

# EVALUACIÓN DE IMPACTO DE UN GRUPO DE SUBSIDIOS QUE APOYAN PROCESOS DE INNOVACIÓN

Rodrigo Fuentes S<sup>1</sup>, Ariel Soto C<sup>1</sup> y Dusan Paredes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Escuela de Administración y Negocios, Universidad de Concepción campus Chillán

<sup>2</sup>Departamento de Economía, Universidad Católica del Norte

## RESUMEN

Nuestro principal objetivo es medir el impacto de un grupo de subsidios que apoyan procesos empresariales, nuestro interés principal se centra en las ventas y en segundo lugar en el empleo que las empresas generan. Contamos con una base longitudinal de dos periodos con 1.523 empresas chilenas. La base corresponde a una fusión de la primera (2007) y segunda (2009) Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE). La metodología incorpora dos elementos. primero un método de *Difference in Difference* (DD) que busca medir áreas o diferencias entre un grupo de tratamiento y un grupo de control a través de dos periodos de tiempo. Segundo, agregamos al DD un *Propensity Score Matching* (PSM) que busca reducir el potencial sesgo de selección. El principal hallazgo es el efecto significativo y positivo del grupo de instrumentos CORFO sobre las ventas de las empresas tratadas. Este resultado no necesariamente refleja una realidad nacional, pero sin duda es un acercamiento. No encontramos un efecto significativo de los instrumentos sobre el empleo.

**Palabras claves:** evaluación de impacto, innovación, empresas y subsidios

## INTRODUCCIÓN

Chile ha enfocado un parte importante de su agenda de crecimiento económico al apoyo financiero para pequeñas y medianas empresas del país. Este esfuerzo se ha materializado, por ejemplo, a través de la política de gasto ejecutada por la Corporación de Fomento de la producción (CORFO), entidad que entregó subsidios por un total de 68.000 millones de pesos chilenos para el 2007 y cuyo volumen aumentó a 200.000 millones para el año 2014. A pesar de este incremento, y tal como ocurre en la mayoría de los países en vías de desarrollo, existe escasa evidencia empírica sobre los impactos de estos programas en la salud financiera de dichas empresas. Más aún, el país no dispone de información sistematizada respecto a esto, lo cual hace más difícil una evaluación de impacto. Considerando la falta de evaluación de la esta política en Chile, así como también la restricción impuesta por la falta de datos sistemáticos, este artículo propone una evaluación de impacto considerando las limitantes existentes.

En función de lo anteriormente descrito, nuestro principal objetivo es medir el impacto de un grupo de subsidios que apoyan procesos empresariales, nuestro interés principal se centra en las ventas y en segundo lugar en el empleo de las empresas chilenas beneficiadas para el periodo 2007-2009. Para alcanzar nuestro objetivo debemos poner atención a la limitación de información y su potencial efecto sobre nuestras estimaciones. Para ello aplicamos dos métodos. Primero, un método de *Difference in Difference* (DD) que busca medir áreas o diferencias entre un grupo de tratamiento y un grupo de control a través de dos periodos de tiempo. Y un segundo método, que busca reducir el potencial sesgo de selección a través de un emparejamiento llamado *Propensity Score Matching* (PSM). Este método (PSM) busca disminuir el potencial sesgo de selección, comparando sujetos tratados y no tratados (control) de características similares. Nosotros consideramos que este esfuerzo empírico garantiza un procedimiento econométrico que considera la escasa disponibilidad de datos, pero que también permite obtener estimaciones aun prácticamente desconocidas para el caso de Chile.

Nuestros resultados indican que existe un efecto positivo y significativo sobre las ventas de las empresas que obtuvieron subsidios, pero no encontramos efectos significativos sobre el empleo que las empresas generan.

El documento presenta la siguiente estructura. Primero una breve revisión de la literatura respecto de la evidencia empírica, principalmente en Chile sobre la evaluación de instrumentos públicos y una descripción detallada de los instrumentos involucrados en este estudio. Luego presentamos la metodología propuesta para responder al objetivo del estudio, junto con las técnicas econométricas y la base de datos usada. A continuación, mostramos las estimaciones. Finalmente presentamos las conclusiones y principales hallazgos.

