



CIECTI

Centro Interdisciplinario
de Estudios en Ciencia,
Tecnología e Innovación

ÁREA EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

Lautaro Ghezan y Mariano Pereira

IT
1

PROYECTO

INNOVACIÓN

EVALUACIÓN DE IMPACTO DEL FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

INFORME TÉCNICO N° 1

Lautaro Ghezan y Mariano Pereira

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



Secretaría de
Planeamiento y Políticas



CIECTI
Centro Interdisciplinario
de Estudios en Ciencia,
Tecnología e Innovación

AUTORIDADES

Presidenta de la Nación

Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Dr. Lino Barañao

Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Dra. Ruth Ladenheim

Subsecretario de Estudios y Prospectiva

Lic. Jorge Robbio

INCUBACIÓN CIECTI

Universidad Nacional de Quilmes

Universidad Nacional de General Sarmiento

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – Sede Argentina

EQUIPO EDITORIAL

Coordinación editorial

Lic. Fernando Porta

Equipo de investigación CIECTI

Lautaro Ghezan [UEAC] y Mariano Pereira

Edición

María Laura Sessa

Patricia Ferrante

Diseño gráfico

Lea Ágreda

SIGLAS

AGENCIA	Agencia de Promoción Científica y Tecnológica
ATT	efecto medio por tratamiento en los tratados
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CIECTI	Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación
FONCYT	Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica
GC	grupo de control
GO	grupo objetivo
LR	razón de verosimilitud
NEA	Nordeste Argentino
NOA	Noroeste Argentino
PICT	Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica
SJR	Scimago Journal & Country Rank
UEAC	Unidad de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad

ÍNDICE

Resumen ejecutivo	5
Introducción	6
Objetivos	6
Objetivo general	6
Objetivo específico	6
Datos	6
Inferencia causal y contrafactual	10
Regresión con controles	11
Propensity score matching	13
Diferencias en diferencias	17
Conclusiones	19
Bibliografía	20

Resumen ejecutivo

Este informe técnico indaga el efecto causal del instrumento Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (PICT) de la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (AGENCIA) sobre la productividad de los investigadores responsables de los proyectos que se presentaron a las convocatorias 2004, 2005 y 2006. El impacto es medido considerando indicadores bibliométricos a partir de la base de datos Scopus.

La muestra¹ utilizada para determinar la productividad científica de investigadores estuvo originalmente conformada por datos de 624 proyectos que se presentaron a las convocatorias, de los que solo la mitad fueron beneficiarios del financiamiento.

El trabajo avanzó sobre diversas técnicas econométricas enmarcadas dentro de lo que la literatura de evaluación de impacto establece son buenas prácticas: regresión por controles, emparejamiento por probabilidad de participación y diferencias en diferencias.

En todos los modelos pudo establecerse un efecto positivo y estadísticamente significativo de la variable, que da cuenta de la participación en el programa de apoyo a la investigación científica del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) sobre las variables dependientes: cantidad de publicaciones, factor de impacto y citas recibidas por los artículos.

Adicionalmente, se repitió la evaluación bajo condiciones más exigentes, considerando únicamente las mejores revistas indexadas en Scopus —aquellas con factor de impacto mayor a 1—, ejercicio que también puso en evidencia una relación positiva de la participación de los investigadores responsables en PICT sobre su desempeño.

Por consiguiente, existe evidencia para sostener que la financiación de la investigación científica por parte de la AGENCIA es una herramienta eficaz para incrementar la cantidad y calidad de la producción científica.

¹ Había sido conformada para una evaluación anterior del programa en 2013.

Introducción

Este trabajo² se realizó en el marco de la evaluación de resultados del instrumento PICT demandada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), de forma conjunta entre la Unidad de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad (UEAC-AGENCIA) y el Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI). Los PICT son un instrumento del FONCYT que brinda subsidios para financiar proyectos que tengan por objeto la generación de nuevos conocimientos en todas las áreas de ciencia y tecnología. Sus resultados están destinados *a priori* al dominio público y no están sujetos a condiciones de confidencialidad comercial. Los beneficiarios de PICT son instituciones públicas o privadas sin fines de lucro, dedicadas a la investigación científica y tecnológica radicadas en el país. Los montos asignados para los subsidios en las convocatorias bajo estudio variaron aproximadamente entre 70.000 y 95.000 dólares para los equipos de trabajo integrados por un grupo responsable y un grupo de colaboradores, y 8.000 dólares para investigadores jóvenes de hasta 36 años.

El presente informe técnico pretende indagar el efecto causal del instrumento PICT sobre la productividad de los investigadores responsables de los proyectos que se presentaron a las convocatorias 2004, 2005 y 2006, efecto medido a partir de los artículos publicados en revistas internacionales, relevados en la base de datos Scopus. En este sentido, la evaluación presentará dos análisis complementarios: uno realizado sobre el conjunto total de las revistas incluidas en Scopus y el otro específico para el subgrupo integrado por revistas con factor de impacto mayor a 1, que representa aproximadamente el 20% del total de las revistas indexadas. Para lograr los objetivos propuestos se aplicó una serie de técnicas econométricas que permitieron identificar el impacto generado por la recepción de este subsidio sobre la productividad científica de los investigadores, aislando otros factores que afectan su rendimiento.

Para su elaboración se revisaron varios antecedentes en estudios de evaluación de impacto de políticas, principalmente el trabajo “Evaluating a program

of public funding of scientific activity. A case study of FONCYT in Argentina” (Chudnovsky *et al.*, 2006).

A continuación, se presentan sintéticamente los objetivos que guiaron este estudio, seguidos por una serie de secciones que desarrollan las diferentes etapas del análisis realizado y, finalmente, un último apartado de conclusiones.

Objetivos

Objetivo general

Determinar y cuantificar el efecto causal de la intervención del FONCYT a través del instrumento PICT sobre la productividad de los investigadores responsables de proyectos presentados a las convocatorias 2004, 2005 y 2006, aislando la intervención de otros factores que afectan su rendimiento.

Objetivo específico

Medir el impacto del instrumento PICT en la productividad de los investigadores responsables en relación con la cantidad y calidad de las publicaciones realizadas, y tener en cuenta su factor de impacto y la cantidad de citas recibidas por sus artículos.

Datos

La muestra utilizada para determinar la productividad científica de investigadores estaba originalmente conformada por datos de 624 proyectos que se presentaron en las convocatorias PICT 2004, 2005 y 2006. Dado que en la base de datos Scopus, con la cual se cruzó la información para obtener datos de publicaciones de los investigadores responsables, las ciencias sociales y humanas tienen poca representatividad, se excluyeron de la muestra proyectos pertenecientes a estas disciplinas, y se analizaron por tanto 522 proyectos. De estos, la mitad fueron beneficiarios del financiamiento (grupo objetivo) y la otra mitad no (grupo de control).

Para el grupo objetivo (beneficiario de un PICT):

- Se realizó el muestreo de acuerdo con la matriz por

² Se agradece la participación y colaboración de Carlos Cassanello, director del FONCYT, en la realización del presente estudio.

región y gran área disciplinar según la fórmula de proporciones que maximiza la varianza ($p = 0,5$; $q = 0,5$), lo cual dio por resultado una muestra de 261 casos.

- › Fueron excluidos aquellos investigadores que recibieron más de un pict durante las convocatorias 2004, 2005 y 2006.

