



Documento de trabajo del BID # IDB-WP-460

# El impacto del apoyo al cluster de TIC de la ciudad argentina de Córdoba

Victoria Castillo  
David Giuliadori  
Alessandro Maffioli  
Alejandro Rodríguez  
Sofía Rojo  
Rodolfo Stucchi

Marzo 2014

**Banco Interamericano de Desarrollo**  
Departamento de Investigación y Economista Jefe

# **El impacto del apoyo al cluster de TIC de la ciudad argentina de Córdoba**

Victoria Castillo  
David Giuliadori  
Alessandro Maffioli  
Alejandro Rodríguez  
Sofía Rojo  
Rodolfo Stucchi



**Banco Interamericano de Desarrollo**

**2014**

Información de catálogo para publicaciones provista por el  
Banco Interamericano de Desarrollo  
Biblioteca Felipe Herrera

Castillo, Victoria.

El impacto del apoyo al cluster de TIC de la ciudad argentina de Córdoba / Victoria Castillo, David Giuliadori, Alessandro Maffioli, Alejandro Rodríguez, Sofía Rojo, Rodolfo Stucchi.

p. cm. (Documento de trabajo del BID; 460)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Information technology—Argentina. 2. Economic development projects—Evaluation. I. Giuliadori, David. II. Maffioli, Alessandro. III. Rodríguez, Alejandro. IV. Rojo, Sofía. V. Stucchi, Rodolfo. VI. Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Investigación y Economista Jefe. VII. Título. VIII. Serie. IDB-WP-460

<http://www.iadb.org>

Los documentos publicados en la serie “Documentos de trabajo” del BID son de la más alta calidad académica y editorial. Todos ellos fueron sometidos a una revisión de pares por expertos reconocidos en su campo, y fueron editados profesionalmente. Los puntos de vista y las opiniones que se presentan en este documento de trabajo son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan los del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representan.

Este documento de trabajo podrá ser distribuido y reproducido con previa autorización del autor.

## Resumen<sup>1</sup>

En este trabajo se estiman los efectos directos e indirectos del apoyo recibido por productores de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ubicados en la ciudad de Córdoba, entre los años 2003 y 2007 en el marco del Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas de la Provincia de Córdoba. Para estimar el efecto indirecto se consideran dos enfoques complementarios: externalidades asociadas a la movilidad laboral y externalidades asociadas a la proximidad geográfica. La estimación del efecto directo e indirecto se realizó usando un modelo de efectos aleatorios en los cuales el sesgo de selección se controla mediante la introducción de rezagos de las variables de resultado. El modelo se sustenta en el supuesto de que las empresas observan su desempeño pasado para tomar la decisión de participar o no del programa. Se encuentra que el impacto directo e indirecto fue positivo y significativo tanto sobre las ventas como sobre el empleo, los salarios y las exportaciones.

**Códigos JEL:** D22, L52

**Palabras clave:** Evaluación de programas públicos, Programa de desarrollo de *clusters*, Tecnologías de la información y la comunicación, TIC, Efectos de derrame o efectos indirectos (*spillovers*)

---

<sup>1</sup> Los autores agradecen los valiosos comentarios realizados por Gustavo Crespi, Jordi Jaumandreu, Ernesto Stein y Christian Volpe. La información y las opiniones presentadas en este documento corresponden a los autores y no expresan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), de su Directorio Ejecutivo, ni de los países que estos representan. Victoria Castillo, del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Argentina ([vcastill@trabajo.gob.ar](mailto:vcastill@trabajo.gob.ar)); David Giuliodori, del Instituto de Economía y Finanzas de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina ([giuliodori@gmail.com](mailto:giuliodori@gmail.com)); Alessandro Maffioli, del BID en Washington, D.C. ([alessandrom@iadb.org](mailto:alessandrom@iadb.org)); Alejandro Rodríguez, de la Universidad de Concepción, Chile ([aleferodriguez@udec.cl](mailto:aleferodriguez@udec.cl)); Sofía Rojo, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago de Chile ([ana.rojo@cepal.org](mailto:ana.rojo@cepal.org)) y Rodolfo Stucchi, del BID, en Santiago de Chile ([rstucchi@iadb.org](mailto:rstucchi@iadb.org)).

## 1. Introducción

Existe una creciente literatura especializada que estudia el impacto de las políticas de desarrollo productivo sobre el desempeño de las empresas. Estos estudios se han centrado principalmente en:

1. Los efectos a largo plazo (por ejemplo, Crespi, Maffioli y Meléndez [2010], Castillo et al. [2013], y Volpe, Carballo y Gallo [2011] utilizan paneles largos para identificar el efecto de largo plazo sobre el desempeño empresarial asociado a innovaciones gerenciales y programas de promoción de exportaciones).
2. Los efectos conjuntos de intervenciones combinadas (por ejemplo, Castillo et al. [2013] estiman el efecto de distintos tipos de apoyo asociados a innovación de producto y proceso, y encuentran que el impacto sobre los salarios reales generados por el apoyo a la innovación de productos es más que el doble que el generado por la innovación de procesos). Siguiendo un enfoque similar, Álvarez (2011) estima el efecto del Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (Fontec)<sup>2</sup> y del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef)<sup>3</sup> en Chile, y encuentra evidencia que refuerza los efectos positivos de ambos programas en la productividad.
3. El impacto de las políticas de desarrollo de los vínculos entre empresas pequeñas y grandes (por ejemplo, Arráiz, Henríquez y Stucchi [2012] evalúan el Programa de Desarrollo de Proveedores en Chile, y observan efectos positivos sobre las ventas, el empleo de los proveedores y la probabilidad de exportar de sus clientes).
4. El impacto de los programas de acceso al financiamiento (De Negri et al. [2011] analizan los efectos de las líneas de crédito público en el desempeño de las empresas brasileñas, y observan que el acceso a líneas de crédito públicas tiene un impacto positivo, significativo y robusto en la creación de empleo y en las exportaciones. En los trabajos de Eslava, Maffioli y Meléndez (2012a y

---

<sup>2</sup> Organismo chileno dedicado a promover, orientar, financiar y cofinanciar la ejecución de proyectos de innovación tecnológica.

<sup>3</sup> El Fondef es un programa dependiente de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (Conicyt) de Chile y está inserto en el Sistema Nacional de Fondos Públicos de Fomento Científico-Tecnológico.

2012b) se analiza el efecto de las líneas de crédito en el rendimiento y la calidad del acceso al crédito de las empresas colombianas, y se hallan importantes efectos positivos sobre la producción, el empleo, la inversión y la productividad en los cuatro años que siguieron a la primera línea de préstamos Bancóldex, y efectos positivos sobre las condiciones crediticias que obtuvieron las empresas.

Aunque estos estudios llenaron el vacío de conocimientos en varias direcciones, la mayoría de ellos se ha centrado en los beneficiarios directos de las políticas. Hay poca evidencia sobre el efecto de los proyectos de desarrollo productivo (PDP) en los beneficiarios indirectos. Esta es una brecha importante si se considera que muchos PDP suelen justificarse por la presencia de dichos efectos indirectos, de derrame y/o *spillovers*, y que a menudo se los diseña para generarlos. Por lo tanto, los efectos indirectos deberían ser cuidadosamente considerados en las evaluaciones de impacto. Sin embargo, esta es una tarea difícil, que implica evaluar no sólo el impacto de los programas en los beneficiarios directos, sino también conocer quiénes son los beneficiarios indirectos y evaluar el impacto sobre ellos. La excepción la constituye Figal Garone et al. (2012), quienes evalúan el impacto del programa de arreglos productivos locales (APL)<sup>4</sup> en Brasil, incluyendo la estimación tanto del efecto directo como del efecto indirecto (*spillover*) de este programa. Este estudio revela un impacto positivo directo sobre el empleo y las exportaciones, y *spillovers* positivos en la exportación.

En este trabajo apuntamos a reducir la mencionada brecha de conocimiento mediante la evaluación del impacto del apoyo recibido por productores de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ubicados en la ciudad de Córdoba, Argentina, entre los años 2003 y 2007 en el marco del Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas de la Provincia de Córdoba.<sup>5</sup> Al igual que en otros programas de desarrollo de cadenas de producción (CDP), aglomeraciones o *clusters*<sup>6</sup>, la justificación económica de este programa fue la presencia de fallas de coordinación

---

<sup>4</sup> Los arreglos productivos locales (APL) son aglomeraciones de empresas ubicadas en el mismo territorio, que tienen experiencia y mantienen la relación productiva de la articulación, la interacción, la cooperación y el aprendizaje entre sí y con otros actores locales, como el gobierno, asociaciones empresariales, instituciones financieras, la enseñanza y la investigación.

<sup>5</sup> Si bien el programa convoca a toda la provincia de Córdoba como posible universo de aplicación, la ciudad de Córdoba presentaba ventajas comparativas en la formación de un *cluster* geográfico, dado que casi la totalidad de las empresas beneficiarias estaban radicadas en ella.

<sup>6</sup> En la literatura especializada se han propuesto varias definiciones de *cluster*: véanse Becattini (1989), Porter (1990) y Giuliani (2005). Sin embargo, un punto de partida puede ser concebir un *cluster* industrial como una

y economías de aglomeración. Por lo tanto, el programa apuntó a mejorar la competitividad de las empresas mediante la promoción de vínculos entre ellas. Las economías de aglomeración, que han sido documentadas en la literatura desde el trabajo seminal de Marshall (1920), son el resultado de un conjunto de factores externos positivos que son específicos de la industria y de la ubicación geográfica de las empresas (véanse Arrow, 1962; Romer, 1986 y Glaeser et al., 1992). A menudo se considera que lo que realmente hace una diferencia en este tipo de agrupaciones son las redes y conexiones que surgen fuera del mercado, derivadas de la proximidad cultural y social de los empresarios y de los trabajadores en una determinada área geográfica, que mejoran la coordinación y reducen los costos de transacción. Es bien conocido en la teoría económica que, en presencia de externalidades, el mercado a menudo no asigna recursos de manera óptima. En este caso, como lo señaló Rosenstein-Rodan (1943), las decisiones de inversión están relacionadas entre sí, y la inversión de una empresa particular puede tener un efecto positivo en la rentabilidad de la inversión de otra empresa. Esto es particularmente importante cuando la proximidad geográfica y la complementariedad del sector causan economías de aglomeración. En este contexto, se puede definir a las CDP como la intervención que fomenta los beneficios de las economías de aglomeración mediante la creación de un conjunto de incentivos para mitigar las fallas de coordinación que impiden el desarrollo de algunas industrias en algunas áreas geográficas. Como se mencionó anteriormente, la idea de promover la formación y el desarrollo de agrupaciones se basa en la suposición de que el desempeño a nivel de empresa se beneficia de la aglomeración y, a su vez, hace que la coordinación de aglomeraciones sea más fácil.