## **Evaluación de Impacto y el caso de Chile**

Si bien la evaluación y control de programas e instrumentos de políticas públicas en Chile es desarrollada por la dirección de presupuestos del Ministerio de Hacienda, la literatura no necesariamente comparte que dicha evaluación se lleve por parte de los gobiernos de turno. Ferreiro & Silva (2010) proponen que la práctica y cultura de evaluación de programas sea preferentemente una función del Estado y no del Gobierno. Es decir, los autores sugieren separar la evaluación de un determinado programa o subsidio del que entrega el dinero o crea dicho instrumento de política pública. Esto garantizaría una mayor objetividad en el proceso de evaluación. Además, esto podría favorecer una evaluación imparcial, la que promovería el seguimiento de los beneficiados y daría una mirada de largo plazo a los instrumentos de política pública. Baker (2000) plantea que para una correcta evaluación de programas públicos se debe estimar el escenario contra-factual o simulado alternativo, es decir, lo que habría ocurrido si el proyecto nunca se hubiera realizado o lo que habría ocurrido normalmente. Esto último dificulta la evaluación de programas dado que no existe un grupo de control ideal y además, no se considera la evaluación al momento del diseño de los instrumentos. De todas maneras existen métodos para hacer evaluaciones ex-post

En Chile importantes programas han sido evaluados. El 2012 el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Benavente 2012). El 2004 el Fondo Nacional para Desarrollo Tecnológico y Productivo (Benavente, Crespi & Maffioli 2007). El 2003 el fondo para desarrollo de Proyectos Asociativos de Fomento (Benavente & Crespi 2003). Queda en evidencia que existen esfuerzos por evaluar instrumentos de fomento productivo en Chile, pero estos son escasos.

**Tabla 1: Instrumentos que usaron las empresas en el periodo 2007-2009**

<b>Instrumento</b>	<b>Cantidad por periodo 1/2</b>	<b>Descripción</b>
Misión Tecnológica	2/1	Apoya la realización de <b>viajes al extranjero</b> . El objetivo es acceder a conocimiento externo y traerlo a Chile.
FAT	2/4	Apoya la contratación de <b>consultorías</b> para apoyar el desarrollo de sistemas y herramientas que permitan la obtención de información contable organizada y confiable.
FOCAL	2/2	Cofinancia costos de consultoría y/o asistencia técnica en que incurra una empresa para <b>certificar</b> o re-certificar normas técnicas.
FOGAIN	2/5	Respalda <b>créditos</b> y operaciones de leasing cuando no se cuenta con garantías suficientes.
FOGAPE	1/12	Es una <b>garantía</b> para el banco que permite a empresas financiar capital de trabajo.
FONDEF	0/1	Apoyo a proyectos de <b>I+D aplicada</b> , con alto contenido científico, orientados a generar impactos económicos y/o sociales.
PDP	5/6	Su objetivo es apoyar proyectos de empresas que busquen mejorar la calidad y productividad de sus <b>proveedores</b> .
DFL15	1/1	El Fondo de Fomento y Desarrollo de las <b>regiones Extremas</b> .
INNOVA CHILE	0/14	El programa busca apoyar el desarrollo de capacidades de gestión de <b>innovación</b> .
Otros	22/29	Algunas de las empresas encuestadas declararon haber recibido ayuda de la CORFO, pero <b>no identificaron con claridad el instrumento</b> que usaron.