Para el grupo de control (no beneficiario de un PICT):

- › Se seleccionaron los investigadores responsables que no obtuvieron financiamiento durante las convocatorias de 2002 a 2011.
- › Se descartaron aquellos proyectos que obtuvieron un puntaje promedio de evaluación menor a 2.
- › Se replicó el tamaño de muestra para el grupo de control y las proporciones por región y gran área disciplinar.

En el cuadro 1 se presentan las estadísticas descriptivas de las variables utilizadas en este documento. Las variables incluidas son:

- › Sexo: variable binaria que toma el valor 1 si el investigador responsable es hombre.
- › Edad: edad del investigador al momento de presentarse a la convocatoria.
- › Doctor: variable binaria que toma el valor 1 si el investigador tiene formación doctoral al momento de presentarse a la convocatoria.
- › Pub1: indica la cantidad de publicaciones (artículos) que hicieron los investigadores durante el período de cinco años a partir del tercer año de cada convocatoria. Es así que para la convocatoria 2004, el período estimado corresponde a los años 2007 a 2011, para la convocatoria 2005 va de 2008 a 2012 y para la convocatoria 2006, de 2009 a 2013. Pub1 refleja la necesidad de considerar un período para que los efectos de un programa puedan ser materializados en publicaciones (Chudnovsky et al., 2006; Crespi et al., 2011; Benavente et al., 2012).
- › Pub0: variable que indica la cantidad de publicaciones que hicieron los investigadores en el período de ventana de cuatro años hasta dos años antes

de la convocatoria. Es así que para la convocatoria 2004 la ventana corresponde a las publicaciones de 1999 a 2002, para la convocatoria 2005 va desde 2000 a 2003 y para la convocatoria 2006, desde 2001 a 2004.

- › Factor1: indica la suma de los factores de impacto de las revistas en las que fueron publicados los artículos en el mismo período que Pub1.
- › Factor0: indica la suma de los factores de impacto de las revistas en las que fueron publicados los artículos en el mismo período que Pub0.
- › Citas1: indica la suma acumulada de citas que recibieron los investigadores responsables en sus publicaciones durante el mismo período utilizado para Pub1.
- › Región: conjunto de variables binarias para las distintas regiones del país (Bonaerense, Centro, Cuyo, Patagonia, NEA, NOA).
- › Disciplina:³ Conjunto de variables binarias para las disciplinas agrupadas en tres grandes áreas temáticas (biomédicas, ciencias exactas y tecnologías).

Como ya fue mencionado, los datos para las variables Pub1 y Pub0 fueron obtenidos de Scopus,⁴ una base de datos bibliométrica internacional que cubre aproximadamente 20.000 revistas de más de 5.000 editores internacionales.

Los datos para las variables Factor1⁵ y Factor0 fueron obtenidas de Scimago Journal & Country Rank (SJR).⁶ El factor de impacto de la revista es un indicador que trata de medir el prestigio científico y la visibilidad de las revistas y publicaciones contenidas en Scopus. SJR ha desarrollado este *ranking* al tomar como base el algoritmo ideado por Google para ordenar sus resultados de búsqueda—más conocido como Google PageRank—. La idea detrás del factor de impacto es el cálculo de un índice que analiza las citas recibidas por los artículos publicados en una revista durante un período de tres años en el siguiente año. Además, la calidad de las revistas en las que se incluyen las citas tiene influencia en el cálculo del índice.⁷

³ Se decidió excluir la disciplina ciencias sociales y humanas debido a la poca representatividad que tiene dentro de Scopus.

⁴ Véase <www.scopus.com>.

⁵ Dadas las características de las bases de artículos extraídas de Scopus y de las bases de SJR, se pudo asignar el factor de impacto de la revista donde fue publicado el artículo en, aproximadamente, el 90% de los casos.

⁶ Véase <www.scimagojr.com>.

Cuadro 1 Estadísticas descriptivas

Variable	Muestra completa [522 casos]		Grupo objetivo [261 casos]		Grupo de control [261 casos]	
	Media	Varianza	Media	Varianza	Media	Varianza
Pub1	9,67	59,06	8,02	41,80	11,33	71,03
Pub0	6,02	36,66	5,04	32,79	6,99	38,75
Factor1	10,58	109,39	7,40	52,26	13,77	146,63
Factor0	5,87	57,88	3,90	20,96	7,84	87,25
Cit1	30,21	2.913,59	5,47	24,32	54,94	4.585,28
Pub1*	4,30	24,12	2,83	12,22	5,78	31,73
Pub0*	2,11	11,05	1,26	3,82	2,95	16,90
Factor1*	7,56	95,04	4,63	43,36	10,50	129,79
Factor0*	4,01	49,45	2,20	15,11	5,82	77,38
Cit1*	26,13	1.966,20	14,52	577,92	37,74	3.091,46
Cuyo	0,05	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04
Bonaerense	0,60	0,24	0,60	0,24	0,60	0,24
Centro	0,22	0,17	0,22	0,18	0,22	0,17
Patagonia	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,07
NEA	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
NOA	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Sexo	0,50	0,25	0,45	0,25	0,55	0,25
Edad	55,32	101,90	55,70	104,94	54,95	98,99
Biomédicas	0,46	0,25	0,46	0,25	0,46	0,25
Ciencias exactas	0,21	0,17	0,21	0,17	0,21	0,17
Tecnologías	0,33	0,22	0,33	0,22	0,33	0,22

Nota: Las variables con * corresponden al subgrupo de revistas con factor de impacto mayor a 1.

Fuente: Elaboración propia con base en datos relevados de Scopus y registros administrativos proporcionados por FONCYT.

Los gráficos 1 y 2 muestran las series de publicaciones por períodos para las tres convocatorias y consideran todas las revistas incorporadas en Scopus y las revistas con factor de impacto mayor a 1. En los gráficos presentados, *pt* corresponde al año en el que los investigadores se presentaron a la convocatoria PICT. Hacia la izquierda de *pt*, se puede observar el promedio de publicaciones anual para los dos grupos cinco períodos antes del año de la convocatoria (*pat*), el grupo objetivo (GO) de los proyectos financiados y el

grupo de control (GC) de los no financiados. A la derecha de *pt* se encuentra el promedio anual de publicaciones siete períodos después (*pd*).

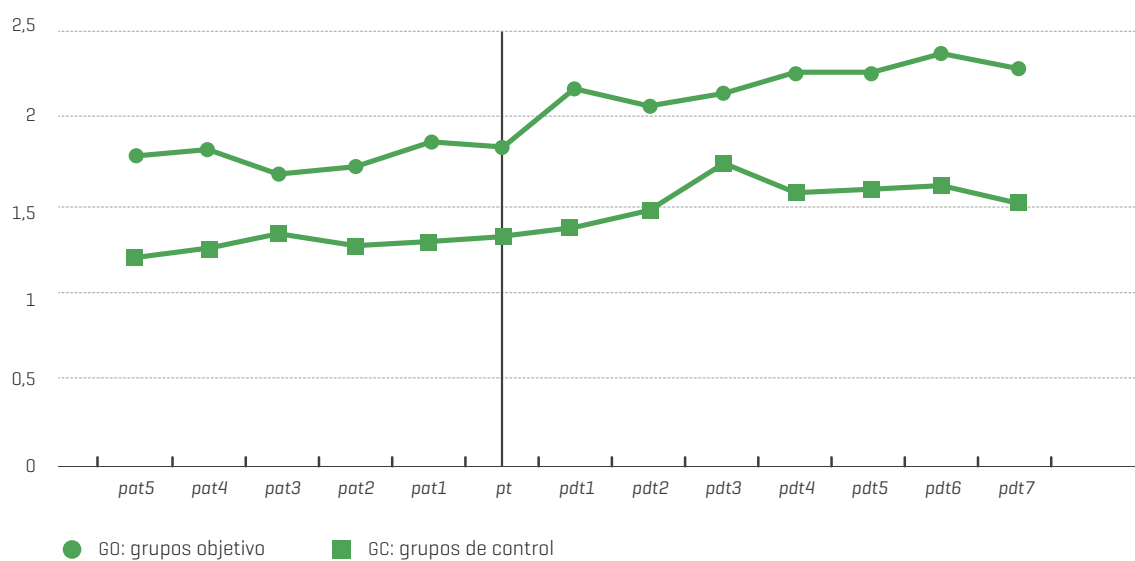
El gráfico 3 se concentra en la distribución de frecuencias de la variable Pub1 y toma en cuenta la totalidad de las revistas indexadas. Por otra parte, el gráfico 4 representa la distribución de la variable Pub1 para el subgrupo de revistas con factor de impacto mayor a 1.