Normalmente, las políticas de desarrollo de *clusters* tienen dos etapas: una se centra principalmente en resolver los problemas de coordinación y otra se enfoca en la implementación de un conjunto de inversiones o acciones orientadas a mejorar la productividad de las empresas del *cluster*. En términos de evaluación, la primera etapa requiere capturar la creación y la fuerza de los vínculos que existen entre las empresas y/o los demás actores relevantes, como –por ejemplo– universidades y otras instituciones. Una herramienta fundamental para ello es el análisis de redes sociales (véase, por ejemplo, Mitnik, Saffe y Magnano, 2011, capítulo 3). La evaluación de la segunda etapa requiere medidas de los efectos de la ejecución de las actuaciones incluidas en las CDP. Debido a que el objetivo final de las CDP suele estar relacionado con la

---

concentración geográfica de firmas y organizaciones especializadas en la misma área o actividades productivas relacionadas.

promoción y el desarrollo económico local, es necesario centrarse en los resultados relacionados con una mayor eficiencia productiva. En este sentido, el trabajo se enfocará principalmente en el crecimiento de las empresas medido en términos de ventas y empleo.

Hay varios problemas asociados con la identificación del efecto de la intervención cuando aparecen externalidades asociadas a los vínculos entre los participantes y las empresas no participantes (véase De Negri et al., 2011). Si las externalidades son positivas, la comparación de las variables de resultado entre las empresas participantes y no participantes con vínculos con empresas participantes, conduce a una subestimación del impacto de la política, porque las empresas no participantes, con vínculos, indirectamente se benefician de la intervención (*spillovers* positivos).

En consecuencia, el primer paso para abordar el reto de la medición de los efectos secundarios o *spillovers* es definir quiénes son los beneficiarios del programa. En este documento, identificamos dos tipos de beneficiarios: los beneficiarios directos, que son las empresas participantes activamente en el programa, es decir, empresas que solicitaron y recibieron el apoyo del programa (las empresas tratadas); y los beneficiarios indirectos, que –por el contrario– son las empresas que no participaron en el programa, pero tienen algún tipo de vínculo con las empresas que sí lo hicieron. Hay varios mecanismos que crean externalidades y por lo tanto beneficiarios indirectos. En este trabajo, consideramos dos vías de externalidades y, por lo tanto, dos definiciones de beneficiarios indirectos:

1. **Por movilidad laboral:** En este caso, los beneficiarios indirectos son las empresas no participantes del programa que contrataron trabajadores que previamente habían sido empleados en empresas participantes. Dado que la movilidad laboral es muy alta y no se espera que los efectos indirectos se observen en la rotación de cada trabajador, nos centramos en la movilidad de los trabajadores calificados que han podido absorber los conocimientos proporcionados por el programa. De esta manera, consideramos beneficiarios indirectos a las empresas que: i) no participaron en la CDP y ii) contrataron a trabajadores calificados (cuartil superior de la distribución salarial de la empresa de origen) que permanecieron al menos dos años en la empresa de origen después de que la firma entrara en el programa y que por lo tanto han incorporado conocimientos asociados a la CDP.



2. **Por proximidad geográfica:** Los beneficiarios indirectos son las empresas no participantes del programa ubicadas geográficamente cerca de las empresas tratadas o participantes. En este caso, consideramos que todas las empresas que están ubicadas en la ciudad de Córdoba y que pertenecen a las mismas industrias que las empresas tratadas tienen algún vínculo con las tratadas y de esta manera pueden recibir los beneficios del programa. Por lo tanto, consideramos a esas empresas como beneficiarias indirectas.

Además del efecto promedio del programa, hay otros aspectos, como la dinámica del efecto y la intensidad del tratamiento, que son considerados de interés para las políticas públicas y, por lo tanto, también abordamos estos temas en este estudio.

Utilizamos tres bases de datos: i) los registros administrativos del programa; ii) datos de seguridad social provenientes del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE), una base de datos empleador-empleado única que nos permite realizar un seguimiento de la movilidad de todos los trabajadores formales en Argentina; iii) los registros fiscales de empresas proporcionados por la Dirección General de Estadística y Censos de la Provincia de Córdoba, que brindan información de ventas para todas las empresas en la provincia de Córdoba. Debido a restricciones de confidencialidad, los datos del OEDE no fueron cruzados con los datos de registros fiscales. Por lo tanto, realizamos dos estudios de manera separada pero complementaria. Por un lado, estudiamos el efecto indirecto sobre el empleo, los salarios y las exportaciones, definiendo beneficiarios indirectos a través de la movilidad laboral a partir de los datos del OEDE. Por otro lado, realizamos la estimación del efecto indirecto sobre las ventas definiendo beneficiarios indirectos por proximidad geográfica a partir de los registros fiscales de empresas proporcionados por la Dirección General de Estadística y Censos de la Provincia de Córdoba.

El documento se organiza de la siguiente forma: en la segunda sección se presenta el contexto económico en el que se diseñó y aplicó el programa, así como también una descripción detallada del mismo; en la tercera sección se describen los datos utilizados; en la cuarta sección se dan a conocer las estadísticas sobre la movilidad laboral en Argentina y en el sector TIC; en la quinta sección se expone la estrategia de identificación de los efectos directos e indirectos; en la sexta sección se presentan los resultados y en la séptima sección las conclusiones.

## 2. El programa

Entre 1998 y 2002 la economía Argentina estuvo sumergida en recesión, se destruyeron puestos de trabajo y las pequeñas y medianas empresas (PyME) sufrieron una reducción importante en sus ventas. El producto interno bruto (PIB) cayó un 12% desde 1998 hasta 2001; la inversión privada se redujo un 32%, y al inicio de 2002, la producción industrial fue un 18% menor que en el mismo período de 2001. El impacto fue mayor entre las PyME. En este contexto, era necesario buscar nuevos mercados y el mercado externo significaba una gran oportunidad.

Ante esta realidad económica, se diseñó el Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas en la Provincia de Córdoba, basado en un trabajo de diagnóstico que buscó identificar el tipo de apoyo que era necesario para mejorar la productividad de las PyME cordobesas. El objetivo del estudio fue seleccionar los sectores que, por su situación presente y sus perspectivas futuras, pudieran aprovechar mejor una intervención que se orientara a generar mejoras competitivas en *clusters* seleccionados. El estudio estuvo a cargo de dos consultores internacionales y de dos consultores locales, con la cooperación de profesionales de la Agencia de Desarrollo Económico de la Ciudad de Córdoba (ADEC), la unidad ejecutora, que es una organización sin fines de lucro formada por 14 cámaras empresariales, el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Córdoba y la Municipalidad de Córdoba, cuyo objetivo principal es promover el desarrollo socioeconómico del Gran Córdoba a través del apoyo a las PyME.

En el diagnóstico, finalizado en marzo de 2002, se seleccionaron los sectores de: tecnología de la información y la comunicación (TIC), muebles y aberturas de madera, y productos regionales (producción especialmente caprina). En la selección se consideraron tanto aspectos de naturaleza económica (como su importancia relativa y su potencial de crecimiento) como la existencia de antecedentes concretos de actividades que hubiesen incrementado la confianza mutua y que permitiesen presumir la presencia de ciertos rasgos asociativos (capital social sectorial o voluntad de cooperar en actividades asociativas que mejoren la rentabilidad de las empresas). El *cluster* de TIC se encuentra en la ciudad de Córdoba, el de productores de muebles y otros productos de madera se localiza también en dicha ciudad, en Río Segundo, y en el departamento de Calamuchita, y el de producción regional se encuentra más disperso.

El Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas de la Provincia de Córdoba fue aprobado en noviembre de 2002 con un presupuesto de US\$1.802.200, de los cuales US\$1.082.640 fueron financiados por el Fondo Multilateral de Inversiones (Fomin) del Banco

Interamericano de Desarrollo (BID). El programa se ejecutó desde julio de 2003 hasta octubre de 2007 y formó parte de una familia de proyectos de desarrollo Productivo (PDP) que se llevaron a cabo en diversos países de América Latina con el objetivo de promover la competitividad de las PyME apoyando la formación y/o consolidación de agrupamientos empresariales de sectores seleccionados. Los objetivos específicos del programa eran: i) fortalecer las relaciones de cooperación entre empresas y con instituciones para robustecer y afianzar el capital social; ii) facilitar el acceso a tecnologías productivas y organizacionales; y iii) facilitar el acceso a mercados. Para conseguir estos objetivos el programa se estructuró en tres componentes asociados a ellos:

1. *Fortalecer las relaciones de cooperación*, lo cual promovía que las empresas participantes aprendieran a cooperar con competidores y proveedores e instituciones, para luego desarrollar procesos colectivos de mejora en tanto en la producción como en la comercialización y gestión. Se desarrollaron actividades de sensibilización, capacitación y asistencia técnica dirigidas a:
  - Formar recursos humanos en temas vinculados con la cooperación empresarial.
  - Identificar obstáculos a la competitividad tanto en el ámbito del sector como de las empresas.
  - Transmitir a las firmas los beneficios de desarrollar actividades colectivas.
  - Identificar servicios que necesiten cooperación con universidades y con otras instituciones especializadas.
  - Establecer mecanismos para la búsqueda conjunta de recursos financieros para actividades comunes.
  - Compartir experiencias y aprovechar las sinergias entre agrupamientos empresariales locales.
2. *Facilitar el acceso a tecnologías productivas y organizacionales*, con lo cual se buscaba asistir a los grupos de empresas para que estas puedan transformar sus procesos productivos y gerenciales hacia una organización integrada de la producción y, de esta forma, asegurar la calidad de los productos. Las

actividades que se desarrollaron en el marco de este componente se dirigieron a:

- Realizar un diagnóstico de problemas comunes en la tecnología y la organización de la producción.
  - Identificar y contratar consultores locales capaces de responder a las necesidades establecidas en los diagnósticos.
  - deponer en marcha proyectos comunes para un mejor aprovechamiento del equipamiento existente.
  - Introducir nuevas tecnologías y prácticas de gestión.
3. *Por último, facilitar el acceso a los mercados*, con lo cual se intentaba mejorar las capacidades de los grupos de empresas participantes para comercializar sus productos y servicios en mercados locales e internacionales. Este componente incluyó actividades de asistencia técnica orientadas a:

- Identificar nuevos mercados y nuevos nichos para ampliar las oportunidades de ventas en el ámbito nacional e internacional.
- Adecuar la calidad y el diseño de los productos y servicios a los requerimientos de los clientes.
- Capacitar a los encargados de ventas y comercialización de las empresas.
- Promover productos y servicios en nuevos mercados.

El programa financió, en promedio, el 50% de los costos de las acciones conjuntas de los agrupamientos seleccionados, y parcialmente actividades asociativas solicitadas por los beneficiarios en los componentes mencionados anteriormente.