*Fuente: elaboración propia en base a primera (2007) y segunda (2009) Encuesta Longitudinal de Empresas.*

Los subsidios entregados por la CORFO tienen como misión mejorar la competitividad y la diversificación productiva del país, a través del fomento a la inversión, la innovación y el emprendimiento, fortaleciendo, además, el capital humano y las capacidades tecnológicas para alcanzar el desarrollo sostenible y territorialmente equilibrado. Nosotros ponemos especial énfasis en un grupo de programas que dan apoyo a empresas y que están directamente vinculados a las ventas de las mismas. Un objetivo relacionado, pero no explícito se puede considerar el empleo, dado que es una de las preocupaciones importantes de cualquier Gobierno. En este contexto, los programas involucrados se aprecian en la siguiente tabla.

Respecto a los procedimientos y detalles de postulación a cada instrumento, a continuación, presentamos más detalles:

**Misión tecnológica:** Para su postulación se debe ingresar un proyecto a Corfo, conformado entre 5 y 15 entidades asociadas, es cofinanciado, subsidiando hasta el 70% del monto total del proyecto para entidades con ventas anuales menores a UF 100.000, y hasta un 50% para entidades con ventas anuales superiores a UF 100.000. En ambos casos el tope máximo es de \$45 millones de pesos.

**Fondo de Asistencia Técnica (FAT):** Posee dos modalidades, individual y colectiva, actuando con cofinanciamiento en base a dos tipologías. En caso general entrega cofinanciamiento de hasta un 50% del costo total de la consultoría, con un tope por empresa de \$3.750.000. En caso de la tipología FAT Producción Limpia (orientado a apoyar la introducción de prácticas de producción limpia o tecnologías blandas) el cofinanciamiento es de hasta el 70% con un tope máximo de \$2.750.000. La empresa interesada debe postular su proyecto a través de los agentes operadores intermediarios de Corfo.

**FOCAL:** Trabaja con cofinanciamiento que depende del instrumento de certificación, en suma los topes van desde el 50% y el 70% para la fase de implementación, y entre 50% y 90% en la fase de verificación. Siendo el tope máximo (dependiendo del documento de certificación) de \$5.500.000 para la primera fase y \$1.100.000 para la verificación.

**FOGAIN:** Pueden acceder las personas naturales o jurídicas que desarrollen actividades empresariales, es cofinanciado, pudiendo cubrir hasta un 80% del financiamiento. Los topes de cobertura se determinan en base al tamaño de la empresa; hasta UF 2.400 el tope máximo es de UF 5.000, entre UF 2.400 y UF 25.000 poseen un tope de UF 7.000 y mayores a UF 25.000 en ventas poseen un tope de UF 9.000.

**FOGAPE:** Financiamientos y Leasing cofinanciado de hasta UF 5.000, no pudiendo exceder el 80% del monto total. Es una garantía estatal entregada por CORFO, y se accede como cualquier crédito en un banco asociado al programa.

**Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF):** Es un fondo concursable, donde los montos de financiamiento dependen del programa;

- Concurso de Investigación Tecnológica - Programa IDEA: Monto máximo de financiamiento \$150.000.000, siendo cofinanciado hasta en un 70% del costo total del proyecto.
- Concurso IDEA en dos etapas: Monto máximo de financiamiento \$150.000.000, siendo cofinanciado hasta en un 80% del costo total del proyecto. (institución beneficiada debe aportar como mínimo el 20%).
- Concurso de Valorización de la Investigación en la Universidad - VIU: Hasta \$ 2 millones para la Etapa 1 y hasta \$ 24 millones para la Etapa 2

**Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP):** Fondo de cofinanciamiento concursable, evaluado por el Comité de Asignación Zonal de Fondos (CAZ) de Corfo. Subsidia hasta el 50% del costo total, con tope máximo de \$10.000.000 para la Etapa de Diagnóstico, y \$59.000.000 por año para la Etapa de Desarrollo

**DFL15:** Para optar a la bonificación, los interesados deben concursar su proyecto donde se describan las mejoras generadas por estas nuevas inversiones en su negocio y en su comunidad. El monto de bonificación es de un 20% del valor de las inversiones o reinversiones netas realizadas o por realizar. El monto total de la inversión postulada no puede superar UF 50.000.