⁷ El factor de impacto es un *proxy* de calidad que mide la repercusión que tiene una revista en la comunidad científica. Mide la relación entre las citas que recibe un *journal* y la cantidad de trabajos publicados por este. Una revista con factor de impacto mayor a 1 implica que recibe más cantidad de citas que cantidad de trabajos publicados, de lo que se interpreta que es un medio de publicación de alta calidad.

En ambos histogramas se observa:

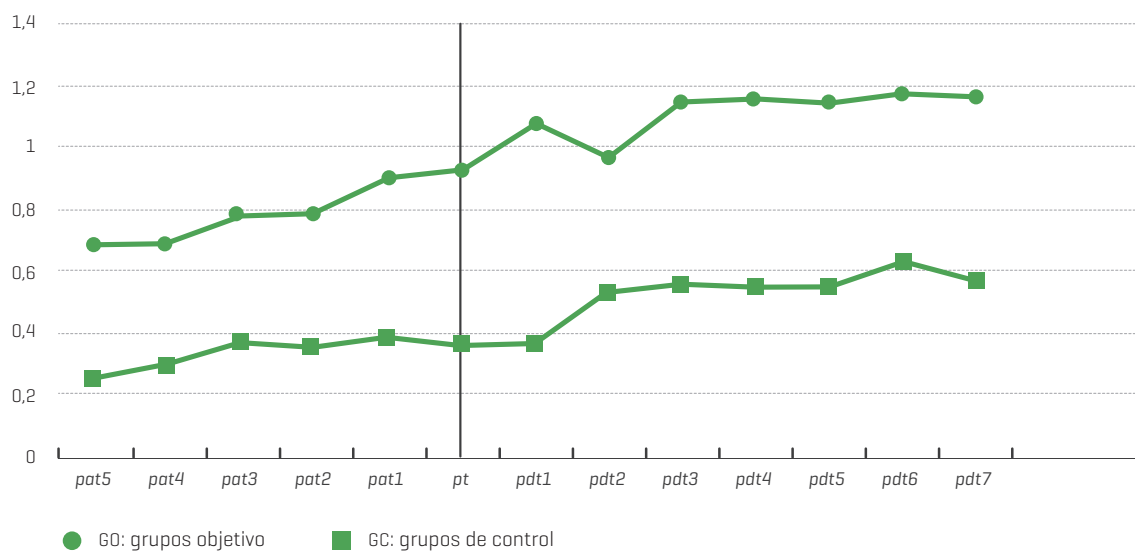
- › Variable dependiente con valores discretos y no negativos.
- › Alto porcentaje de casos con valor 0 o valores bajos.
- › Los valores que asume la variable se distribuyen a lo largo de un acotado rango de valores.

Gráfico 1. Promedio de publicaciones de todas las revistas



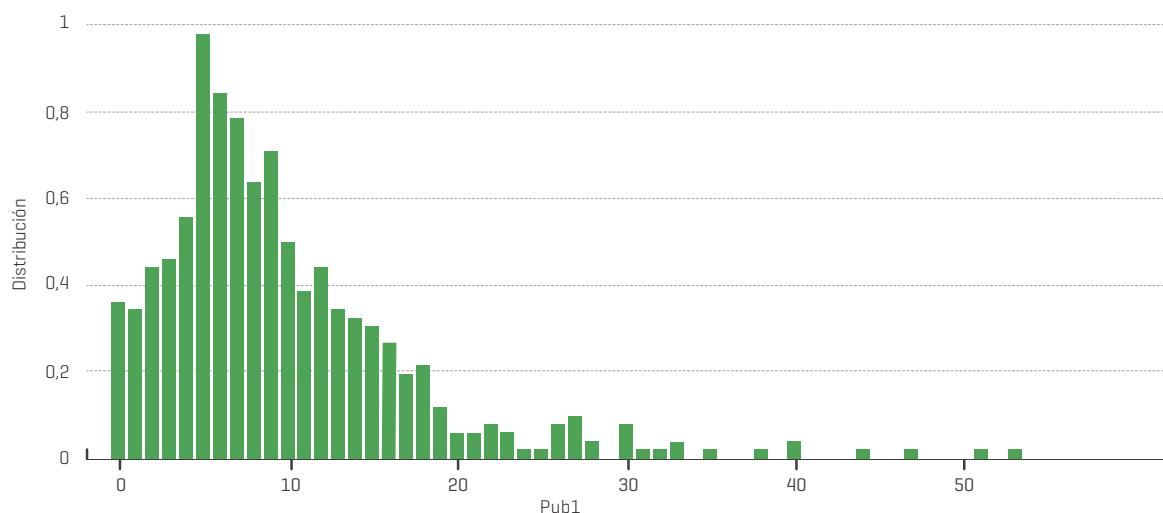
Fuente: Elaboración propia con base en datos relevados de Scopus y registros administrativos proporcionados por FONCYT.

Gráfico 2. Promedio de publicaciones de las revistas con factor de impacto mayor a 1



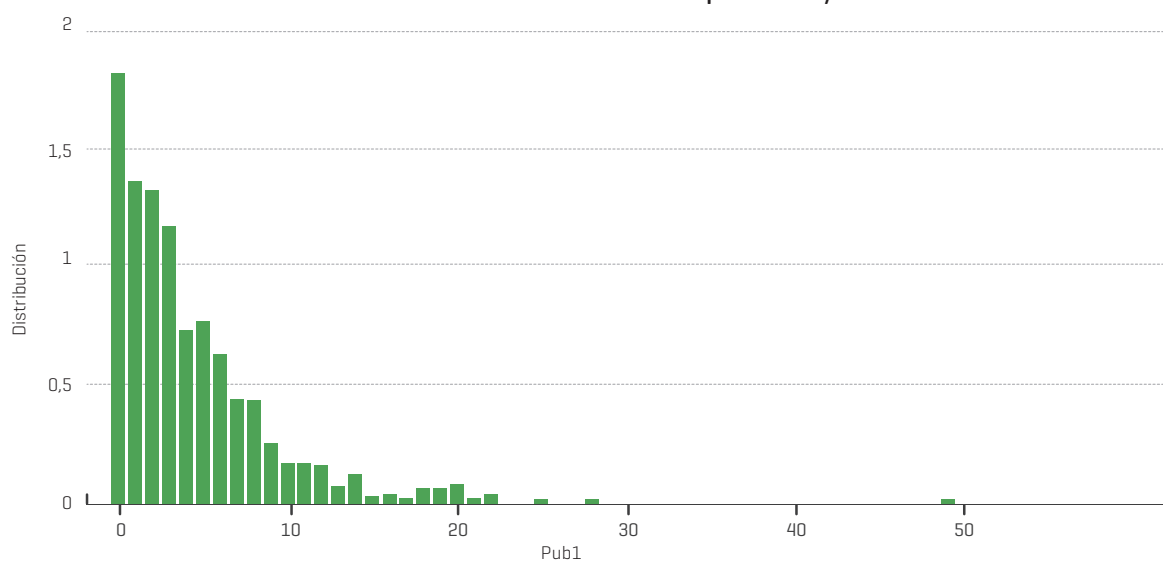
Fuente: Elaboración propia con base en datos relevados de Scopus y registros administrativos proporcionados por FONCYT.