En lo que resta del documento nos enfocamos en el *cluster* de TIC ubicado en la ciudad de Córdoba. La ciudad de Córdoba tenía importantes ventajas comparativas para el desarrollo industrial en áreas tecnológicamente maduras y en aquellas de gran dinámica de cambio. Entre estas ventajas se puede mencionar la accesibilidad de la ciudad a todos los mercados del país, la existencia de servicios logísticos terrestres y aéreos, y la adecuada provisión de energía eléctrica, gas natural, agua potable, servicios de cloacas, líneas telefónicas, Internet y demás elementos que hacen a la infraestructura física que requiere la industria. Además, la educación superior en la

ciudad cuenta con una masa importante de profesionales en áreas tecnológicas: hay seis universidades con aproximadamente 120.000 alumnos, y 12 carreras de grado de ingeniería, dos de las cuales están directamente vinculadas con el sector de la electrónica y las telecomunicaciones.

Al momento del diagnóstico, el *cluster* de TIC estaba constituido por un grupo de más de 20 firmas que habían adoptado la denominación “Cluster Córdoba Technology” (CCT) con la forma jurídica de una sociedad. El objetivo de este grupo era favorecer la investigación y el desarrollo de nuevos productos y aplicaciones, e insertarse en mercados internacionales. Por otra parte, otro grupo de 37 empresas y una entidad educativa conformaban la Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones del Centro de Argentina (CIECCA). A este grupo de firmas se sumaban unas 60 unidades económicas informales y unipersonales dedicadas al diseño de *software* y que, en varios casos, solían ser proveedoras de aquellas. Se sumaban también una cantidad similar o mayor de pequeñas empresas de electrónica.

La operatividad del programa era relativamente simple e implicaba que empresas que pertenecían al sector TIC se agruparan con la intención de llevar a cabo un proyecto conjunto, que podía implicar la solicitud de un crédito del Estado argentino en condiciones diferenciales, la inversión en un bien de capital o la organización estratégica y logística para la búsqueda de nuevos mercados. Con la preparación del proyecto, este grupo de firmas acudía a un comité evaluador, el cual estudiaba la propuesta y, de ser aprobada, daba el visto bueno para que fuese cofinanciada, apoyada y/o coordinada, según fuera la necesidad del proyecto. Un agente clave para la fluidez de las comunicaciones entre el comité evaluador y los diferentes grupos era el coordinador grupal. Este coordinador era un empresario elegido por las mismas firmas, que tenía la tarea de mantener al grupo asociativo en marcha y evitar que los propietarios/representantes de cada firma estuvieran sobrecargados de trabajo en detrimento de las labores en sus propias empresas. Un ejemplo importante para el sector en cuestión fue la adquisición de certificados de calidad. Efectivamente, el programa permitió el acceso a certificados de calidad que no podrían haber sido obtenidos en forma individual por cada firma debido a que implicaban una inversión demasiado elevada para PyME. En este sentido, el programa permitió reducir los costos de los certificados mediante la asociación y el pedido masivo de estos certificados. Desde el comienzo del programa, en el *cluster* de TIC se desarrollaron 35 actividades por un monto superior a

\$1.900.000 (en cada actividad participaba más de una empresa). La distribución de dichas actividades por monto comprometido se presenta en el cuadro 1.

**Cuadro 1.**  
**Distribución de actividades por montos comprometidos**

<b>Monto máximo comprometido</b>	<b>Actividades</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Menos de \$2.999	6	17,1%
\$3.000-\$9.999	15	60,0%
\$10.000-\$24.999	6	77,1%
\$25.000-\$49.999	3	85,7%
\$50.000-\$99.999	3	94,3%
Más de \$100.000	2	100,0%
<b>Total</b>	<b>35</b>	

*Fuente:* ADEC.

La tabla muestra una distribución asimétrica y concentrada en las actividades de montos inferiores a \$10.000, las cuales llegan a superar el 60% del total de actividades.

Desde la perspectiva de la naturaleza de las actividades financiadas, es decir, a qué componente han correspondido los montos comprometidos, se observa que el componente de facilitación del acceso a mercados locales e internacionales supone más del 50% de las actividades desarrolladas. Sin embargo, este componente sólo representa el 9% de los recursos. En cambio, el componente más importante, en términos de recursos, fue el de facilitación del acceso a tecnologías productivas y organizacionales (cuadro 2).

**Cuadro 2.**  
**Distribución de actividades desarrolladas**

<b>Componente</b>	<b>Actividades</b>	<b>Porcentaje de actividades</b>	<b>Porcentaje de recursos (en dólares de EE.UU.)</b>
Fortalecimiento de relaciones de cooperación entre empresas e instituciones	6	17%	24%
Facilitación del acceso a tecnologías productivas y organizacionales	9	32%	67%
Facilitación del acceso a mercados locales e internacionales	20	51%	9%
<b>Total</b>	<b>35</b>		

*Fuente:* ADEC.

El programa prestó apoyo a 88 PyME del *cluster* TIC entre 2003 y 2007. De acuerdo con el CNE03, en 2003 había en la provincia de Córdoba 8.276 PyME en las mismas industrias de los beneficiarios (definidas a 4 dígitos del CIU<sup>7</sup> Rev3). Incluso una definición más específica

<sup>7</sup> Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

del sector de las TIC, considerando sólo los códigos de la CIU-Rev3 72 (servicios relacionados con la informática) y 30 (fabricación de maquinaria de oficina), muestra que en la provincia había 2.930 PyME.

El cuadro 3 presenta el número de nuevos beneficiarios en la ciudad de Córdoba para cada uno de los años en que funcionó el programa. Esta tabla permite apreciar que la entrada en el programa fue secuencial, y que la mayor parte de los ingresos tuvo lugar entre 2003 y 2005.

**Cuadro 3**  
**Número de beneficiarios del programa en la ciudad de Córdoba por año**

Año	Número de beneficiarios directos por año	Número de beneficiarios directos en la base de DGE	Número de beneficiarios directos en la base de OEDE
<b>2003</b>	34	26	26
<b>2004</b>	17	7	7
<b>2005</b>	35	20	20
<b>2006</b>	2	1	1

*Fuente:* Elaboración propia en base a datos administrativos del programa, DGEC y OEDE.

### 3. Descripción de los datos

Utilizamos tres fuentes de datos: i) los registros administrativos del programa, ii) datos de seguridad social generados por OEDE del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, y iii) datos impositivos recolectados por la Dirección de Rentas de la Provincia de Córdoba y manejados para propósitos estadísticos por la Dirección de Estadísticas de la Provincia de Córdoba. Debido a la confidencialidad de la información, el trabajo se realizó en las mencionadas instituciones y no se cruzaron las fuentes de información. De esta manera, se llevaron a cabo dos estudios separados pero complementarios. Por un lado, se trabajó con datos de ventas y externalidades por proximidad geográfica y, por otro, con datos de empleo, salarios, y exportaciones y externalidades por movilidad laboral.

Para la estimación de los efectos indirectos por movilidad laboral de los trabajadores utilizamos la Base de Datos para el Análisis Dinámico del Empleo (BADE), que es la base de datos construida y administrada por el OEDE en el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de Argentina. Estos datos proporcionan un panel de empleador-empleado que incluye información de los registros administrativos de la Administración Nacional de la Seguridad Social (ANSES) y de la Administración Nacional de Aduanas. En particular, incluye a todas las empresas que declaran empleo en Argentina después de 1996 y sus empleados. Un aspecto muy importante es que abarca los sectores primarios, manufactureros y de servicios. Esta base cuenta

con información a nivel de empresa sobre la edad de la empresa, la ubicación, la industria, el número de empleados, el salario medio y el valor de las exportaciones. A nivel de trabajadores tiene información de edad, género, salario y antigüedad en la empresa. Para 2008, el conjunto de datos incluye alrededor de 6 millones de trabajadores y 570.000 empresas. Esta base de datos también fue utilizada en el documento preparado por Castillo et al. (2013).

El cuadro 4 presenta la distribución de las empresas TIC (restringidas sólo a los CIU 30 y 72) por tamaño y región en Argentina en 2010. Este cuadro muestra que incluso en los sectores más específicos existen suficientes empresas en la provincia de Córdoba para definir los beneficiarios indirectos.

**Cuadro 4.**  
**Distribución de las empresas TIC (CIU 30 y 72) por región según tamaño, 2010**

	Más de 200 trabajadores	Entre 50 y 200 trabajadores	Entre 10 y 50 trabajadores	Menos de 20 trabajadores
Córdoba	6	31	216	2.259
Participantes	1	6	16	16
No participantes	5	25	200	2.243
Capital Federal	76	272	1.267	5.361
Buenos Aires	13	89	543	6.992
Santa Fe	4	18	206	1.878
Mendoza	2	6	73	811
Entre Ríos		3	31	674
Tucumán	1	7	42	571
Otras provincias	5	35	379	4.191

*Fuente:* OEDE.

*Nota:* Estas son las empresas activas en el año 2010; hay tres empresas pertenecientes al *cluster* que cerraron antes de 2010.

Para estimar los efectos por proximidad geográfica, se utilizan datos de la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia de Córdoba (DGEC). La periodicidad de los mismos es mensual y abarcan el período comprendido entre 2003 y 2011. Esta base incluye la población de productores de manufacturas y servicios de la provincia de Córdoba. Los datos comprenden la ubicación geográfica de las empresas, su antigüedad, la industria a la que pertenecen y sus ventas.

El cuadro 5 presenta la cantidad de empresas por rama de actividad según el tipo de beneficiario en las principales ciudades de la provincia de Córdoba. Como puede apreciarse, en todas las ramas –con la excepción de la rama 32– hay empresas fuera de la ciudad de Córdoba que potencialmente pueden ser controles para los beneficiarios directos e indirectos. Para la rama de actividad 32 se usarán como controles empresas de ramas similares.