**INNOVA CHILE:** (programa de gestión de la innovación). Programa de cofinanciamiento postulable. Los topes de cobertura se determinan en base al tamaño de la empresa; Microempresas (con hasta UF 25.000 en ventas al año) poseen un máximo 70% de subsidio y un costo total del proyecto de hasta \$90.000.000. Las empresas medianas (UF 25.000 a UF 100.000) poseen un tope de 60% con un costo total del proyecto de hasta \$110.000.000. Las empresas grandes (ventas mayores a UF 100.000) optan a un 50% de cofinanciamiento, mientras que el monto total de la proyecto de innovación no puede ser mayor a \$110.000.

## METODOLOGÍA

Centraremos primero la sección de metodología en los métodos de Diferencias en Diferencias (DD) y *Propensity Score Matching* (PSM). En segundo lugar, presentaremos la base de datos reconstruida especialmente para este estudio.

### **DD y PSM**

El método de diferencias en diferencias permite evaluar el impacto de un programa de considerando las diferencias entre los grupos de control y tratamiento para dos periodos de tiempo distintos. Esta metodología usa las variaciones temporales entre los dos grupos. Finalmente se deben restar ambos resultados. El método en su definición básica no permite controlar por el sesgo de selección entre control y tratados. Esto implica que ambos grupos podrían ser inicialmente diferentes y, por lo tanto, el efecto del tratamiento estimado podría esconder diferencias iniciales más que diferencias propias generadas por el tratamiento. Para controlar este potencial problema proponemos un método de *matching* o emparejamiento para garantizar una comparación entre controles y tratados que compartan similares valores observables. Smith & Todd (2005) señalan que la base de este método es que se puede reducir el sesgo de selección.

La estimación de DD con PSM se estima:

$$TOT_{PSM}^{DD} = \frac{1}{N_T} \left[ \sum_{i \in T} (Y_{i2}^T - Y_{i1}^T) - \sum_{i \in C} \omega(i, j) (Y_{j2}^C - Y_{j1}^C) \right]$$

Donde  $Y_{it}^T$  y  $Y_{it}^C$ ,  $t = \{1, 2\}$  son los resultados de las observaciones de los diferentes participantes y no participantes en cada periodo  $t$ .  $N_T$  es el número de participantes  $i$ .  $\omega(i, j)$  es el peso relativo usado para agregar los resultados de los no participantes emparejados. El PSM (*kernel matching*) viene dado por:

$$\omega(i, j)_{KM} = \frac{k\left(\frac{P_j - P_i}{a_n}\right)}{\sum_{k \in C} K\left(\frac{P_k - P_i}{a_n}\right)}$$

Donde  $P_i$  es el *propensity score* para los participantes  $i$  y  $P_j$  para los no participantes  $j$ .  $K(\cdot)$  es la función kernel y  $a_n$  es un parámetro de ancho. Note que la combinación de ambos reducirá el sesgo generado por observables, pero no podrá eliminar los sesgos generados por variables no observables.

### **Base de datos**

La base utilizada es una fusión de la primera (2007) y segunda (2009) Encuesta Longitudinal de Empresas (ELE). La población objetivo está conformada por empresas formales que desarrollan actividad productiva, comercial o de servicio, dentro de los límites territoriales de Chile y que facturaron más de 0,1 UF (US\$4) en el año 2007 y más de 800,1 UF (US\$32.500) el año 2009.

La base inicial (ELE1 y ELE2) tienen representatividad nacional por región, tamaño de las empresas y sector industrial. Sin embargo, tal como lo muestra la Tabla 2, pocas empresas declararon haber usado subsidios de CORFO. Encontramos 37 empresas que declararon ser apoyadas por subsidios CORFO en el primer periodo (2007) y 75 en el segundo periodo (2009). En total contamos con 1.523 empresas chilenas.

Las empresas que participaron de la encuesta fueron empresas formales, personas naturales o jurídicas, cuyo inicio de actividades estuvo registrado por el Servicio de Impuestos Internos (SII) y que tributaron en primera categoría. Se excluyeron las actividades económicas realizadas por el Gobierno. La encuesta es elaborada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

A continuación, presentamos una imagen con un extracto de la encuesta que identifica la pregunta sobre el tipo de instrumento.