Gráfico 3. Distribución de frecuencias de la variable Pub1 de todas las revistas indexadas en SJR



Fuente: Elaboración propia con base en datos relevados de Scopus y registros administrativos proporcionados por FONCYT.

Gráfico 4. Distribución de frecuencias de la variable Pub1 de revistas indexadas en SJR con factor de impacto mayor a 1



Fuente: Elaboración propia con base en datos relevados de Scopus y registros administrativos proporcionados por FONCYT.

Inferencia causal y contrafactual

Los objetivos de este estudio se centran en un problema de inferencia causal. Evaluar el impacto de un programa sobre una serie de resultados correspondientes a sus beneficiarios es equivalente a evaluar el efecto causal del programa sobre ellos. Para atribuir causalidad entre el instrumento de política y la cantidad de publicaciones realizadas o el factor de impacto de las

revistas involucradas, se aplicarán diversos métodos econométricos que permitirán descartar la posibilidad de que cualquier factor distinto de la adjudicación de un PICT explique el resultado observado.

Para formalizar el problema, imaginemos que Y_i^T es el resultado de la investigación —número de publicaciones o factor de impacto— de un investigador responsable financiado i , mientras que Y_i^C es el resultado de la investigación del mismo investigador responsable pero sin haber sido financiado. Entonces, el

efecto del programa es igual a $Y_i^T - Y_i^C$. Sin embargo, no se puede observar el resultado de un mismo investigador con y sin subsidio. Este es el problema fundamental de la evaluación de impacto, ya que para calcular la diferencia es necesario conocer el escenario contrafactual (Y_i^C), el cual no es directamente observable. Aunque no sea posible medir el impacto de un investigador en forma particular, se puede computar el impacto promedio de una muestra de investigadores responsables financiados y una muestra de investigadores responsables no financiados, que actúen como grupo de control, es decir, $E(Y_i^T - Y_i^C)$. Si se define D_i como una variable dicotómica que toma valor 1 si el investigador responsable es financiado y 0 si no lo es, el impacto promedio del instrumento de política puede estimarse de la siguiente manera:

$$(1) \quad \Delta = E(Y_i^T | D_i = 1) - E(Y_i^C | D_i = 0)$$

Entonces, si se define el contrafactual real como $E(Y_i^C | D_i = 1)$, sumando y restando esta expresión a la ecuación anterior se tiene:

$$(2) \quad \begin{aligned} \Delta &= E(Y_i^T | D_i = 1) - E(Y_i^C | D_i = 0) + E(Y_i^C | D_i = 1) - E(Y_i^C | D_i = 1) \\ \Delta &= E(Y_i^T - Y_i^C | D_i = 1) + E(Y_i^C | D_i = 1) - E(Y_i^C | D_i = 0) \end{aligned}$$

El primer término de la ecuación (2) corresponde al efecto que se pretende aislar con la evaluación, y la diferencia entre el segundo y el tercer término es la diferencia entre el contrafactual real y el contrafactual generado por el grupo de control. En otras palabras, la diferencia entre los dos últimos términos refleja las diferencias entre el grupo objetivo y el grupo de control, que son atribuidas en forma incorrecta a la intervención del programa. Esta diferencia es denominada “sesgo de selección” (Crespi *et al.*, 2011). Una simple comparación de medias sería efectiva para medir el impacto del instrumento cuando este sesgo de selección no existe, el cual se puede garantizar solo en el caso de metodologías experimentales. Más allá de que en esta evaluación no puede aplicarse este tipo de metodologías, puede recurrirse al uso de

metodologías cuasi experimentales que permiten reducir o minimizar el sesgo de selección.

A continuación se presentan diversos modelos econométricos utilizados para disminuir el sesgo de selección y los resultados obtenidos. Estos modelos son: regresión con controles, *propensity score matching* y diferencias en diferencias.

Regresión con controles

Los primeros modelos presentados en esta sección son regresiones que utilizan un *set* de variables que afectan a la variable dependiente—publicaciones o factor de impacto—como control. De manera formal se pueden representar los modelos de la siguiente manera:

$$(3) \quad Y_i = \alpha X_i + \beta D_i + \varepsilon_i$$

Donde Y_i es el número de publicaciones en revistas con referato (Pub1) o publicaciones ponderadas por su factor de impacto (Factor1); D_i es una variable binaria que toma el valor 1 para los investigadores financiados y 0 para los no financiados; X_i es un conjunto de características observadas de los investigadores; ε_i es el término de error que contiene características no observadas que también afectan a Y_i , el cual se supone que no está correlacionado con D_i ni con X_i (Shahidur *et al.*, 2010).

Antes de avanzar con el modelo de regresión es necesario plantear el supuesto de independencia condicional, es decir que una vez controladas todas las variables relevantes, el grupo de investigadores responsables no financiados debería tener en promedio los mismos resultados—en publicaciones y en factor de impacto—que el grupo de investigadores responsables financiados hubiera tenido si no recibía el subsidio; por lo tanto, de existir diferencias sistemáticas entre ambos grupos serán atribuibles a su participación en un PICT.⁸ Este supuesto exige trabajar con un conjunto de variables de control detallado que afecten a la producción y al tratamiento (Chudnovsky *et al.*, 2006). En el presente estudio se trabajó con la mayor cantidad de variables identificables como susceptibles de

⁸ Es necesario remarcar que existe la posibilidad de que factores inobservables estén afectando estos resultados, tema que será abordado en el modelo de diferencias en diferencias.

afectar tanto a la producción científica como al tratamiento. Dichas variables fueron obtenidas a partir de los registros administrativos del FONCYT en combinación con variables provenientes de la base de datos de Scopus (véase cuadro 1).

Las características observadas en los gráficos 3 y 4 habilitan la utilización de modelos de conteo como el de regresión de Poisson o el modelo binomial negativo. Para utilizar el modelo de regresión de Poisson es necesario asumir que los datos tienen igual dispersión. Una forma preliminar de establecer que existe una ausencia de igual dispersión es mediante la comparación de la media muestral y la varianza de la muestra: si la varianza es mayor que el doble de la media se debe a que existe sobredispersión. Como se aprecia en el cuadro 1, la varianza es aproximadamente seis veces mayor a la media.

Para corroborar las sospechas de sobredispersión se corre el modelo de regresión binomial negativo, el cual supone un exceso de dispersión de datos, y se realiza una prueba de razón de verosimilitud (LR) (véase Chudnovsky *et al.*, 2006). Los resultados arrojan una fuerte evidencia en contra de la hipótesis nula de igualdad de dispersión (LR es igual a 651).