**Cuadro 5. Número de empresas por rama de actividad, tipo de beneficiario y localidad, 2003-11**

Rama de actividad	Tipo de beneficiario	Córdoba	Río Cuarto	Villa María	San Francisco	Marcos Juárez	Bell Ville	Villa Dolores	Total
31	Beneficiarios		6	7	10	5	1	3	<b>32</b>
	Directos	11							<b>11</b>
	Indirectos	99							<b>99</b>
32	Beneficiarios								<b>3</b>
	Directos	3							<b>3</b>
	Indirectos	11							<b>11</b>
33	Beneficiarios		5	2	6				<b>13</b>
	Directos	8							<b>8</b>
	Indirectos	114							<b>114</b>
72	Beneficiarios		27	28	14	6	3		<b>78</b>
	Directos	20		1					<b>20</b>
	Indirectos	466							<b>466</b>
513	Beneficiarios		3	2	4	2	1		<b>12</b>
	Directos			1					<b>1</b>
	Indirectos	26							<b>26</b>
515	Beneficiarios		30	34	53	11	10	1	<b>139</b>
	Directos	3							<b>3</b>
	Indirectos	219							<b>219</b>
523	Beneficiarios		11	9	5	5	1	3	<b>34</b>
	Directos	6							<b>6</b>
	Indirectos	98							<b>98</b>

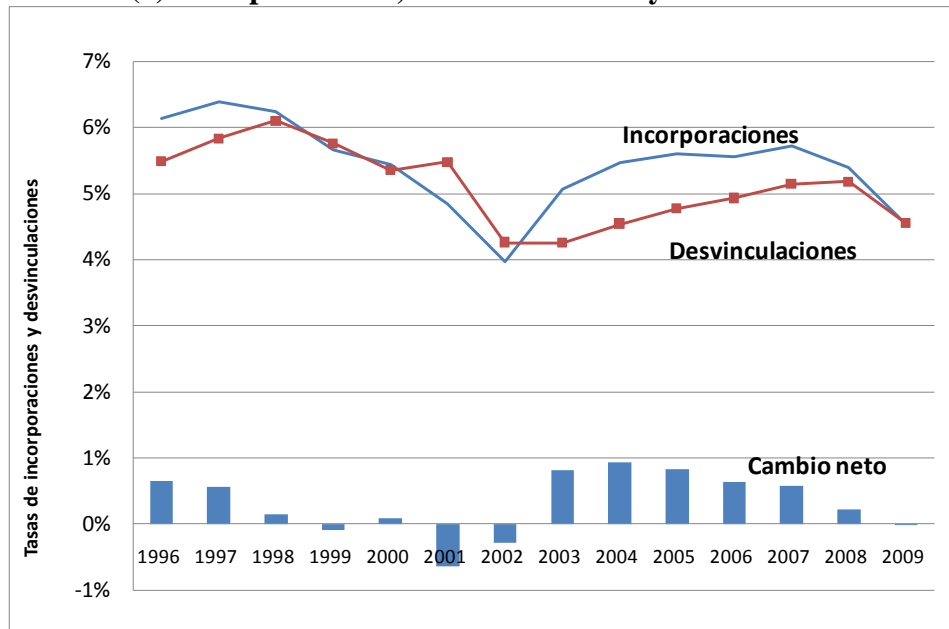
#### **4. La movilidad laboral**

Durante el período comprendido entre 1996 y 2011, el mercado de trabajo formal de Argentina presentó elevados niveles de rotación laboral que afectaron, en promedio en cada mes, al 10% del empleo asalariado registrado, lo que implica que mensualmente un 5% del total del empleo se desvinculó de sus trabajos para ser reemplazado por un número equivalente de nuevos trabajadores.

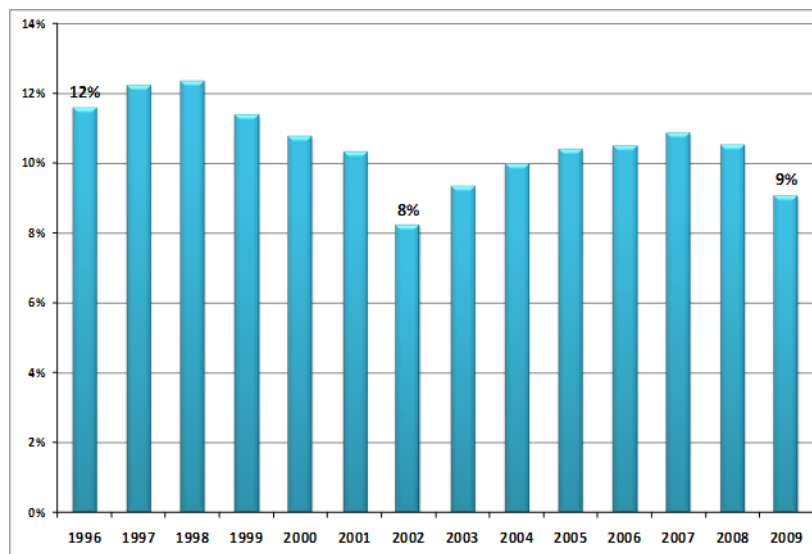
La rotación disminuye en los períodos recesivos y se expande con el crecimiento cuando surgen mejores oportunidades laborales. También refleja, aunque de manera atenuada, los cambios del marco regulatorio: fue más elevada en los años de crecimiento de la década de 1990, cuando se aplicaba un régimen de “modalidades de contratación promovidas” que fomentaban la movilidad en el empleo, y se redujo en dos puntos durante los años de crecimiento de la post-convertibilidad. No obstante, a pesar de los cambios de contexto, la tasa de rotación se mantuvo en niveles elevados durante el período estudiado (gráfico 1).

**Gráfico 1. Dinámica laboral de empleo asalariado registrado del sector privado, promedios anuales de tasas mensuales, 1996–2009**

**(a) Incorporaciones, desvinculaciones y cambio neto**



**(b) Tasa de rotación**

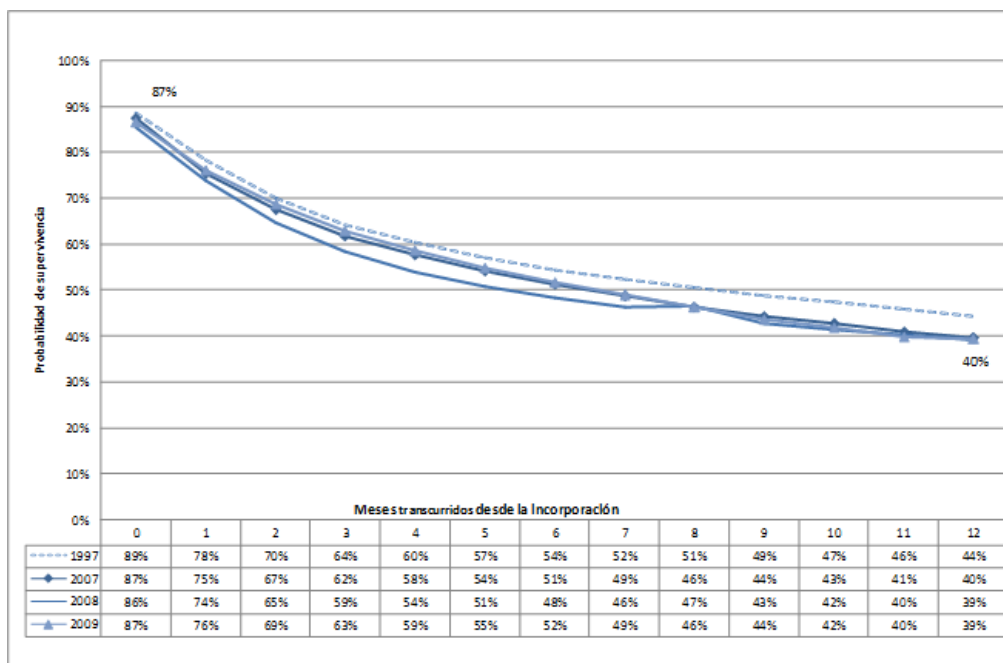


Fuente: SSTyEL, DGEyEL, OEDE, en base a SIPA.

Uno de los principales factores que explica la elevada rotación laboral es el corto período de duración de las nuevas contrataciones. Alrededor del 40% de los trabajadores que se incorpora al empleo formal en cada año se desvincula antes de finalizar el primer trimestre y cerca del 60% no alcanza a cumplir el primer año de antigüedad. Resultados similares pueden observarse en años como 1997, 2007 y 2009, caracterizados por contextos económicos, modelos productivos y marcos normativos diferentes. El número de trabajadores afectados por esta dinámica es elevado. En efecto, durante el período 1996-2010, los asalariados con menos de un año de antigüedad representaron el 30% del total y concentraron el 60% de las desvinculaciones.

Las desvinculaciones de personal son el resultado de decisiones tomadas tanto por las empresas como por los propios trabajadores (43% y 51%, respectivamente, en el período 2005-09). Las renunciaciones de personal suelen estar motivadas por la posibilidad de acceder a mejores oportunidades laborales, y por lo tanto, crecen durante fases expansivas y se reducen en las fases contractivas, cuando las alternativas ocupacionales escasean. Por su parte, las desvinculaciones decididas por las empresas se componen, principalmente, por la finalización de períodos de prueba y de otros contratos a término y, en menor medida, por despidos (60% y 39%, respectivamente, entre 2005 y 2009).

**Gráfico 2. Probabilidad de permanecer en el empleo en función de los meses transcurridos desde el ingreso, según cohortes de ingresantes de años seleccionados**



Fuente: OEDE en base a SIPA.

La intensidad de la rotación laboral es profundamente heterogénea al interior de la estructura productiva. En efecto, si bien la rotación media es del 10%, en el 25% de los sectores más estables la rotación es menor al 5% y en el 25% de los sectores más inestables la rotación supera el 12%. Esta distribución se mantiene relativamente estable a lo largo de los 15 años para los cuales se cuenta con información.

Respecto del sector productor de *software*, uno de los aspectos que lo caracteriza es la elevada movilidad laboral ascendente de los trabajadores, resultado de la competencia entre empresas por conservarlos. En el período 2002-10, la tasa de rotación laboral del sector del *software* ascendió al 8% (mensual), cifra que supera ampliamente a otros sectores de servicios modernos intensivos en tecnología y empleo calificado, como las telecomunicaciones y los bancos.

El sector del *software* no sólo se diferencia por la intensidad sino también por los patrones de movilidad laboral prevalecientes. Algunos estudios muestran que una problemática importante para dicho sector son las restricciones en la oferta laboral de trabajadores de informática con determinadas calificaciones. Por otra parte, para el sistema educativo que ofrece este tipo de carreras, la elevada demanda laboral es una causa que explica la deserción de los estudiantes, que se insertan en el mercado de trabajo y que no llegan a graduarse (Novick, 2002). De esta manera, el elevado dinamismo de la demanda laboral y las restricciones de la oferta configuran un mercado de trabajo específico con elevada movilidad laboral ascendente pero, no obstante, implican una restricción para la acumulación de competencias técnicas, tanto en las empresas como en los trabajadores (Novick et al., 2006).

