2020, la Agencia I+D+i retomó las negociaciones para lograr acuerdos que permitieran tener un horizonte temporal de mediano o largo plazo y reconstruir la oferta de instrumentos de promoción.

En su trayectoria, la Agencia fue acompañada por diversas fuentes de crédito externo, que potenciaron los recursos del Tesoro Nacional y sirvieron para financiar los diferentes instrumentos de promoción que ofreció el FONTAR durante más de 25 años. En primer lugar, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) acompañó estas iniciativas desde el inicio. Durante la última década se sumaron el Banco Mundial, la Corporación Andina de Fomento y el Banco Centroamericano de Integración Económica en su primera operación con la Argentina.

En octubre de 2021, la República Argentina y el Banco Interamericano de Desarrollo celebraron el Contrato de Préstamo BID N° 5293/OC-AR - “Programa de Innovación Federal (PIF)”, cuyo objetivo general es fortalecer las capacidades de los actores públicos y privados del SNCTI para mejorar la productividad de las empresas y robustecer las capacidades de acción ante los desafíos que enfrenta el país. Un año después, la República Argentina y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) firmaron el Contrato de Préstamo BIRF N° 9434 - AR.

Con la puesta en marcha del PIF, el FONTAR retomó su función como dinamizador de la innovación en pymes al relanzar las líneas de financiamiento tradicionales dirigidas al mejoramiento de la productividad del sector privado a través de la innovación tecnológica y difundir, por otro lado, nuevos instrumentos, algunos enfocados en ejes estratégicos transversales a la gestión.

Desde 2021 hasta la fecha, se abrieron 14 convocatorias y 20 ventanillas permanentes, que tuvieron como resultado la presentación de 1.600 proyectos, de los cuales fueron declarados admitidos más de 1.200. El proceso de evaluación de los proyectos admitidos arrojó un total de 1.013 proyectos adjudicados, para todas las líneas, por más de 27.900 millones de pesos, que actualizados a valores presentes—octubre de 2023— representan más de 45.000 millones de pesos. A su vez, el compromiso asumido para la ejecución de los proyectos y la implementación de los nuevos procedimientos permitieron agilizar los procesos de firma de contratos e inicio y ejecución de los subsidios adjudicados, en comparación con convocatorias anteriores de similares características.

Del conjunto de instrumentos relanzados inicialmente, se buscó cubrir distintas etapas, actividades y tecnologías que sirvieran a las pymes y cooperativas para llevar adelante sus proyectos de I+D y elevar así el nivel tecnológico mediante créditos o subsidios, con el objetivo de:

- > Desarrollar nuevos productos, dispositivos, materiales, procesos o servicios, la construcción de prototipos o la realización de ensayos a escala piloto.
- > Llevar a cabo una modernización tecnológica para modificar o mejorar tecnologías de productos o procesos actualmente en uso.
- > Crear o modernizar laboratorios y centros de investigación pertenecientes a instituciones sin fines de lucro que prestasen servicios tecnológicos al sector productivo.
- > Incorporar profesionales para el fortalecimiento de unidades de I+D.
- > Articular impulsos emprendedores de las empresas con la capacidad de transferencia y de prestación de servicios de las instituciones científico-tecnológicas de todo el país.

Asimismo, se incorporaron ejes prioritarios con el fin de direccionar las convocatorias hacia proyectos de innovación enfocados en producción más limpia, transición energética, alimentos de mayor calidad y valor agregado, nuevos recursos para la industria 4.0 y desarrollos en salud animal o vegetal con implicaciones potenciales para la salud humana.

Durante 2021 se lanzaron cuatro convocatorias y siete ventanillas permanentes que dieron como resultado la adjudicación de 236 proyectos, de los cuales 217 alcanzaron la firma de contrato por más de 6.100 millones de pesos (cuadro 3).