Los resultados expuestos en el cuadro 2 se presentan en términos de los efectos marginales del modelo de regresión evaluados en los valores medios de las variables explicativas. Las columnas 1 y 2 representan el modelo en el que la variable explicada es Pub1 (cantidad de publicaciones), y consideran todo el *set* de revistas indexadas y las revistas con mayor factor de impacto, respectivamente. El coeficiente de la variable asociada a la participación en el instrumento PICT (Participa) es positivo y significativo al 99% para ambos modelos.

Cuadro 2 Resultados del modelo de regresión

Variable	Variable dependiente: Pub1		Variable dependiente: Factor1	
	Todas las revistas [1]	Revistas con factor de impacto mayor a 1 [2]	Todas las revistas [3]	Revistas con factor de impacto mayor a 1 [4]
Participa [d]	1,562 ***	1,789 ***	2,959 ***	3,637 ***
Docpub	-0,079	-0,001		
Pub0	0,625 ***	0,408 ***		
Factor0			0,848 ***	0,881 ***
Edad	-0,075 ***	-0,034 **	-0,099 ***	-0,095 ***
Doctor [d]	3,213 **	2,229 ***	4,794 ***	5,473 ***
Sexo [d]	0,907 *	0,456	1,427 **	1,128
Bonaerense [d]	-1,412	0,756	-0,218	1,224
NEA [d]	-3,113 ***	-1,089	-2,641	-3,069
NOA [d]	-2,393 **	0,375	-0,643	0,312
Cuyo [d]	1,722	1,668	4,741 **	4,806 **
Centro [d]	-1,072	0,859	-0,036	1,530
Ciencias exactas [d]	0,717	0,762 *	1,314	1,523
Tecnologías [d]	0,908	0,050	-0,258	-0,629
chi ²	131,392	190,655		
p	1,10E-21	1,13E-33	9,07E-26	3,73E-24
N	520	530	520	520

Notas: *, ** y *** indican niveles de significatividad del 10%, 5% y 1%, respectivamente. [d]: Variable *dummy*. Se señalan las columnas con [1], [2], [3] y [4] para referenciarlas en el cuerpo de texto.

Fuente: Elaboración propia con base en datos relevados de Scopus y registros administrativos proporcionados por FONCYT.

El valor del efecto marginal sobre la variable Participa de la columna 1 da cuenta de que los investigadores responsables financiados publican, *ceteris paribus*, aproximadamente 1,6 artículos más que los investigadores responsables no financiados. Ahora bien, en las revistas de mayor impacto (columna 2) el diferencial de cantidad de artículos entre financiados y no financiados es aun mayor (1,8 artículos aproximadamente más que los no financiados).

El resto de las variables con poder explicativo de la productividad científica en ambos modelos son: Pub0, cuyo coeficiente es positivo y significativo al 99% para ambos modelos; Edad, negativo y significativo al 99% y 95%; Doctor, positivo y significativo al 95% y 99%; Sexo, positivo y significativo al 90%—solo cuando se corre el modelo para todas las revistas—; NEA, negativo y significativo al 99% en el primer modelo; NOA, negativo y significativo al 95% también en el primer modelo; Exactas, positivo y significativo al 90% en el segundo modelo.

Al concentrarnos en las tres variables de coeficiente positivo y significativo en ambos modelos (Participa, Pub0 y Doctor), una apreciación derivada de los resultados es el efecto generado por el PICT sobre la cantidad de publicaciones en las revistas de mayor impacto. Esto se ve reflejado en el diferencial de productividad entre financiados y no financiados, el cual es mayor cuando se ponderan las mejores revistas. Este comportamiento no se repite en las otras dos variables, Pub0 y Doctor, que disminuyen su coeficiente al considerar las mejores revistas.

Para profundizar la línea de análisis sobre el impacto causado por los PICT sobre la calidad de las publicaciones, en la columna 3 del cuadro 2 se estima un modelo econométrico, donde la variable dependiente es Factor1, que representa la suma del factor de impacto de las publicaciones durante un período de cinco años posterior a la subvención. Dadas las características de la variable Factor1—toma valor 0 para un porcentaje alto de los investigadores responsables y tiene una distribución aproximadamente continua a través de valores positivos—, se utiliza un modelo de regresión de Tobit. Los resultados expuestos en el cuadro 2 muestran que la variable Participa sigue siendo positiva y significativa al 99%. Es decir, si se toma en cuenta

el total de las revistas, la suma de las publicaciones ponderadas por el factor de impacto de los investigadores responsables financiados es aproximadamente tres veces superior a la de los investigadores responsables no financiados, *ceteris paribus*. Al igual que en el modelo para publicaciones, otras variables como Factor0, Edad, Doctor, Sexo y Cuyo tienen poder explicativo de la calidad de las publicaciones medida a través del factor de impacto. Las mismas conclusiones se obtienen en el modelo especificado en la columna 4, donde la variable Participa es positiva y significativa al 99% junto con otras variables como Edad, Sexo o Doctor.

Por consiguiente, dados los resultados obtenidos de los modelos, se deriva que el instrumento PICT se constituye en un potencial factor de ponderación positiva para publicar en las revistas de mayor calidad de la comunidad científica internacional.

Propensity score matching

Otra técnica para identificar y estimar el efecto causal asociado a participar en un programa público como PICT avanza sobre la realización de un *matching* entre las unidades tratadas y no tratadas. La principal diferencia de esta técnica sobre la utilizada en la sección previa es que se propone la construcción del grupo de control para estimar el resultado contrafactual—por ejemplo, qué hubiera pasado con la producción científica de los investigadores responsables en caso de no haber recibido apoyo del FONCYT—. Otra de las diferencias sustantivas respecto de la regresión con controles es que, para estimar el efecto medio por tratamiento en los tratados, se emplea una técnica no paramétrica que nos libra de imponer restricciones paramétricas lineales.

En esta línea, el procedimiento de *matching* contribuye a especificar y complejizar los resultados obtenidos con base en otros procedimientos no experimentales de evaluación de programas de política. En este caso ayuda a complejizar, por dos razones, los análisis realizados a partir de procedimientos estándar de regresión con controles: en primer lugar, porque los estimadores de *matching* enfatizan la problemática del soporte común; y en segundo lugar el *matching* no requiere de la especificación de una forma funcional

paramétrica para la ecuación estructural, a diferencia del procedimiento de *matching*, los métodos de regresión imponen restricciones paramétricas –usualmente lineales–. Por estas razones se optó por su incorporación en el presente estudio, a efectos de reforzar el análisis de los datos trabajados.

Se debe hacer uso del supuesto de independencia condicionada de Rubin (1977), donde se afirma que la participación en un programa público y su potencial resultado son independientes para unidades con un mismo *set* de características observables, X . Así, $\Delta = E(Y_{i0}/D_i = 1, X) = E(Y_{i0}/D_i = 0, X)$ y las diferencias entre ambos grupos solo son atribuibles al programa público bajo análisis.

En adición al supuesto de independencia condicionada, otro prerrequisito importante para la consistencia del *matching* es que exista suficiente grado de solapamiento entre el grupo de control y el grupo de investigadores que recibieron apoyo del FONCYT. Es necesario que el grupo de control contenga al menos un investigador responsable suficientemente similar para cada investigador responsable del grupo de beneficiarios. En la práctica esto se garantiza al restringir la muestra a un soporte común. Para ello primeramente se calcula el umbral mínimo y máximo del *propensity score* –la estimación de la probabilidad condicional de participar del programa–, y luego se eliminan las observaciones cuyo *score* esté por fuera de ese límite inferior/superior.