### **Imagen 1: Pregunta por tipo de instrumento CORFO**

4. Marque con una X la(s) institución(es) que le proporcionaron apoyo monetario durante el año 2009. Mencione el instrumento recibido según la Institución que lo otorgó.

		Instituciones	Nombre del instrumento "más importante" recibido (en monto) por cada institución.	
G013		CORFO	G0131	
G014		FIA	G0141	
G015		SERCOTEC	G0151	
G016		SENCE	G0161	
G017		INDAP	G0171	
G018		PROCHILE	G0181	
G019		FOSIS	G0191	
G020		CONAF	G0201	
G021		ENAMI	G0211	
G022		OTRO, especificar: G02211 _____	G0221	

*Fuente: extracto de la encuesta ELE.*

A continuación, presentamos una tabla descriptiva separando el grupo tratado del no tratado junto a variables relevantes.

**Tabla 2: Estadística descriptiva**

Variables	Descripción	Con CORFO	Sin CORFO
		<i>N</i> (1523)	
		112	1411
		<i>Media</i>	<i>Media</i>
Ventas anuales (UF)	UF	2.36e+08	1.93e+09
Mediana empresa	{0,1}	0.313	0.230
Resp. Limitada	{0,1}	0.446	0.373
Persona natural	{0,1}	0.036	0.083
SA cerrada	{0,1}	0.411	0.438
Exportaciones	{0,1}	0.321	0.186
Certificación	{0,1}	0.705	0.416
Cantidad empleados	Natural	886	466

*Fuente: elaboración propia en base a primera (2007) y segunda (2009) Encuesta Longitudinal de Empresas.*

La base tiene 1.523 observaciones considerando ambos periodos, las ventas están medidas en Unidades de Fomento (UF) siendo la media 0,2 miles de millones de UF para las empresas tratadas y 1,9 miles de millones para las empresas no tratadas. Las empresas tratadas tienen las siguientes características: un 31% son medianas, un 45% tienen la figura jurídica de responsabilidad limitada, solo un 4% son personas naturales, un 41% con sociedades anónimas cerradas, un 32% exporta, un 71% tiene algún tipo de certificación y tienen una media de 886 empleados.

La tabla nos permite apreciar importantes diferencias entre los grupos, por ejemplo, el nivel de ventas en ambos grupos tiene una diferencia importante, también las exportaciones, certificaciones y la cantidad de empleados son variables que tienen medias con bastante distancia.

## ESTIMACIONES

Se aplicó una estimación de diferencias en diferencias sobre las ventas en UF y sobre la cantidad de empleados de las empresas para el grupo tratado y no tratado.

Para el *matching* se consideramos el tamaño de la empresa, es decir, se comparó por Microempresa, Pequeña empresa y Mediana empresa. También consideramos el tipo de sociedad, nos referimos a Sociedad responsabilidad Limitada, Persona natural y Sociedad anónima cerrada. Por último, incorporamos las exportaciones, certificaciones y cantidad de trabajadores.

**Tabla 3a: Resultados estimación diferencias en diferencias con PSM sobre las ventas**

Número de observaciones: 1523				
	Línea base	Seguimiento		
Grupo de control	778	633	1411	
Grupo tratado	37	75	112	
	815	708		
	Ventas UF	Error estándar	t	P> t
<i>Línea base</i>				
Control (C)	4.1e+09			
Tratamiento (T)	7.0e+08			
Diferencia (T-C)	-3.4e+09	8.6e+08	-4.3	0.000***
<i>Seguimiento</i>				
Control	3.2e+06			
Tratamiento (T)	7.5e+06			
Diferencia (T-C)	4.2e+06	8.0e+08	0.01	0.996
<i>Diff-en-Diff (total)</i>	3.4e+09	1.2e+09	2.93	0.003***

*R-square: 0.02*

*Nota: La media y la desviación estándar son estimadas con una regresión lineal.*

*\*\*\*p>0.01; \*\*p>0.05; \*p>0.1*

Apreciamos una diferencia positiva y significativa en la estimación. La diferencia es positiva, es decir, el efecto del instrumento tuvo un efecto, en la media, de 3,5 miles de millones de ventas en UF para las empresas tratadas.