En efecto, la información del Sistema de Seguridad Social (del OEDE) proporciona evidencia que respalda esta visión. Así, durante el año 2008, el 66% de los trabajadores desvinculados de empresas del sector TIC se incorporaron a otros empleos registrados incrementando sus salarios, en términos nominales, en un 45% en promedio. En el resto de los servicios se observó una menor reinserción en empleos de calidad (49%) aunque con incrementos salariales más elevados (63% en términos nominales). Debe notarse que las menores ganancias salariales porcentuales asociadas al cambio de empleo para los trabajadores informáticos se explican por los elevados niveles de remuneraciones que presenta ese sector. Por lo tanto, incrementos porcentuales menores aplicados a salarios más altos representan mayores ganancias nominales de ingresos asociados al cambio de empleador. Asimismo, entre las

incorporaciones de personal que realizan las empresas de informática (rama 72 CIU) se observa una mayor proporción de trabajadores con experiencia, que han sido reclutados principalmente en otras empresas del mismo sector. En efecto, estos trabajadores reinsertados alcanzan al 56% de las incorporaciones de las empresas de *software* y sólo el 34% de las del resto de los servicios. Esto es un rasgo de calidad del empleo del sector, que atrae mayoritariamente a trabajadores con experiencia y calificación, que provienen de otras empresas.

Como se ha mencionado, en las actividades de servicios de *software* es importante la presencia de filiales de empresas multinacionales que concentran el 20% del total del empleo sectorial (en el total de la economía las filiales de empresas extranjeras explican el 12%). Dadas las características particulares de la organización industrial de este sector, cobra particular importancia la hipótesis de las transferencias tecnológicas entre las distintas empresas. Diferentes canales, como las vinculaciones comerciales, la cooperación para proyectos comunes y la movilidad laboral, posibilitarían estos procesos de difusión. En especial, este último alude a la difusión de conocimientos, incorporados por los trabajadores, que se transfieren con los cambios de empresas (Novick et al., 2006).

En comparación con el resto de los servicios y con el resto de la economía en general, en el sector de *software*, la movilidad de trabajadores desde empresas multinacionales a nacionales ha sido más frecuente. Por un lado, un 12% de los trabajadores incorporados por las empresas nacionales del sector provenía de empresas multinacionales, mientras que en el caso de los servicios esta proporción fue sólo del 3%. Otro 40% provenía de otras empresas nacionales y el 48% restante estaba compuesto por nuevos trabajadores, sin experiencia en el empleo registrado. Llama la atención la política de personal de las empresas multinacionales del sector de *software*, el 40% de cuyas incorporaciones ha abarcado a trabajadores que habían sido reclutados entre las firmas nacionales, con un patrón de movilidad asociado a mejoras salariales (el incremento salarial asociado a esta transición es del 96% en términos nominales). Un 30% proviene de otras filiales de empresas multinacionales (con una mejora salarial del 33% en términos nominales) y solamente el 30% de las incorporaciones se relaciona con nuevos trabajadores. Esto significa que las firmas nacionales estarían afrontando un mayor costo en materia de capacitación específica de sus trabajadores, mientras que las filiales tienden a incorporar trabajadores ya formados con experiencia en las firmas nacionales, repitiendo, aunque en forma atenuada, una práctica ya estudiada en otros sectores (Rojo, Tumini y Yoguel, 2011).

La movilidad hacia otros sectores también es importante. El desarrollo de nuevas ocupaciones derivadas de la incorporación de TIC implica la demanda de nuevos perfiles con conocimientos técnicos y capacidades específicas. De esta manera, al estudiar la inserción laboral de los trabajadores informáticos, se ve que estos no se desempeñan únicamente en las empresas productoras de servicios de *software*, sino que se encuentran diseminados por todo el tejido productivo. Un estudio previo desarrollado por el Ministerio de Trabajo estimó que prácticamente la mitad de los trabajadores informáticos se desempeñaba en diferentes sectores del tejido productivo (bancos, supermercados, empresas industriales, etc.), mientras que la otra mitad estaba en empresas de servicios informáticos. Al mirar la desagregación sectorial y por tamaño, se destaca la elevada incidencia de trabajadores especializados en el sector de servicios y de trabajadores de soporte en el comercio y la industria. A su vez, también se observa una mayor proporción de especialistas entre las firmas medianas. Esto posiblemente refleje la existencia de prácticas más generalizadas de desarrollo de aplicaciones a medida en los servicios y entre las empresas medianas, respecto del resto de los sectores (Novick et al., 2011).

## 5. Estrategia de identificación

La estrategia de identificación, tanto del efecto directo como indirecto, tiene que tener en cuenta que la participación en el programa no ha sido aleatoria, por lo que hay un sesgo de autoselección. Además, también tiene que tener en cuenta que el ingreso en el programa ha sido secuencial. Por lo tanto, las empresas no solo eligieron participar sino que también eligieron el momento en el cual hacerlo.

Para modelar este ingreso secuencial y no aleatorio de las empresas en el programa suponemos que estas observan su desempeño pasado y en base a eso toman la decisión de participar o no en el programa. De esta forma, el sesgo de selección se puede controlar introduciendo en el modelo los rezagos de la variable de resultados. Es decir:

$$Y_{i,t} = \sum_{k=0}^K \alpha_k Y_{i,t-k} + dD_{i,t} + bX_{i,t} + \mu_t + u_i + e_{i,t} \quad (1)$$

donde  $D_{i,t}$  toma el valor 1 (uno) cuando la empresa es beneficiaria –directa o indirecta– del programa y 0 (cero) en caso contrario;  $u_i$  es la heterogeneidad no observada que se supone que se distribuye normal y no está correlacionada con el vector de variables explicativas ni el proceso

de decisión de entrar al programa ( $D_{i,t}$ );  $X_{i,t}$  son variables de control;  $\mu_t$  son *dummies* anuales para capturar factores no observables variables en el tiempo que afectan a todas las empresas por igual. Por último,  $e_{i,t}$  es el término de error usual que se supone independiente de las variables explicativas y de la decisión de entrar al programa.

Estimamos la ecuación (1) para ambos tipos de beneficiarios por separado. Sin embargo, para simplificar la notación omitimos el subíndice del tipo de beneficiario en las ecuaciones.

Formalmente, la identificación del efecto, ya sea directo o indirecto, se basa en suponer que el valor esperado del resultado potencial en ausencia de tratamiento condicional al valor de la variable de resultado rezagado y a los otros observables, es independiente de la participación en el programa. Esto es:

$$E(Y_{0it}|Y_{it-k}, X_i, D_{it}) = E(Y_{0it}|Y_{it-k}, X_i) \quad (2)$$

Es importante notar que, si la selección en el programa está relacionada a no observables (que no cambian en el tiempo), la estimación correcta del efecto del programa debería hacerse controlando por efectos fijos a nivel de empresa. Sin embargo, si este es el caso, Angrist y Pischke (2009) muestran que el estimador en (2) provee el límite inferior al efecto del programa y, por lo tanto, sería una estimación conservadora del mismo. En el caso en que la selección sea por no observables, el supuesto básico de identificación es  $E(Y_{0it}|c_i, X_i, D_{it}) = E(Y_{0it}|c_i, X_i)$ .

## 6. Resultados

### 6.1 El efecto directo

El cuadro 6 presenta la estimación del efecto directo sobre las ventas utilizando los datos trimestrales de DGEPC. La columna 1 muestra la estimación por mínimos cuadrados ordinarios del efecto directo medio del programa mediante la estimación de la ecuación (1) eliminando el proceso autorregresivo; la columna 2 muestra la estimación por efecto fijo estimando la ecuación (1) sin incorporar el proceso autorregresivo, pero controlando por efecto fijo por año y por firma; la columna 3 muestra la estimación por efecto aleatorio del efecto medio del programa controlando el sesgo de selección mediante un proceso autorregresivo de orden 4 -AR (4). Las columnas 4 a 6 muestran las estimaciones del efecto directo medio del programa en forma similar a las columnas 1 a 3, pero introduciendo un efecto dinámico del programa mediante el desdoble de la variable *dummy beneficiario* en dos variables, también tipo *dummy*: la primera

(cuatro años de participación en el programa), que asume el valor de 1 cuando la firma participa en el programa hasta cuatro años inclusive, y la segunda (ocho años de participación en el programa) que asume el valor de 1 cuando la firma participa en el programa entre cinco y ocho años inclusive. En todas las estimaciones incorporamos como variable explicativa, y para controlar por shocks que puedan estar afectando la industria, el logaritmo de la mediana anual de las ventas de la industria. Los coeficientes asociados al efecto directo del programa para los tres tipos de estimación (OLS, FE y RE) son positivos. El estimador por FE resulta ser estadísticamente no diferente de cero; el estimado por OLS es significativo, sin embargo, y como se esperaba, es claramente mayor que el efecto que se obtiene mediante RE, lo cual es consecuencia de que el primero no controla por sesgo de selección. El efecto se ubica alrededor de 0,11, lo que estaría indicando que el impacto promedio del programa sobre las ventas trimestrales es de aproximadamente un 11%.

Cuando al modelo se le incorpora un efecto dinámico mediante el desdoble de la variable que captura el efecto directo, los resultados siguen teniendo las mismas características, es decir que la estimación por FE es estadísticamente no diferente de cero, mientras que por OLS y RE es positiva y significativa; sin embargo, hay que tener en cuenta que la estimación por OLS es claramente mayor que la obtenida por el RE. Para este último caso, y como era de esperar, el efecto es mayor cuando aumentan los años de participación. Se observa un efecto aproximado de 0,1 sobre el logaritmo de las ventas trimestrales para aquellas firmas que estuvieron hasta cuatro años y un efecto de 0,133 para aquellas que estuvieron hasta ocho años en el programa.

Además, al analizar la estacionariedad de la parte autorregresiva del modelo, se puede mostrar fácilmente que las raíces del polinomio característico caen fuera del círculo unitario, lo que implica que estamos en presencia de un modelo estacionario en la variable objetivo.

En 1931 Gibrat presentó un modelo de crecimiento para las firmas en el que la tasa de crecimiento de las mismas no está relacionada con su tamaño (Gibrat, 1931). Esta teoría se ha conocido en la literatura especializada como “Ley de Gibrat” y numerosos estudios han apuntado a ver si esta ley tiene sustento en la práctica. De esta forma, a lo largo de las últimas décadas, gran cantidad de trabajos ha analizado el crecimiento de las empresas, y muchos de ellos encontraron evidencia que contradice la hipótesis de Gibrat. En particular, muchos observaron que la tasa de crecimiento de las empresas pequeñas es mayor que la de las empresas más grandes, lo cual contradice la Ley de Gibrat. Mansfield (1962) planteó que el rechazo de la Ley



de Gibrat puede ser la consecuencia de un problema de sesgo de supervivencia. Sostiene que si las empresas que permanecen en el mercado son las más productivas mientras que las que salen son las menos productivas, se genera un sesgo positivo en la estimación de la relación entre la tasa de crecimiento y el tamaño de la firma. A partir de este trabajo, las pruebas empíricas también incluyeron este sesgo de selección controlando por la probabilidad de supervivencia condicionada al tamaño, a la edad y a otras características de las empresas. Evans (1987) y Dunne, Roberts y Samuelson (1988) encontraron que la tasa de crecimiento de la firma condicional en la probabilidad de supervivencia depende del tamaño de la empresa. Además, se observó que la tasa de crecimiento de la firma también es dependiente de su antigüedad. Esto motivó a una serie de propuestas sobre el aprendizaje de las empresas y la eficiencia con la que evolucionan en el tiempo.