El ejercicio de emparejar cada investigador responsable que participó del PICT introduce una dificultad adicional conocida en la literatura como “la maldición de la dimensionalidad”. La lista de factores observables que inciden tanto sobre la participación del programa como del resultado estudiado puede ser demasiado grande y hacer casi imposible el emparejamiento para cada unidad individual de manera separada. A medida que crece el conjunto de factores observables utilizados durante el procedimiento de *matching*, la probabilidad de encontrar un control exacto decrece exponencialmente. A su vez, es muy fácil probar en la práctica que la aplicación del método de *matching*, mediante un conjunto relativamente pequeño de factores, produce un conjunto de beneficiarios para el cual no existe un emparejamiento posible.

Rosenbaum y Rubin (1983) sugirieron realizar el procedimiento de emparejamiento entre beneficiarios y no beneficiarios usando únicamente su *propensity score*. Esto reduce el procedimiento de *matching* concebido como un problema multidimensional –donde la dimensión depende del número de variables del problema– a uno unidimensional. En la práctica esto se realiza mediante una estimación máximo-verosímil para la probabilidad de participar en el programa en función de un conjunto de covariables.

No obstante, no basta con calcular para cada unidad de análisis de la muestra su correspondiente *propensity score*. Emparejar dos unidades con un *score* idéntico es casi imposible, dado que se trata de una variable continua. En tal sentido, la literatura econométrica ha desarrollado diversos métodos para solucionar este problema. Entre ellos se utilizaron dos métodos de emparejamiento:

- › Kernel: cada investigador responsable que participó del programa es emparejado con un promedio ponderado de todos los investigadores responsables del grupo de control, donde el peso que reciben es inversamente proporcional a la distancia entre el *propensity score* del investigador responsable beneficiario y el investigador responsable del grupo de control.
- › Radius: cada investigador responsable que participó del PICT es emparejado con su vecino más cercano dentro de un radio máximo definido, donde la distancia está dada por el *propensity score* estimado previamente.

A modo de resumen, la idea básica de la técnica de *propensity score matching* consiste en la construcción de grupos de control mediante procedimientos estadísticos de *matching*. Esta metodología corrige las diferencias observables entre el grupo objetivo –beneficiarios del programa– y el grupo de control –no beneficiarios del programa–, al buscar para cada unidad individual de la muestra del grupo objetivo la unidad individual más parecida de la muestra de no beneficiarios, los cuales conformarán el grupo de control. De esta manera, las diferencias entre ambos grupos solo pueden atribuirse a la participación en el programa público. El principal supuesto de esta

metodología reside en el hecho de que la participación se basa en características observables de las unidades individuales. Si este no resultara ser el caso, entonces los resultados de evaluación obtenidos a través de esta metodología estarían sesgados. La fuente de sesgo radica en la potencial correlación entre las variables inobservables que afectan tanto la decisión de participación del individuo en el programa como la variable de interés de la evaluación. El cuadro 3 presenta un resumen esquemático de las etapas involucradas en este método.

El primer paso llevado adelante para implementar el análisis propuesto consistió en estimar la

probabilidad de que un investigador responsable sea beneficiario de un PICT –*propensity score*–, para lo cual se utilizó un amplio conjunto de covariables tales como la Edad, PubO, FactorO, una interacción entre las anteriores covariables, Sexo, una interacción entre Sexo y Edad, Doctor, Bonaerense y Ciencias exactas.⁹

Como fuera subrayado anteriormente, se necesita que para cada investigador responsable beneficiario exista en el grupo de control un investigador responsable suficientemente similar –con sus características observables–. Para garantizar esto se analiza el umbral mínimo y máximo del *propensity score matching* del grupo de control y se eliminan de la muestra aquellos

Cuadro 3 Pasos del *propensity score matching*

Paso 1	Especificar y estimar un modelo Probit para la participación en el programa. Generar la probabilidad predicha para cada unidad de la muestra.
Paso 2	Restringir la muestra a un soporte común. Se eliminan todos los investigadores responsables que participaron del PICT y tienen un <i>score</i> superior/inferior al valor máximo/mínimo del grupo de control.
Paso 3a	<p>Estimar el efecto medio por tratamiento en los tratados (ATT, por sus siglas en inglés) utilizando el método de Kernel a partir de la siguiente fórmula:</p> $\alpha_{TT}^{Kernel} = \frac{1}{N^T} \sum_{i \in T} \left\{ Y_i^T - \frac{\sum_{j \in C} Y_j^C G\left(\frac{\rho_j - \rho_i}{h_n}\right)}{\sum_{k \in C} G\left(\frac{\rho_k - \rho_i}{h_n}\right)} \right\}$ <p>Donde $G(\cdot)$ es una función Kernel, h_n es un parámetro Bandwidth y $\frac{\sum_{j \in C} Y_j^C G\left(\frac{\rho_j - \rho_i}{h_n}\right)}{\sum_{k \in C} G\left(\frac{\rho_k - \rho_i}{h_n}\right)}$ es un estimador consistente del resultado contrafactual.</p>
Paso 3b	<p>Estimar el ATT mediante el método de Radius a partir de la siguiente fórmula:</p> $\alpha_{TT}^{Kernel} = \frac{1}{N^T} \sum_{i \in T} \left\{ Y_i^T - \sum_{j \in C_i} w_{ij} Y_j^C \right\}$ <p>Donde $w_{ij} = \frac{1}{N_{C_i}} si j \in C_i; w_{ij} = 0 si j \notin C_i; C_i = \{\rho_j; \rho_i - \rho_j < r\}$; donde C_i es el set de unidades control “matcheados” a la unidad tratada i, y r es el radio que determina la distancia máxima del <i>propensity score matching</i> para que un control sea considerado para el <i>matching</i>.</p>
Paso 4	Se realiza un <i>bootstrapping</i> para calcular el error estándar asociado a cada ATT, y se chequea si la diferencia de medias es estadísticamente distinta de 0.

Fuente: Elaboración propia con base en Czarnitzki y López-Bento [2013].

⁹ Véase el apartado “Datos” de este informe.

investigadores responsables beneficiarios que superan estos límites. Para doce investigadores responsables no se obtuvo un adecuado investigador responsable equivalente en el grupo de control, por lo que no fueron considerados en el *matching*. Estas observaciones representan menos del 2% de la muestra, de modo que, al imponer la restricción del soporte común, los resultados no se verán afectados (gráfico 5).