Cuadro 3 Convocatorias y ventanillas de 2021

Convocatoria	Proyectos adjudicados	Año de adjudicación	Contratos firmados	Monto de contrato firmado (en pesos)	Monto de subsidio ejecutado (en pesos)	Porcentaje de ejecución
ANR + AR 2021 30000	15	2021/2022	15	168.515.782	58.156.640	35%
ANR 15000 2021	78	2021/2022	77	872.879.647	556.987.202	64%
ANR 15000 2021 F2	43	2021/2022	39	471.027.255	305.261.659	65%
ANR ASOCIATIVOS 2021 F1	24	2021/2022	21	485.012.314	196.618.743	41%
ANR ASOCIATIVOS 2021 F2	1	2022/2023	1	34.923.063	-	0%
ANR INT 15000	3	2022	2	19.078.402	2.120.958	11%
AR 40000	38	2021/2022	34	1.112.229.251	956.456.617	86%
ANR ASIS-TECI	11	2021/2023	7	6.718.048	3.088.322	46%
CENTEC	3	2022	3	2.816.345.920	143.000.319	5%
ANR RRHH AC 2021	7	2021/2022	6	40.415.189	21.045.683	52%
ANR RRHH AC 2021 F2	13	2022	12	75.449.062	24.909.911	33%
Total general	236		217	6.102.593.933	2.267.646.053	37%

Notas: AR: Aportes Reembolsables; ANR INT: Aportes No Reembolsables Internacionales; ANR ASIS-TECI: Aportes No Reembolsables Asistencias Tecnológicas Individuales.
Fuente: FONTAR.

A octubre de 2023 se ejecutaron más de 2.200 millones de pesos para las líneas lanzadas en 2021, y se alcanzó el 64% y el 65% de ejecución para los primeros llamados (ANR 15.000 2021 y ANR 15.000 2021 F2), con lo cual se ratificaron mejoras significativas en los procedimientos de ejecución de los proyectos respecto de las últimas convocatorias de la misma línea.

CONSOLIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PROMOCIÓN

A partir de 2022 se llevó adelante un proceso de consolidación de la oferta de instrumentos de promoción con la incorporación de convocatorias orientadas a mejorar la capacidad de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) a través de la creación o el fortalecimiento de unidades de I+D mediante el subsidio para la adquisición de equipamiento, materiales e insumos.

Adicionalmente, se incorporaron líneas de financiamiento con fuente del Tesoro Nacional destinadas a mejorar la competitividad de las empresas, realizar modernización tecnológica en empresas pymes o fortalecer y desarrollar capacidades para ofrecer servicios de carácter tecnológico al sector productivo a través de AR.

También es importante destacar la puesta en marcha de un novedoso instrumento de promoción orientado a la juventud, con el cual se desarrollan actividades centradas en la resolución de problemas locales, con una metodología basada en “aprender haciendo”, en proyectos de innovación y aprendizaje. En ese marco las Tecnotecas para la Innovación Popular (TIPAR) buscan reconocer el saber juvenil y potenciarlo con trayectos formativos específicos y vinculaciones productivas.

Para el logro de estos propósitos se evaluaron planes de trabajo y propuestas de actividades que contemplaran demandas locales, incorporaran e interpelaran a las juventudes y articularan actores/as del entramado productivo, social y educativo, con miras de promover la inserción territorial de TIPAR y el desarrollo de proyectos y capacidades orientadas a las necesidades productivas y sociales locales.

Durante 2022 se intensificó la oferta de instrumentos de promoción y se abrieron seis convocatorias y diez ventanillas permanentes. Como resultado se adjudicaron 572 proyectos, de los cuales 520 firmaron contratos por más de 14.100 millones de pesos (cuadro 4).

Cuadro 4 Convocatorias y ventanillas de 2022

Convocatoria	Proyectos adjudicados	Año de adjudicación	Contratos firmados	Monto de contrato firmado (en pesos)	Monto de subsidio ejecutado (en pesos)	Porcentaje de ejecución
AADTI	4	2023	4	96.816.973	-	0%
ANR 25000 2022 F1	63	2022	60	1.166.089.022	504.039.781	43%
ANR 25000 2022 F2	60	2022/2023	58	974.431.131	416.439.347	43%
ANR 30000 2022 F3	65	2023	61	1.540.884.274	267.078.894	17%
ANR Capacidades 2022	52	2022	51	1.227.863.807	532.216.257	43%
ANR Capacidades 2022 F2	60	2023	56	1.454.763.303	361.282.327	25%
ANR Coop	11	2023	7	70.051.638	-	0%
ANR INT 30000	3	2023	1	21.766.410	11.465.915	53%
AR 60000	40	2022/2023	40	1.609.786.285	472.481.541	29%
ARSET 2022	6	2022/2023	5	447.084.612	22.518.032	5%
CRE+CO 2022	49	2023	41	3.239.391.905	1.072.861.583	33%
FIT PDP	3	2023	-	-	-	0%
Ley N° 23.877	140	2022/2023	121	1.221.088.902	533.321.708	44%
ANR RRHH AC 2021 F2	13	2023	12	75.449.062	24.909.911	33%
ANR RRHH AC 2022	3	2023	1	6.084.000	1.352.000	22%
TIPAR L1	3	2022/2023	2	1.000.000.000	116.089.019	12%
Total general	575		384	14.151.551.325	4.336.056.315	31%