**Cuadro 6.**  
**Estimación del efecto directo sobre las ventas**

Variable dependiente: logaritmo de ventas trimestrales	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Beneficiario = 1 a partir del trimestre siguiente en el que recibe el beneficio	1.754*** (0.087)	0.349 (0.254)	0.118*** (0.043)			
Hasta cuatro años de participación en el programa =1				1.653*** (0.118)	0.172 (0.229)	0.099* (0.054)
Entre cinco y ocho años de participación en el programa =1				1.838*** (0.123)	0.155 (0.311)	0.133*** (0.048)
Ventas en la industria (log de la mediana)	-0.002*** (0.000)	-0.006*** (0.001)	0.000* (0.000)	-0.002*** (0.000)	-0.006*** (0.001)	0.000* (0.000)
Log Ventas en t-1			0.633*** (0.042)			0.633*** (0.042)
Log Ventas en t-2			0.175*** (0.030)			0.175*** (0.030)
Log Ventas en t-3			0.106*** (0.033)			0.106*** (0.033)
Log Ventas en t-4			0.020 (0.021)			0.020 (0.021)
Edad y edad al cuadrado	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos por año	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos aleatorios por firma	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos por firma	No	Si	No	No	Si	No
Efectos fijos por industria	Si	No	Si	Si	No	Si
Observaciones	8082	8082	6579	8082	8082	6579
Número de firmas	322	322	322	322	322	322
R-cuadrado	0.118	0.080	0.864	0.116	0.080	0.864

*Notas:* Los errores estándares robustos se encuentran entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \* = significativo al 1%, al 5% y al 10%.

Los cuadros 7, 8, y 9 muestran el efecto del programa sobre el empleo, el salario real, y la probabilidad de exportar. En estas tablas se ha utilizado la BADE. Es importante remarcar aquí que una diferencia fundamental con respecto a las estimaciones del cuadro 6 es que los datos en estas tablas son datos anuales.

El programa tuvo resultados positivos y significativos tanto en empleo y salarios como en la probabilidad de exportar. El impacto promedio sobre empleo es 0,393. Si se considera que la mediana de empleo en las empresas beneficiarias en 2002 era de ocho trabajadores, el impacto puede traducirse como tres trabajadores por empresa.

**Cuadro 7.**  
**Estimación del efecto directo sobre el empleo**

Variable dependiente: logaritmo del empleo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Beneficiario directo = 1 a partir del año siguiente a recibir el beneficio	1.164*** [0.0610]	0.458*** [0.106]	0.393*** [0.0495]	-	-	-
Beneficiario directo = 1 en el año de participación	-	-	-	0.491*** [0.180]	-0.0327 [0.0961]	0.273*** [0.0692]
Beneficiario directo = 1 uno a cuatro años de participación en el programa	-	-	-	1.107*** [0.0786]	0.441*** [0.110]	0.434*** [0.0499]
Beneficiario directo = 1 cinco a ocho años de participación en el programa	-	-	-	1.213*** [0.0981]	0.397*** [0.149]	0.476*** [0.0600]
Empleo en la industria a 2 dígitos (log)	0.856*** [0.166]	0.822*** [0.119]	0.392*** [0.0996]	0.867*** [0.166]	0.826*** [0.119]	0.396*** [0.0990]
Salario en la industria a 2 dígitos (log)	0.0383 [0.256]	-0.0498 [0.189]	-0.140 [0.163]	0.0394 [0.257]	-0.0458 [0.191]	-0.143 [0.164]
Proporción de exportadores en la industria a 2 dígitos	-0.188 [0.756]	-1.353*** [0.465]	-0.113 [0.291]	-0.204 [0.755]	-1.373*** [0.465]	-0.110 [0.294]
Log empleo en t-1			0.628*** [0.00899]			0.627*** [0.00900]
Edad y edad al cuadrado	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijo de empresa	No	Yes	No	No	Si	No
Efectos aleatorios de empresa	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos por industria	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos por año	Si	Si	Si	Si	Si	Si
R-cuadrado	0.18	0.10		0.18	0.10	
Número de observaciones	24781	24781	18643	24781	24781	18643
Número de empresas	5659	5659	4448	5659	5659	4448

Notas: Los errores estándares robustos se encuentran entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \* = significativo al 1%, al 5% y al 10%.

**Cuadro 8. Estimación del efecto directo sobre los salarios**

Variable dependiente: logaritmo de salarios	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Beneficiario directo = 1 a partir del año siguiente a recibir el beneficio	0.197*** [0.0206]	0.0626* [0.0371]	0.0381* [0.0199]			
Beneficiario directo = 1 en el año de participación				0.0907 [0.0724]	0.00759 [0.0500]	0.0703** [0.0298]
Beneficiario directo = 1 uno a cuatro años de participación en el programa				0.193*** [0.0295]	0.0607 [0.0467]	0.0674*** [0.0239]
Beneficiario directo = 1 cinco a ocho años de participación en el programa				0.190*** [0.0282]	0.0552 [0.0532]	0.0425* [0.0249]
Empleo en la industria a 2 dígitos (log)	[1.97e-05] -0.0280 [0.0759]	[6.01e-05] -0.0220 [0.0531]	[2.59e-05] -0.0201 [0.0397]	[1.97e-05] -0.0257 [0.0759]	[6.01e-05] -0.0211 [0.0531]	[2.59e-05] -0.0194 [0.0397]
Salario en la industria a 2 dígitos (log)	0.996*** [0.121]	0.711*** [0.0864]	0.395*** [0.0758]	0.998*** [0.121]	0.712*** [0.0866]	0.403*** [0.0760]
Proporción de exportadores en la industria a 2 dígitos	-0.115 [0.220]	-0.0529 [0.149]	0.00245 [0.114]	-0.120 [0.220]	-0.0556 [0.150]	0.00122 [0.115]
Log salarios en t-1			0.527*** [0.0301]			0.527*** [0.0301]
Edad y edad al cuadrado	Si					
Efectos fijo de empresa	No	Si	No	No	Yes	No
Efectos aleatorios de empresa	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos de industria	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos de año	Si	Si	Si	Si	Si	Si
R-cuadrado	0.57	0.78		0.57	0.78	
Número de observaciones	24781	24781	18643	24781	24781	18643
Número de empresas	5659	5659	4448	5659	5659	4448

Notas: Los errores estándares robustos se encuentran entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \* = significativo al 1%, al 5% y al 10%.

**Cuadro 9. Estimación del efecto directo sobre la probabilidad de exportar**

Variable dependiente: Exporta = 1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Beneficiario directo = 1 a partir del año siguiente a recibir el beneficio	0.161*** [0.0194]	0.0319 [0.0278]	0.0433*** [0.0135]			
Beneficiario directo = 1 en el año de participación				0.119*** [0.0451]	0.0275 [0.0284]	0.0657** [0.0282]
Beneficiario directo = 1 uno a cuatro años de participación en el programa				0.168*** [0.0248]	0.0610* [0.0327]	0.0465*** [0.0152]
Beneficiario directo = 1 cinco a ocho años de participación en el programa				0.149*** [0.0309]	0.0100 [0.0395]	0.0405** [0.0185]
Empleo en la industria a 2 dígitos (log)	-0.0178 [0.0336]	-0.00776 [0.0218]	-0.0225 [0.0240]	-0.0152 [0.0332]	-0.00777 [0.0214]	-0.0204 [0.0237]
Salario en la industria a 2 dígitos (log)	0.0120 [0.0434]	0.0346 [0.0313]	0.0265 [0.0351]	0.0185 [0.0430]	0.0444 [0.0309]	0.0294 [0.0358]
Proporción de exportadores en la industria a 2 dígitos	1.021*** [0.222]	0.695*** [0.162]	0.870*** [0.214]	1.016*** [0.222]	0.694*** [0.163]	0.862*** [0.213]
Exporta = 1 en t-1			0.721*** [0.0338]			0.719*** [0.0338]
Edad y edad al cuadrado	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijo de empresa	No	Yes	No	No	Yes	No
Efectos aleatorios de empresa	No	No	Yes	No	No	Yes
Efectos fijos de industria	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Efectos fijos de año	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R-cuadrado	0.150	0.014		0.153	0.016	
Número de observaciones	24781	24781	18643	24781	24781	18643
Número de empresas	5659	5659	4448	5659	5659	4448

Notas: Los errores estándares robustos se encuentran entre paréntesis. \*\*\*, \*\*, \* = significativo al 1%, al 5% y al 10%.

## 6.2 El efecto indirecto

### 6.2.1 Efecto indirecto por proximidad geográfica

El cuadro 10 presenta los resultados de la estimación de los efectos indirectos por proximidad geográfica. Es decir, se considera beneficiario indirecto a las empresas de la ciudad de Córdoba que no participaron de las actividades de apoyo, pero que pertenecen a los mismos sectores que las empresas que sí lo hicieron. Las empresas de control son aquellas que pertenecen a los mismos sectores que las empresas participantes y que están ubicadas fuera de la ciudad de Córdoba. Al igual que para el efecto directo, la columna 1 muestra la estimación por OLS, la columna 2 muestra la estimación del efecto indirecto del programa mediante un modelo de efectos fijos, la columna 3 muestra la estimación del efecto indirecto del programa usando el modelo de efectos aleatorios presentado en la ecuación (1). Las columnas 4 a 6 muestran las estimaciones del efecto indirecto medio del programa en forma similar a las columnas 1 a 3, pero reemplazando la variable *dummy beneficiario indirecto* por la *densidad de empresas beneficiarias directas*.

El coeficiente que captura el efecto indirecto del programa sólo es significativo para la estimación por OLS. Sin embargo, cuando la variable que captura el efecto indirecto del programa (*dummy beneficiario indirecto*) es reemplazada por la *densidad de empresas beneficiarias directas*, las estimaciones del efecto indirecto del programa para los tres métodos utilizados resultan ser estadísticamente significativas y mayores que cero. Mientras que las estimaciones por OLS y FE son similares entre sí (0,035 y 0,037), la estimación por RE arroja un valor menor para el efecto indirecto, de 0,03. Estos resultados muestran que las empresas beneficiarias directas generaron un efecto derrame (*spillovers*) sobre las empresas no beneficiarias que están localizadas en la ciudad de Córdoba y que operan en las mismas industrias que las beneficiarias.