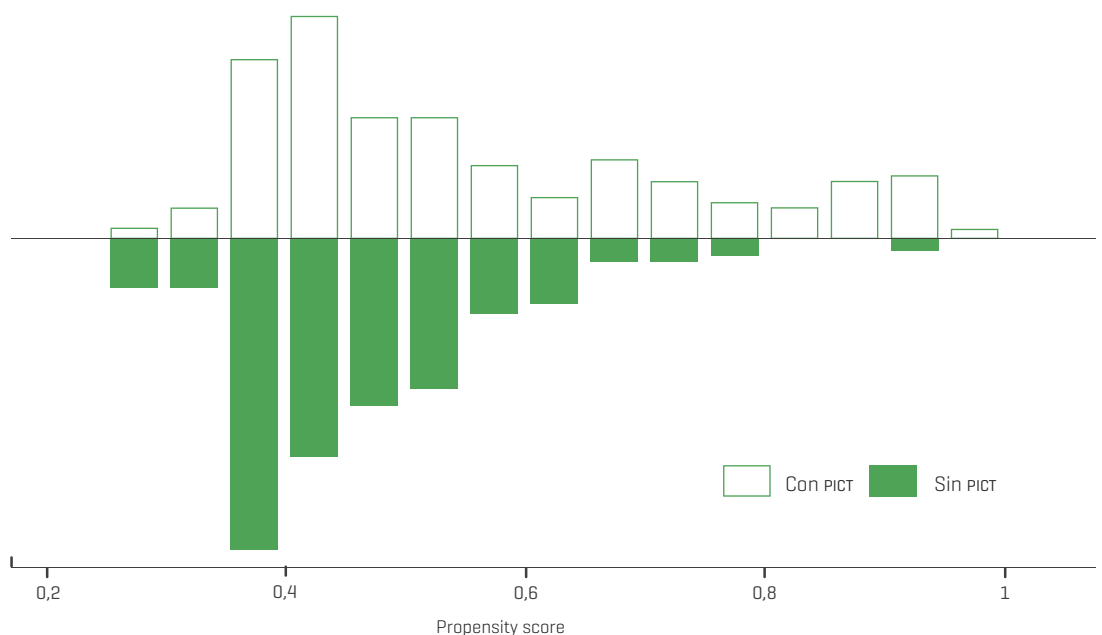
El cuadro 4 permite analizar el cumplimiento del supuesto de independencia condicionada –por ejemplo, al condicionar el *propensity score*, las diferencias entre investigadores responsables beneficiarios y no beneficiarios son solo atribuibles a la participación en un PICT–. Se puede ver si todas las covariables propuestas están balanceadas después del *matching*, y evidenciar, por un lado, que el test de medias para cada covariable arroja que no existen diferencias de medias significativas entre ambos grupos y, por otro, el sesgo estandarizado se encuentra en todos los casos dentro del umbral de $\pm 10\%$.

Como consecuencia se puede afirmar que el *matching* fue exitoso, y es posible calcular el ATT y analizar las diferencias entre ambos grupos. El cuadro 5 presenta los resultados estimados tanto con el *matching* bajo el método de Kernel, como con el método de Radius. Al

igual que en el caso anterior, las variables de resultado son la cantidad de publicaciones, el factor de impacto y la cantidad de citas recibidas por el investigador responsable. Estos resultados se presentan para el total de revistas que releva Scopus y para el grupo de revistas con factor de impacto superior a 1.

Al estudiar los resultados es posible confirmar que, independientemente del método de emparejamiento, las diferencias de medias son estadísticamente significativas. El test de medias también revela diferencias estadísticamente significativas tanto si se estiman todas las revistas o solo aquellas con factor de impacto mayor a 1. Por ejemplo, con el método de Kernel, los investigadores responsables beneficiarios publicaron en promedio dos *papers* más que el resultado contrafactual –sin apoyo del PICT–. En relación con el factor de impacto, los investigadores responsables que recibieron apoyo del PICT registraron un promedio de al menos tres puntos mayor al que hubieran registrado en ausencia de apoyo. Finalmente, la recepción de apoyo público permitió que las citas que recibieron los investigadores responsables –casi 41 citas si se valoran todas las revistas y prácticamente 14 si solo se toman en cuenta aquellas con factor de impacto mayor a 1– fueran mayores al escenario contrafactual.

Gráfico 5. Distribución del *propensity score*: restricción de soporte común



Fuente: Elaboración propia con base en datos relevados de Scopus y registros administrativos proporcionados por FONCYT.

Cuadro 4 Calidad del *matching*

Variable	Media		% sesgo estandarizado	Test de medias	
	Con PICT	Sin PICT		Estadístico T	p-valor
Pub0	6,73	6,44	5,10	0,64	0,52
Sexo_edad	29,59	28,47	3,90	0,44	0,66
Factor0	6,89	6,69	2,80	0,32	0,75
Pub_factor	84,09	67,47	6,60	0,90	0,37
Edad	54,92	54,74	1,80	0,21	0,83
Doctor	0,95	0,95	-4,40	-0,52	0,60
Sexo_edad	0,53	0,52	2,60	0,30	0,77
Bonaerense	0,59	0,56	5,80	0,65	0,52
Ciencias exactas	0,21	0,24	-7,50	-0,82	0,41

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5 Resultados del *matching*

Método de emparejamiento	Todos las revistas			Revistas con factor de impacto mayor a 1		
	Pub1	Factor1	Cit1	Pub1	Factor1	Cit1
Sin emparejar	3,3	6,4	49,5	3,0	5,9	23,2
Kernel	2,0 ***	3,4 ***	48,5 ***	1,6 ***	3,1 ***	15,5 **
Radius	3,5 ***	6,8 ***	49,6 ***	3,2 ***	6,4 **	24,5 ***

Observaciones: 261 investigadores responsables participaron del PICT y 253 investigadores responsables del grupo control.

Notas: Los errores estándar fueron calculados por *bootstrapping* (300 rep). *, ** y *** indican niveles de significatividad del 10%, 5% y 1%, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

Diferencias en diferencias

Como se enfatizó en la sección anterior, la metodología de *propensity score matching* muestra resultados insesgados siempre que solo sean factores observables los que confunden el efecto causal de participar en el programa público. En este sentido, no se puede descartar la presencia de factores inobservables de los investigadores responsables que estén correlacionados tanto con la participación en el programa como con la productividad científica. Dado que se cuenta con información para las variables de resultado referida al momento anterior y posterior al PICT, la estimación en doble diferencia permitiría eliminar esta posible limitación y alcanzar estimaciones no sesgadas.

La aplicación de este procedimiento depende del cumplimiento de dos supuestos. El primero es que la

heterogeneidad de inobservables no varíe en el tiempo, de manera tal que tomando diferencias entre el período pos y pre tratamiento aquella sea eliminada. El segundo supuesto es que sin el PICT la tendencia en el grupo de investigadores responsables beneficiarios y el contrafactual hubiera sido la misma. Esto se conoce como supuesto de tendencias comunes.

La metodología habitual de cálculo consiste en una regresión múltiple aplicada a un panel del siguiente tipo:

$$(4) \text{Productiv_Científica}_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 T_i + \beta_2 \text{post}_t + \beta_3 T_i * \text{post}_t + \varepsilon_i$$

$\text{Productiv_Científica}_{i,t}$ representa la variable de resultado—en este caso la cantidad de *papers* publicados

y el factor de impacto de las revistas— del investigador i en el momento t ; T_i es una variable dicotómica que indica si el investigador responsable recibió apoyo del FONCYT; $post_t$ es otra variable dicotómica que indica el período posterior al programa; y finalmente $T_i * post_t$ captura la interacción entre las dos variables dicotómicas. Dada esta función de regresión poblacional, el coeficiente β_3 captura la diferencia en el tiempo de la productividad científica entre el grupo de investigadores responsables que participaron del PICT y el grupo de tratamiento. Como se ve hasta aquí, el método consiste en comparar las diferencias en el tiempo de ambos grupos, el de beneficiarios y el de control. Para estimar este último se usa tanto el cambio en el tiempo del grupo de investigadores responsables que participaron del programa como una estimación del contrafactual.

Sin embargo, cabe agregar que los resultados de estimar la ecuación (4) presentan una fuente potencial de sesgo, que surge si para algún investigador responsable financiado no existe un investigador responsable adecuado en el grupo de control para ser comparado. A los efectos de corregir este potencial sesgo la estimación de la ecuación (4) será restringida a la región de soporte común. Otra fuente potencial de sesgo surge cuando la distribución de las covariables difiere entre el grupo de investigadores responsables beneficiarios y no beneficiarios, aun dentro de la región de soporte común.