Notas: AADTI: Argentina Armónica con Desarrollo Tecnológico e Innovación; ANR Coop: Aportes No Reembolsables Cooperativas; CRE+CO: Créditos para la Mejora de la Competitividad; ARSET: Aportes Reembolsables para la Prestación y Consolidación de Servicios Tecnológicos.
Fuente: FONTAR.

A octubre de 2023 se ejecutaron más de 4.300 millones de pesos de las líneas lanzadas en 2022 y se alcanzó el 43% de ejecución para los instrumentos tradicionales (ANR 25000 F1 y F2), con lo cual se ratificaron las

mejoras obtenidas en la ejecución de convocatorias similares. Además, se abrieron tres convocatorias y cuatro ventanillas permanentes, que dieron como resultado la adjudicación de 138 proyectos, de los cuales 79 alcanzaron la firma de contrato por más de 2.700 millones de pesos (cuadro 5). Para el último trimestre está planificado proceder a la firma de contrato del resto de los proyectos financiados y adjudicar los proyectos que se encuentran en proceso de evaluación.

Cuadro 5 Convocatorias y ventanillas de 2023

Convocatoria	Proyectos adjudicados	Año de adjudicación	Contratos firmados	Monto de contrato firmado (en pesos)	Monto de subsidio ejecutado (en pesos)	Porcentaje de ejecución
ANR 30000 2023 F1	54	2023	22	606.970.853	-	0%
ASIS Formuladores	3	2023	-	-	-	0%
ANR Cap 2023 F1	60	2023	56	2.126.080.482	-	0%
ANR Cap 2023 F2	23	2023	-	-	-	0%
TIPAR L2	1	2023	1	15.000.000	-	0%
ANR NANOBIOTEC	-	-	-	-	-	0%
CENDES-ST	-	-	-	-	-	0%
Total general	141		79	2.748.051.335	-	0%

Nota: ANR NANOBIOTEC: Aportes No Reembolsables para la Biotecnología o Nanotecnología; CENDE ST: Centros de Desarrollo de Servicios Tecnológicos.
Fuente: FONTAR.

Para 2024 se espera arrancar con el financiamiento de los proyectos adjudicados durante 2023 y completar los desembolsos de las convocatorias lanzadas durante 2021 y 2022.

FEDERALISMO CONCERTADO

Como parte integrante del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), la Agencia I+D+i contribuye a las políticas de federalización del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación mediante una serie de acciones cuyo enfoque se denomina “federalismo concertado”, el cual busca la coordinación y el compromiso recíproco interinstitucional a partir de una metodología colaborativa y articulada con la Red de Organismos Provinciales de Promoción de I+D+i (OPP). En el FONTAR este enfoque se llevó a cabo a través de las “convocatorias conjuntas”.

Estas convocatorias entre la nación y las provincias son instrumentos de financiamiento diseñados, financiados y gestionados de manera conjunta por la Agencia I+D+i y los OPP. El financiamiento tiene la modalidad de ANR o AR y se encuentra dirigido a pymes y cooperativas que presenten proyectos que impliquen un desarrollo innovador. Las definiciones de las convocatorias (objetivos, sectores a financiar, montos, cantidad de proyectos, etc.) se acuerdan con cada provincia interesada y todo el proceso es supervisado por la Agencia I+D+i.

A través de este mecanismo se apunta a alcanzar tres objetivos:

- > Orientar el financiamiento a sectores definidos estratégicamente y de manera concertada.
- > Mejorar el proceso de evaluación y selección según características y necesidades de cada provincia.
- > Fortalecer la administración provincial mediante la transferencia del conocimiento en diseño, evaluación y ejecución de I+D+i que la Agencia acumuló en sus 25 años de existencia.

En 2021 se abrieron las primeras convocatorias bajo esta modalidad de cofinanciamiento con las provincias de Córdoba, Mendoza y Salta. A partir de estos tres llamados se pudieron delinear los rasgos generales del instrumento y la lógica de trabajo.

Dado el éxito de la metodología de federalismo concertado, la Agencia I+D+i decidió profundizar esta modalidad durante 2022. Para ello, su presidencia conformó un área específica en el FONTAR destinada a gestionar las convocatorias conjuntas.