**Cuadro 10.**  
**Estimación del efecto indirecto sobre las ventas**

Variable dependiente: logaritmo de las ventas trimestrales	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Beneficiario indirecto=1	0.209*** (0.054)	-0.024 (0.244)	-0.046 (0.046)			
Densidad de beneficiarias directas en t-1				0.035*** (0.013)	0.037*** (0.006)	0.030*** (0.007)
Log de la mediana anual de las ventas de la industria	1.245*** (0.201)	0.901** (0.354)	0.144 (0.127)	1.302*** (0.208)	1.004*** (0.353)	0.141 (0.127)
Log Ventas en t-3			0.594*** (0.024)			0.594*** (0.024)
Log Ventas en t-3			0.134*** (0.018)			0.134*** (0.018)
Log Ventas en t-3			0.097*** (0.017)			0.098*** (0.017)
Log Ventas en t-4			0.022* (0.013)			0.021* (0.013)
Edad y edad al cuadrado	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos por año	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos aleatorios por firma	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos por firma	No	Si	No	No	Si	No
Efectos fijos por industria	Si	No	Si	Si	No	Si
Observaciones	24151	24151	19266	22856	22856	19266
Número de firmas	1120	1120	1120	1120	1120	1120
R-cuadrado	0.089	0.056	0.791	0.078	0.035	0.791

*Notas:* Los errores estándares robustos se encuentran entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \* = significativo al 1%, al 5% y al 10%.

### 6.2.2 Efecto indirecto por movilidad laboral

Los cuadros 11, 12, y 13 muestran las estimaciones del efecto indirecto por movilidad laboral en empleo, salario real y probabilidad de exportaciones. En este caso consideramos que las empresas beneficiarias indirectas son empresas que no han participado activamente en el programa pero que han contratado trabajadores que estuvieron al menos dos años en la empresa participante luego de que esta tomara parte en el programa y que pertenecían al cuartil superior de salarios de la empresa participante. Los controles son las empresas no participantes que no contrataron trabajadores de las empresas beneficiarias, independientemente de que hubieran estado menos tiempo en la empresa tratada o en cuartiles inferiores de la distribución de salarios. El programa también aumentó el empleo, los salarios y la probabilidad de exportar de los beneficiarios indirectos. La mediana de empleo en las empresas beneficiarias en 2004 era de 39 trabajadores, con lo que el efecto en el empleo ha sido de seis trabajadores.

**Cuadro 11. Estimación del efecto indirecto sobre el empleo**

Variable dependiente: logaritmo del empleo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Beneficiario directo = 1 a partir del año siguiente a recibir el beneficio	2.492*** [0.0501]	0.361*** [0.0536]	0.169*** [0.0249]			
Beneficiario directo = 1 en el año de participación				2.460*** [0.0929]	0.580*** [0.0448]	0.533*** [0.0359]
Beneficiario directo = 1 uno a cuatro años de participación en el programa				2.504*** [0.0570]	0.571*** [0.0581]	0.242*** [0.0244]
Beneficiario directo = 1 cinco a ocho años de participación en el programa				2.400*** [0.108]	0.286*** [0.108]	0.239*** [0.0425]
Empleo en la industria a 2 dígitos (log)	1.146*** [0.00286]	0.769*** [0.0112]	0.165*** [0.00215]	1.144*** [0.00285]	0.768*** [0.0112]	0.164*** [0.00214]
Salario en la industria a 2 dígitos (log)	-0.599*** [0.00518]	0.0183** [0.00931]	0.0469*** [0.00356]	-0.600*** [0.00518]	0.0191** [0.00931]	0.0467*** [0.00356]
Proporción de exportadores en la industria a 2 dígitos	-0.0158 [0.0243]	-1.947*** [0.115]	0.214*** [0.0176]	-0.0109 [0.0243]	-1.947*** [0.115]	0.216*** [0.0176]
Log empleo en t-1			0.799*** [0.000518]			0.799*** [0.000518]
Edad y edad al cuadrado	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijo de empresa	No	Si	No	No	Si	No
Efectos aleatorios de empresa	No	No	Si	No	No	Si
Efectos fijos de industria	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijos de año	Si	Si	Si	Si	Si	Si
R-cuadrado	0.19	0.07		0.19	0.07	
Número de observaciones	5,164,757	5,164,757	4,330,555	5,164,757	5,164,757	4,330,555
Número de empresas	756,463	756,463	750,773	756,463	756,463	750,773

Notas: Los errores estándares robustos se encuentran entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \* = significativo al 1%, al 5% y al 10%.

**Cuadro 12. Estimación del efecto indirecto sobre los salarios**

Variable dependiente: logaritmo de salarios	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Beneficiario directo = 1 a partir del año siguiente a recibir el beneficio	0.413*** [0.0133]	-0.0450** [0.0180]	0.0644*** [0.00668]			
Beneficiario directo = 1 en el año de participación				0.408*** [0.0291]	-0.0556*** [0.0172]	0.0600*** [0.0125]
Beneficiario directo = 1 uno a cuatro años de participación en el programa				0.411*** [0.0157]	-0.0622*** [0.0212]	0.0735*** [0.00728]
Beneficiario directo = 1 cinco a ocho años de participación en el programa				0.408*** [0.0251]	-0.0625** [0.0275]	0.0736*** [0.0112]
Empleo en la industria a 2 dígitos (log)	0.0590*** [0.00124]	-0.0378*** [0.00564]	-0.00421*** [0.00113]	0.0587*** [0.00124]	-0.0376*** [0.00564]	-0.00427*** [0.00113]
Salario en la industria a 2 dígitos (log)	0.768*** [0.00249]	0.865*** [0.00538]	0.296*** [0.00277]	0.768*** [0.00249]	0.864*** [0.00538]	0.296*** [0.00277]
Proporción de exportadores en la industria a 2 dígitos	-0.0137 [0.00948]	-0.357*** [0.0616]	-0.00457 [0.00877]	-0.0129 [0.00948]	-0.357*** [0.0616]	-0.00440 [0.00877]
Log salarios en t-1			0.712*** [0.00244]			0.711*** [0.00244]
Edad y edad al cuadrado	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Efectos fijo de empresa	No	Yes	No	No	Yes	No
Efectos aleatorios de empresa	No	No	Yes	No	No	Yes
Efectos fijos de industria	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Efectos fijos de año	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R-cuadrado	0.585	0.785		0.585	0.785	
Número de observaciones	5164757	5164757	4330555	5164757	5164757	4330555
Número de empresas	756463	756463	750773	756463	756463	750773

Notas: Los errores estándares robustos se encuentran entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \* = significativo al 1%, al 5% y al 10%.

**Cuadro 13**  
**Estimación del efecto indirecto sobre la probabilidad de empleo**

Variable dependiente: Exporta =1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Beneficiario directo = 1 a partir del año siguiente a recibir el beneficio	0.0937*** [0.00812]	-5.21e-05 [0.0126]	0.0210*** [0.00515]			
Beneficiario directo = 1 en el año de participación				0.0740*** [0.0145]	-0.00153 [0.0104]	0.0229* [0.0122]
Beneficiario directo = 1 uno a cuatro años de participación en el programa				0.0890*** [0.00913]	-1.58e-05 [0.0127]	0.0204*** [0.00534]
Beneficiario directo = 1 cinco a ocho años de participación en el programa				0.108*** [0.0175]	-0.00242 [0.0229]	0.0228** [0.00901]
Empleo en la industria a 2 dígitos (log)	0.00446*** [0.000367]	0.0244*** [0.00233]	-0.000707** [0.000278]	0.00441*** [0.000367]	0.0244*** [0.00233]	-0.000724*** [0.000278]
Salario en la industria a 2 dígitos (log)	-0.0188*** [0.000623]	0.0174*** [0.00166]	-0.00577*** [0.000475]	-0.0189*** [0.000623]	0.0174*** [0.00166]	-0.00577*** [0.000475]
Proporción de exportadores en la industria a 2 dígitos	1.000*** [0.00687]	0.731*** [0.0370]	0.286*** [0.00569]	1.000*** [0.00687]	0.731*** [0.0370]	0.286*** [0.00569]
Exporta = 1 en t-1			0.754*** [0.00186]			0.754*** [0.00186]
Efectos fijo de empresa	No	Yes	No	No	Yes	No
Efectos aleatorios de empresa	No	No	Yes	No	No	Yes
Efectos fijos de industria	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Efectos fijos de año	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R-cuadrado	0.106	0.001		0.106	0.001	
Número de observaciones	5164757	5164757	4330555	5164757	5164757	4330555
Número de empresas		756463	750773		756463	750773

Notas: Los errores estándares robustos se encuentran entre paréntesis.  
\*\*\*, \*\*, \* = significativo al 1%, al 5% y al 10%.

## 7. Análisis de robustez

Los cuadros 14 y 15 presentan un análisis de robustez de las estimaciones asociadas a los efectos directo e indirecto mediante el reemplazo del logaritmo de las ventas trimestrales como variable objetivo por la tasa de crecimiento de las ventas medida como la diferencia estacional del logaritmo de las ventas y la incorporación del retardo estacional del logaritmo de las ventas en niveles. El efecto directo estimado por RE sigue siendo significativo y positivo, de 0,085, pero algo menor que para las estimaciones sobre los valores de las ventas en nivel, que asciende a 0,118. Cuando el efecto directo se estima mediante un componente dinámico y se pierde el efecto de corto plazo, deja de ser significativo el efecto en empresas que han participado hasta cuatro años, pero sí es significativo el efecto directo para las firmas que han participado entre cinco y ocho años en el programa, con un valor de 0,088, y de 0,133 cuando la estimación se realiza sobre el nivel de las ventas.

**Cuadro 14. Control de robustez: estimación del efecto directo para las variables logaritmo de las ventas trimestrales en primera diferencia**

	(1)	(2)
Beneficiario = 1 a partir del trimestre siguiente en el que recibe el beneficio	0.085** (0.035)	
Cuatro años de participación en el programa =1		0.080 (0.050)
Ocho años de participación en el programa =1		0.088** (0.043)
Log de la Mediana Anual de las Ventas de la Industria	-0.039 (0.178)	-0.040 (0.178)
Primera diferencia del Log Ventas en t-1	-0.360*** (0.046)	-0.359*** (0.046)
Primera diferencia del Log Ventas en t-2	-0.178*** (0.032)	-0.178*** (0.032)
Primera diferencia del Log Ventas en t-3	-0.085*** (0.031)	-0.085*** (0.031)
Primera diferencia del Log Ventas en t-4	-0.013 (0.023)	-0.013 (0.023)
Log Ventas en t-4	-0.038*** (0.012)	-0.038*** (0.012)
Edad y edad al cuadrado	Si	Si
Efectos fijos por año	Si	Si
Efectos aleatorios por firma	Si	Si
Efectos fijos por firma	No	No
Efectos fijos por industria	Si	Si
Observaciones	6242	6242
Número de firmas	312	312
R-cuadrado	0.126	0.126

*Notas:* Los errores estándares robustos se encuentran entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \* = significativo al 1%, al 5% y al 10%.