**Tabla 3b: Resultados estimación diferencias en diferencias con PSM sobre el empleo**

Número de observaciones: 1523

	Línea base	Seguimiento		
Grupo de control	778	663	1411	
Grupo tratado	37	75	112	
	815	708		

  

	Trabajadores	Error estándar	t	P> t
<i>Línea base</i>				
Control (C)	134.726			
Tratamiento (T)	70.946			
Diferencia (T-C)	-63.780	407.323	-0.16	0.876
<i>Seguimiento</i>				
Control	471.331			
Tratamiento (T)	1288.067			
Diferencia (T-C)	816.735	380.685	2.15	0.032**
<i>Diff-en-Diff (total)</i>	880.515	557.525	1.58	0.114

R-square: 0.01

Nota: La media y la desviación estándar son estimadas con una regresión lineal.

\*\*\*p>0.01; \*\*p>0.05; \*p>0.1

No encontramos diferencia significativa en la estimación.

## CONCLUSIONES PRELIMINARES

El principal hallazgo es el efecto significativo y positivo del grupo de instrumentos CORFO sobre las ventas de las empresas tratadas. Este resultado no necesariamente refleja una realidad nacional, pero sin duda son un acercamiento a la realidad. Recordemos que la base disponible es limitada, junto con la cantidad de empresas tratadas.

Consideramos un segundo resultado relevante, nos referimos a el efecto de los instrumentos sobre el empleo. Este efecto no fue significativo, esto podría reflejar que simplemente los instrumentos no tenían dicho objetivo o que no hay una claridad en el diseño que nos permita decir esto.

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra los datos existentes. Los datos son limitados, principalmente, porque la base disponible es un levantamiento de datos en dos momentos del tiempo de manera ex-post. Ideal hubiera sido una evaluación por cada instrumento por separado y definiendo con claridad los grupos de control adecuado al momento de la entrega de los subsidios.

## Referencias

- Abadie, A. (2005). Semiparametric difference-in-differences estimators. *Review of Economic Studies*, 72(1), 1–19.
- Smith, J., & Todd, P. (2005). Does matching overcome LaLonde's critique of nonexperimental estimators? *Journal of Econometrics*, 125(1), 305–353.
- Baker, J. (2000). Evaluación del impacto de los proyectos de desarrollo en la pobreza: Manual para profesionales. Banco Mundial, Washington D.C.
- Banerjee, A., & Duflo, E. (2008). The experimental approach to development economics. The National Bureau of Economic Research.
- Benavente, J. (2004). Innovación tecnológica en Chile: Dónde estamos y qué se puede hacer. Documento de trabajo (Banco Central Chile), 295.
- Ferraro, C. & Stumpo, G. (2010). Políticas de apoyo a las pymes en América Latina: Entre avances innovadores y desafíos institucionales. CEPAL
- Ferreiro, A. & Silva, F. (2010). Evaluación del impacto y calidad de las políticas públicas: hacia una agencia independiente. Serie informe económico N°203 Libertad y Desarrollo.
- Imbens, G. & Wooldridge, J. (2008). Recent developments in the econometrics of program evaluation. National Bureau of Economic Research.
- Lee, D. & Lemieux, T. (2009). Regression discontinuity designs in economics. National Bureau of Economic Research.
- Lederman, D. & Saenz, L. (2005). Innovation and Development around the World, 1960-2000. World Bank LCR.
- Pomeranz, D. (2011). Métodos de evaluación. Harvard Business School.
- De Gregorio, J. (2007). Macroeconomía Intermedia. Pearson Educación.