En 2022 se abrieron ocho convocatorias junto a los gobiernos de las provincias de Misiones, Chaco,¹ Entre Ríos, Tierra del Fuego, Santa Fe, Jujuy y Salta.²

En 2023 se lanzaron dos convocatorias con Buenos Aires y Neuquén, que se convirtieron en la décima y decimoprimer provincia –respectivamente– en realizar acciones conjuntas con la Agencia. Se espera en el corto plazo realizar un segundo llamado con Misiones.

Las convocatorias concertadas con las agencias provinciales adjudicaron un total de 105 proyectos por más de 870 millones de pesos (cuadro 6).

Cuadro 6 Fondos de cofinanciamiento con las provincias

Provincia	Convocatoria	Proyectos adjudicados	Monto adjudicado (en pesos)
Buenos Aires	1	1	21.650.657
Chaco	1	31	244.441.132
Chaco	2	7	101.587.681
Córdoba	1	5	4.830.125
Entre Ríos	1	4	20.336.110
Jujuy	1	3	46.936.573
Mendoza	1	12	62.035.961
Misiones	1	8	44.716.333
Salta	1	9	25.570.300
Salta	2	8	120.000.000
Santa Fe	1	12	142.750.296
Tierra del Fuego	1	5	38.189.266
Total		105	873.044.432

Fuente: FONTAR.

RED FEDERAL DE PYMES INNOVADORAS: OTRA LÓGICA DE HACER PROMOCIÓN

En paralelo a la reconstrucción y consolidación de la oferta de instrumentos de promoción, se trabajó en la apertura de un espacio dedicado a estimular oportunidades de mejorar vínculos y alianzas entre la Agencia I+D+i y las pymes para potenciar la asociatividad público-privada.

En 2022 se lanzó la Red Federal de Pymes Innovadoras, un espacio público-privado de diálogo, articulación y colaboración para que las empresas puedan consolidarse como proveedoras de soluciones de alto valor agregado, incorporen nuevas tecnologías y potencien su perfil exportador.

¹ Chaco abrió dos convocatorias en 2022.

² Salta abrió la segunda convocatoria en 2022.

Actualmente la red cuenta con 46 firmas involucradas de todo el país pertenecientes a los sectores de innovación urbana, transformación digital, movilidad sostenible, servicios tecnológicos para energía y minería, cadena de valor aeroespacial, materiales avanzados y bioeconomía/economía circular, tecnología aplicada al sector salud e innovación en salud humana.

HACIA EL FUTURO

Este espacio piloto lanzado por la Agencia I+D+i, a través de la Red Federal de Pymes Innovadoras, propone una forma distinta de hacer promoción, en mayor diálogo y coordinación con los distintos actores productivos. El camino del diseño de las futuras herramientas depende de generar y ampliar esos espacios, no solamente en cantidad sino también en coordinación con las distintas provincias.

En sintonía con ese diálogo permanente, se tomó la decisión de dar continuidad a las líneas tradicionales de promoción de la I+D utilizadas por el FONTAR, así como también sumar a la cartera nuevas tendencias de financiamiento, desde una mirada de fortalecimiento sectorial o de ciertas áreas del conocimiento.

Por ello, en el último tiempo se diseñaron nuevas iniciativas dirigidas a acelerar o escalar empresas emergentes que desarrollan nuevos productos basados en descubrimientos científicos o innovaciones de ingeniería significativas a través del apoyo de Aceleradoras y Administradoras de Fondos de Capital de Riesgo, que permitan cerrar las brechas entre la investigación básica y el desarrollo de productos y tecnologías en el sector productivo.

Para concluir, la promoción hacia el futuro deberá estar marcada, necesariamente, por agendas de trabajo más flexibles y ágiles que puedan adaptarse rápidamente a los desafíos por venir. Será necesario, entonces, trabajar de manera sostenida en tres sentidos: seguir robusteciendo la oferta vigente, pensando en mejoras de diseño y en mecanismos de evaluación y ejecución más dinámicos; convocar a nuevos actores mediante el fortalecimiento de distintas redes de nivel nacional, provincial y local, generando espacios y nuevas capacidades de gestión que permitan una comunicación y cooperación fluida; y, por último, propiciar espacios de experimentación de las nuevas tendencias locales y globales que permitan diseñar políticas de promoción que aún no están cubiertas por el sistema vigente.