En consecuencia, para controlar estas posibles fuentes de sesgo se combinará la técnica de *matching* con la estimación de diferencias en diferencias

(Heckman *et al.*, 1997; Blundell y Costa-Dias, 2002) solo para los investigadores responsables que se encuentren dentro de la región del soporte común. El estimador resultante queda definido de la siguiente manera:

$$(5) \hat{\beta}^{M\&DID} = \frac{1}{N_{Ts}} \sum_{i \in Ts} ([Y_{i,t} - Y_{i,t'}] - \sum_{j \in Cs} w_{ij} [Y_{j,t} - Y_{j,t'}])$$

Donde t refiere al período posterior al tratamiento y t' es el período anterior a la convocatoria PICT. Ts y Cs indican respectivamente el grupo de tratamiento y el grupo de control emparejado, que pertenecen —en ambos casos— al soporte común, y representa el peso correspondiente al emparejamiento del investigador responsable j con el investigador responsable beneficiario i .

El cuadro 6 presenta los resultados del método de *matching* y diferencias en diferencias sobre el soporte común, que confirman que sigue resultando significativo el impacto causal de participar en el PICT para los investigadores beneficiarios. En particular, la tasa de crecimiento de la cantidad de publicaciones de los investigadores responsables beneficiarios registró un crecimiento incremental de casi una por año entre el período pre y pos tratamiento comparado con la tasa que hubieran registrado en ausencia de intervención pública.

Cuadro 6 Resultados del *matching* y diferencias en diferencias

Método de emparejamiento	Todos las revistas		Revistas con factor de impacto mayor a 1	
	Pub1	Factor1	Pub1	Factor1
Sin emparejar	0,50	0,32	0,20	0,10
Kernel	0,70 **	0,32	0,70 ***	0,80 ***
Radius	0,40 *	0,27	0,50 ***	0,50 ***

Observaciones: 261 investigadores responsables participaron del PICT y 253 investigadores responsables del grupo de control. Notas: Los errores estándar fueron calculados por *bootstrapping* [300 rep]. *, ** y *** indican niveles de significatividad del 10%, 5% y 1%, respectivamente. Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

La intención de este trabajo fue determinar el efecto causal del instrumento PICT sobre la productividad de investigadores responsables beneficiarios del programa, y tratar de minimizar el sesgo de selección que se presenta en este tipo de evaluaciones. Para ello fueron utilizadas diferentes técnicas econométricas con diverso grado de complejidad. En todos los modelos pudo establecerse un efecto positivo y estadísticamente significativo de la variable, que da cuenta de la participación en el programa de apoyo a la investigación científica de FONCYT sobre las variables

dependientes: cantidad de publicaciones (Pub1), factor de impacto (Factor1) y citas recibidas por los artículos (Cit1), con todas las revistas indexadas.

Además, estos resultados fueron puestos a prueba al considerar las mejores revistas indexadas en Scopus, lo cual avala un impacto positivo de la participación de los investigadores responsables en PICT.

Por consiguiente, existe evidencia para sostener que la financiación de la investigación científica por parte de la AGENCIA es una herramienta eficaz para incrementar la cantidad y calidad de la producción científica.

BIBLIOGRAFÍA

- BENAVENTE, JOSÉ ET AL. (2012), "The Impact of National Research Funds: a Regression Discontinuity Approach to the Chilean FONDECYT", Santiago de Chile, Facultad de Economía y Negocios, Departamento de Economía, Universidad de Chile.
- BLUNDELL, RICHARD Y MONICA COSTA DIAS (2002), "Alternative Approaches to Evaluation in Empirical Microeconomics", *Portuguese Economic Journal*, vol. 1, N° 2, pp. 91-115.
- CHUDNOVSKY, DANIEL ET AL. (2006), "Evaluating a Program of Public Funding of Scientific Activity. A Case Study of FONCYT in Argentina", *Working Paper*, OVE, Washington, Inter-American Development Bank.
- (2008), "Money for Science? The Impact of Research Grants in Argentina", OVE, Washington, Inter-American Development Bank.
- CRESPI, GUSTAVO Y ALDO GEUNA (2008), "An empirical study of scientific production: A crosscountry analysis, 1981-2002", *Research Policy*, N° 37, pp. 565-579.
- CRESPI, GUSTAVO ET AL. (2011), "Evaluating the Impact of Science, Technology and Innovation Programs: a Methodological Toolkit", *Impact Evaluation Guidelines, Technical Notes*, N° IDB-TN-333.
- CRESPI, GUSTAVO, GALILEO SOLÍS Y EZEQUIEL TACSIR (2011), "Evaluación del Impacto de Corto Plazo de SENACYT en la Innovación de las Empresas Panameñas", *Notas Técnicas* N° IDB-TN-263, División de Ciencia y Tecnología, Sector Social, Washington, Inter-American Development Bank.
- HECKMAN, JAMES, JEFFREY SMITH Y NANCY CLEMENTS (1997), "Making the Most Out of Programme Evaluations and Social Experiments: Accounting for Heterogeneity in Programme Impacts", *The Review of Economic Studies*, vol. 64, N° 4, pp. 487-535.
- HEINRICH, CAROLYN, ALESSANDRO MAFFIOLI Y GONZALO VÁZQUEZ (2010), "A Primer for Applying Propensity-Score Matching", *Impact Evaluation Guidelines, Technical Notes*, N° IDB-TN-161, Office of Strategic Planning and Development Effectiveness, Inter-American Development Bank.
- HOLLAND, PAUL (1986), "Statistics and Causal Inference", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 81, N° 396, pp. 945-960.
- KHANDKER, SHAHIDUR, GAYATRI KOOLWAL Y HUSSAIN SAMAD (2010), "Handbook on Impact Evaluation: Quantitative Methods and Practices", *World Bank Publications*, N° 2693, diciembre, Washington, The World Bank.
- ROSENBAUM, PAUL Y DONALD RUBIN (1983), "The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects", *Biometrika*, vol. 70, N° 1, pp. 41-55.
- RUBIN, DONALD (1977), "Assignment to treatment group on the basis of a covariate", *Journal of Educational Statistics*, N° 2, pp. 1-26.

IT 1

LAUTARO GHEZAN es licenciado en Economía de la Universidad Nacional de La Plata y candidato a magíster en Generación y Análisis de Información Estadística de la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Desde 2011 se desempeña en el área de monitoreo y evaluación de políticas públicas de diversos programas con financiamiento internacional. Actualmente trabaja en la Unidad de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad, dependiente de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (AGENCIA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Su tesis de maestría (en desarrollo) aborda la temática trabajada en la presente publicación.

MARIANO PEREIRA es licenciado en Economía de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y candidato a doctor en Economía de la misma universidad. Desde 2006 se desempeña como docente-investigador de la Universidad Nacional de General Sarmiento, donde tiene a su cargo el curso de Econometría. Allí también trabaja como investigador del Programa de Investigación en Conocimiento que coordina Gabriel Yoguel. Asimismo, forma parte del equipo docente de Econometría 1 y Econometría 2 en la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA. Es asesor de la AGENCIA en evaluación y monitoreo de proyectos de inversión en empresas de base tecnológica.



Presidencia
de la Nación

Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



Secretaría de
Planeamiento y Políticas



CIECTI
Centro Interdisciplinario
de Estudios en Ciencia,
Tecnología e Innovación