//////////////////

Reflexiones finales

Diana Suarez y Mariano Pereira

El objetivo de este libro ha sido compilar un conjunto de análisis de los instrumentos del FONTAR, los que fueron analizados desde las diferentes instancias de la política pública. La propuesta ha sido aportar a la necesaria reflexión sobre la racionalidad de los instrumentos, el impacto de la acción pública sobre las conductas privadas y la necesidad de entender al Estado como un actor partícipe del proceso innovativo. Al momento de publicación de este libro, varios de los instrumentos analizados han sido discontinuados y otros, modificados significativamente. No obstante, ello no invalida las contribuciones aquí propuestas.

En primer lugar, porque el hecho de haber dado por concluida una herramienta de política pública, en particular una política de innovación, no invalida el análisis reflexivo en torno al proceso de implementación y la medición del impacto de cara a futuras rondas de intervención para la promoción de la innovación. En segundo lugar, porque los análisis presentados permiten abordar la diversidad de respuestas frente a las mismas políticas de promoción, sujeta a cambios en el contexto macroeconómico y a la propia conducta innovativa de las firmas beneficiarias; esto es válido para entender la compleja relación entre la acción pública y la respuesta privada en el caso de la política de innovación, más allá de los instrumentos particulares. Y finalmente, porque a partir del análisis agregado de todos los instrumentos es posible obtener una mirada compleja e integral del FONTAR a lo largo del tiempo, como principal programa argentino de promoción de la innovación a nivel de la firma.

Así, se recogen a continuación los principales aportes de los capítulos, desde una perspectiva que los integra y da sentido en el marco más general del programa de promoción de la innovación. A este respecto, es posible sintetizarlos en dos ejes centrales: el impacto del FONTAR en términos de las empresas beneficiarias y su impacto en términos de la institucionalidad de la política pública.

El impacto del FONTAR en las firmas beneficiarias es una constante que atraviesa todos los capítulos, pero también todos los estudios que han evaluado los instrumentos del FONTAR en el pasado. El acceso a los Aportes No Reembolsables (ANR), los créditos blandos y las diferentes formas de subsidios generan adicionalidad en las inversiones en innovación en general e investigación y desarrollo en particular, que con las especificidades propias de cada sector productivo repercuten en su dinámica innovadora y económica. Las firmas beneficiarias tienen perfiles de innovación más complejos, innovan más, son más productivas y exportan más. No obstante, ese impacto no se materializa con la misma intensidad y al mismo ritmo en las diferentes empresas. La maduración de las inversiones en innovación en la forma de capacidades, conductas innovativas y desempeño económico se materializa en diferentes momentos, con cambios en el corto, mediano y largo plazo, según la naturaleza de la dimensión a impactar y las características de la firma, muchas de ellas preexistentes al momento del subsidio.

Se ha observado además que existe una relación bidireccional entre las firmas y los instrumentos. En dependencia de la conducta innovativa y las capacidades de las firmas, estas tendrán mayores o menores probabilidades de ser beneficiadas; a la inversa, habiendo sido beneficiadas, el impacto de los instrumentos diferirá en función de sus características. Esto da cuenta de la importancia de la microheterogeneidad al momento de pensar los bloqueos a la innovación, es decir, de diseñar los instrumentos con los que se pretende promoverla. Tanto por la presencia de respuestas heterogéneas como de fenómenos de recurrencia, es deseable pensar en instrumentos diferenciados, ajustados a las distintas realidades de las empresas. Desde luego, la identificación de patrones que permitan afinar o ajustar los instrumentos es parte de los desafíos por delante.

Respecto del impacto institucional, los análisis presentados dan cuenta de un sendero evolutivo en el diseño, la implementación y el monitoreo de los instrumentos. El FONTAR se fue complejizando a lo largo del tiempo, pasando de ANR simples dirigidos a empresas, a estrategias que incluían el desarrollo de proveedores, la generación de aglomerados productivos y la prestación de servicios tecnológicos. Esto resulta también de un proceso de desarrollo institucional: existe hoy en el FONTAR un “músculo” de gestión de la política de innovación que hoy puede proyectarse hacia nuevas herramientas.

Con todo, es posible concluir que más allá de las particularidades y la continuidad de los instrumentos, es posible sostener con certeza que el FONTAR sigue siendo un programa de promoción de la innovación clave para el desarrollo de la innovación en el país. Esto surge tanto de los diferentes análisis presentados en este libro como de aquellos que exploran la realidad productiva de la Argentina y dan marco precisamente a los capítulos. Existen barreras a la innovación, algunas de naturaleza financiera, otras vinculadas a la generación de capacidades, a la existencia de vínculos con el sistema de ciencia y tecnología, a la estructura productiva desequilibrada y a tantas otras dimensiones de la dinámica competitiva actual que demandan de la intervención del sector público como un actor partícipe del proceso innovativo.

Desde luego, que siga siendo necesario y relevante no invalida la existencia de desafíos que deberán ser abordados en el corto plazo. En primer lugar, son pocas las empresas que conocen el FONTAR. Las encuestas de innovación del país señalan que solo un tercio de las firmas declaran conocer los instrumentos del FONTAR. Entre las que los conocen y, más aún, las que acceden, se observa una fuerte concentración territorial –reflejo de la estructura productiva argentina– que sería deseable que el FONTAR lograra sortear.

Se observa también la necesidad de articular al FONTAR con otras herramientas de promoción, no solo de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), sino de otros ámbitos vinculados con el desarrollo del país. Pensar la innovación al servicio del desarrollo, pensar la CTI bajo una lógica de misiones o de herramientas para la transformación, requieren de su articulación con el resto de la esfera pública y los distintos sectores de la sociedad. Aquí queda camino por recorrer y análisis por explorar. También persisten desafíos en materia de evaluación de impacto; se desconoce el impacto fiscal del FONTAR, tanto respecto de las firmas beneficiadas como de los encadenamientos que se producen a partir de ellas.

Con todo, confiamos en que este libro contribuye al necesario debate respecto de la promoción de la innovación, de la necesidad de pensar la política pública desde una lógica de proceso y su impacto en términos de las especificidades propias de la innovación y de la estructura productiva donde se inserta. Solo a partir de cerrar el ciclo entre diseño, implementación, monitoreo y ajuste, y estudiar de manera integral esa dinámica, es posible generar procesos de aprendizaje e identificar espacios de mejora que permitan hacer de la política de innovación un instrumento para el desarrollo productivo, social y territorial de la Argentina.

AUTORAS Y AUTORES

Bernat, Gonzalo	CIECTI <i>gonzalobernat@gmail.com</i>
Calá, Carla Daniela	FCEYS-UNMDP <i>dacala@mdp.edu.ar</i>
Erbes, Analía	UNGS <i>aerbes@campus.ungs.edu.ar</i>
Florentin, Florencia	UNGS/CONICET <i>fflorentin@campus.ungs.edu.ar</i>
Ghezan, Lautaro	AGENCIA I+D+i <i>lghezan@mincyt.gob.ar</i>
Liseras, Natacha	FCEYS-UNMDP <i>nliseras@mdp.edu.ar</i>
Pace, Ignacio	FCEYS-UNMDP / CIEP-INTA <i>pace.ignacio@inta.gob.ar</i>
Peirano, Fernando	AGENCIA I+D+i <i>fer.peirano@gmail.com</i>
Pereira, Mariano	CIECTI/UNGS <i>lic.mpereira@gmail.com</i>
Pinzón Montes, Andrea	UNGS <i>pinzonmontesandrea@gmail.com</i>
Primbas, Alejandro	AGENCIA I+D+i <i>aprimbas@mincyt.gob.ar</i>
Roitter, Sonia	UNGS <i>sroitter@campus.ungs.edu.ar</i>
Suarez, Diana	CIECTI/UNGS <i>dsuarez@campus.ungs.edu.ar</i>



LIBROS CIECTI
Noviembre 2023

El Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), administrado por la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i), es el principal instrumento de promoción de la innovación a nivel de las empresas, por su alcance federal y su trayectoria en materia de diseño, implementación y monitoreo de la política de innovación.

Este libro está conformado por una serie de estudios llevados adelante desde el CIECTI —encargados, en parte, por la Agencia I+D+i y el Banco Interamericano de Desarrollo—, con el propósito de evaluar la efectividad del instrumento e identificar posibles mejoras tanto en el diseño como en su implementación. Asimismo, se busca reflexionar acerca de sus resultados en términos de alcance e impacto en relación con la dinámica innovadora y el desempeño económico de las empresas. El fin último es aportar al análisis sobre la racionalidad de los instrumentos, la incidencia de la acción pública sobre las conductas privadas y la necesidad de entender al Estado como un actor partícipe del proceso innovativo.