La estimación asociada al efecto indirecto obtenida por RE es similar al resultado obtenido para el caso en que la estimación se realiza sobre el nivel de las ventas; ciertamente, el efecto indirecto medido por la variable *dummy beneficiario indirecto* no resulta ser estadísticamente diferente de cero. Sin embargo, cuando la estimación se basa en la *densidad de beneficiarios directos* el resultado es 0,028. Este valor es estadísticamente significativo y muy similar al obtenido con la estimación realizada sobre el nivel de las ventas, de 0,030.



**Cuadro 15. Estimación del efecto indirecto para las variables logaritmo de las ventas trimestrales en primeras diferencias**

	(1)	(2)
<i>Dummy</i> beneficiario indirecto=1	-0.037 (0.036)	
Densidad de beneficiarias directas en t-1		0.028*** (0.007)
Log de la mediana anual de las ventas de la industria	0.143 (0.121)	0.143 (0.121)
Primera diferencia del log Ventas en t-1	-0.380*** (0.026)	-0.380*** (0.026)
Primera diferencia del log Ventas en t-2	-0.237*** (0.020)	-0.238*** (0.020)
Primera diferencia del log Ventas en t-3	-0.136*** (0.018)	-0.136*** (0.018)
Primera diferencia del log Ventas en t-4	-0.001 (0.013)	-0.001 (0.013)
Log Ventas en t-4	-0.101*** (0.009)	-0.101*** (0.009)
Edad y edad al cuadrado	Si	Si
Efectos fijos por año	Si	Si
Efectos aleatorios por firma	Si	Si
Efectos fijos por industria	Si	Si
Observaciones	18114	18114
Número de firmas	1067	1067
R-cuadrado	0.109	0.110

*Notas:* Los errores estándares robustos se encuentran entre paréntesis.

\*\*\*, \*\*, \* = significativo al 1%, al 5% y al 10%.

## 8. Conclusiones

En este trabajo estimamos el efecto directo e indirecto del apoyo al *cluster* de TIC en la ciudad de Córdoba entre los años 2003 y 2007 en el marco del Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas de la Provincia de Córdoba. Para el cálculo del efecto indirecto utilizamos dos enfoques complementarios: la proximidad geográfica y la movilidad laboral.

Para la estimación de los efectos se propuso un modelo de efectos aleatorios en el que el sesgo de selección se controla mediante la introducción de rezagos de la variable de resultados. El modelo se basa en suponer que las empresas observan su desempeño pasado para tomar la decisión de participar o no en el programa. Esta forma de controlar la autoselección también tiene en cuenta la entrada secuencial de las empresas en el programa.

Los resultados obtenidos pueden resumirse de la siguiente forma:

1. Se observan efectos directos positivos y significativos en las ventas, el empleo, los salarios y la probabilidad de exportaciones.
2. Se estimó un efecto dinámico del programa mediante la introducción de variables que contabilizan la cantidad de años que estuvieron las empresas participando en el programa, cuyos coeficientes resultaron positivos y

- significativos. Se observó que a mayor tiempo en el programa mayor es el impacto sobre las ventas. Sobre las otras variables el impacto es constante.
3. Las empresas que están cercanas a las empresas beneficiarias recibieron *spillovers* y también consiguieron aumentar sus ventas. Este resultado es cierto una vez que se considera la densidad de empresas tratadas en la ciudad.
  4. Las empresas que contrataron trabajadores calificados que se desempeñaron en empresas participantes del programa (beneficiarias directas) y que estuvieron al menos dos años luego de que la participación en el programa concluyera, también aumentaron el empleo, los salarios y la probabilidad de exportar.

## Referencias

- Alvarez, R. 2011. "Public Programs, Firm Performance y Employment: Evidence from Chile." (Documento mimeografiado.)
- Angelucci, M. y V. Di Maro. 2010. "Program Evaluation and Spillover Effects." *Impact-Evaluation Guidelines* 136. Washington, D.C.: BID.
- Angrist, J.D., y J-S. Pischke. 2009. *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton, Estados Unidos: Princeton University Press.
- Arráiz, I., F. Henríquez y R. Stucchi. 2012. "Supplier Development Programs and Firm Performance: Evidence from Chile." *Small Business Economics*, de próxima publicación, DOI: 10.1007/s11187-012-9428-x.
- Arrow, K. 1962. "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention." En: R. Nelson, *The Rate and Direction of Inventive Activity*, pp. 609-625. Princeton: Princeton University Press.
- Athey, S. y G. W. Imbens. 2006. "Identification and Inference in Nonlinear Difference-in-Difference Models." *Econometrica*, 74:431-497.
- Becattini G. 1989. *Sectors and/or Districts: Some Remarks on the Conceptual Foundations of Industrial Economics*. In *Small Firms and Industrial Districts in Italy*. (editado por E Goodman y J. Bamford, pp. 123-35). Londres: Routledge.
- Bertrand, M., E. Duflo y S. Mullainathan. 2004. "How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates?" *Quarterly Journal of Economics*, 119:249-275.
- Castillo, V., A. Maffioli, S. Rojo y R. Stucchi. 2013. "The Effect of Innovation Policy on Employment and Wages in Argentina." *Small Business Economics*, de próxima publicación, DOI: 10.1007/s11187-013-9485-9.
- Crespi, G., A. Maffioli y M. Meléndez. 2010. "Public Support to Innovation: The Colombian Colciencias' Experience." Washington, D.C.: BID. (Documento mimeografiado.)
- De Negri, A., A. Maffioli, M. Rodríguez y G. Vázquez. 2011. "The Impact of Public Credit Programs on Brazilian Firms." Documento de trabajo de SDP Nro. 1103. Washington, D.C.: BID.
- Donald, S. y K. Lang. 2007. "Inference with Difference-in-Differences and Other Panel Data." *Review of Economics and Statistics*, 89:221-233.

- Dunne, T., M. Roberts y L. Samuelson. 1988. "Patterns of Firm Entry and Exit in U.S. Manufacturing Industries." *The RAND Journal of Economics*, 19:495-515.
- Eslava, M., A. Maffioli y M. Meléndez. 2012a. "Second-tier Government Banks and Access to Finance: Micro-Evidence from Colombia." Washington, D.C.: BID. (Documento mimeografiado.)
- . 2012b. "Second-tier Government Banks and Firm Performance: Micro-Evidence from Colombia." Publicación Nro. 61.518. Washington, D.C.: BID.
- Evans, D. 1987. "The Relationship between Firm Growth Rate, Size, and Age: Estimates for 100 Manufacturing Industries." *Journal of Political Economy*, 35:567-581.
- Figal Garone, L., A. Maffioli, C. Rodríguez y G. Vázquez Bare. 2012. "Impact Evaluation of Cluster Policies: An Application to 'Arranjos Productivos Locais' in Brazil." Documento de trabajo. Washington, D.C.: BID.
- Gibrat, R. 1931. *Les inégalités économiques; applications: aux inégalités des richesses, à la conetration des entreprises, aux populations des villes, aux statistiques des familles, etc., d'une loi nouvelle, la loi de l'effect proportionnel.* París: Librairie du Recueil Sirey.
- Giuliani, E. 2005. "Cluster Absorptive Capacity: Why some Clusters Forge ahead and Others Lag behind?" *European Urban and Regional Studies*, 12(3):269-288.
- Glaeser, E., H. Kallal, J. Scheinkman y A. Shleifer. 1992. "Growth in Cities." *The Journal of Political Economy*, 100:1126-1152.
- Griliches, Z. 1992. "The Search for R&D Spillovers." *Scandinavian Journal of Economics*, 94:S29-47.
- Mansfield, E. 1962. "Entry, Gibrat's Law, Innovation, and the Growth-Entry-Exit Processes." *Journal of Industrial Economics*, 49 (1962):1023-1051.
- Marshall, A. 1920. *Principles of Economics.* Londres: Macmillan.
- Mazzonis, D., P. Rosso, S. Roitter y M. Oliber. 2002. "Desarrollo de clúster en la provincia de Córdoba. Descripción y caracterización. Oportunidades y líneas estratégicas". Documento de uso interno. Washington, D.C.: BID y Fomin.
- Mitnik, F., J. Saffe y C. Magnano. 2011). "El Programa de Desarrollo de Cadenas Productivas en la Provincia de Córdoba: Una estrategia competitiva basada en el desarrollo y fortalecimiento de la cooperación empresarial". Córdoba, Argentina: ADEC.

- <http://www.adec.org.ar/biblioteca/public/cadenas-productivas/Capitulo-sobre-Programas-Cadenas-Cordoba-en-libro-Balance-Economia-Argentina.pdf>.
- Novick, M. 2002. “La dinámica de oferta y demanda de competencias en un sector basado en el conocimiento en Argentina”. CEPAL, Serie 119. Santiago de Chile: CEPAL.
- Novick M., V. Castillo, S. Rojo y G. Yoguel. 2006. “La movilidad laboral en Argentina desde mediados del decenio de 1990: el difícil camino de regreso al empleo formal”. Revista de la CEPAL, Nro. 89, Santiago de Chile, agosto.
- Novick M., S. Rojo, V. Castillo, L. Tumini y G. Breard. 2011. “Nuevas actividades económicas surgidas a partir del paradigma TIC: el sector del software y los servicios de call center”. En: M. Novick y S. Rotondo (comps.), *El desafío de las TIC en Argentina. Crear capacidades para la generación de empleo*. Santiago de Chile: CEPAL, MTEySS y @LIS.
- Porter, M. 1990. *The Competitive Advantage of Nations*. Nueva York: Free Press.
- Rojo, S., L. Tumini y G. Yoguel. 2011. “La evolución del empleo en empresas multinacionales en la Argentina. Desarmando mitos a través de nuevas evidencias”. En M. Novick, H. Palomino y S. Gurrera (coords.), *Multinacionales en la Argentina. Estrategias de empleo, relaciones laborales y cadenas globales de valor*. Buenos Aires: PNUD y MTEySS .
- Romer, P. 1986. “Increasing Returns and Long-run Growth.” *The Journal of Political Economy*, 94:1002-1037.
- Rosenstein-Rodan, P. 1943. “Problems of Industrialization of Eastern and South-Eastern Europe.” *The Economic Journal*, 53(210/211):202-211.
- Volpe, M., C., J. Carballo y A. Gallo. 2011. “The Impact of Export Promotion Institutions on Trade: Is It the Intensive or the Extensive Margin?” *Applied Economics Letters*, 18:127-132.

## Anexo

<b>Código CIU</b>	<b>Rama de actividad</b>
31	FABRICACIÓN DE MAQUINARIA Y APARATOS ELÉCTRICOS N.C.P.
32	FABRICACIÓN DE EQUIPOS Y APARATOS DE RADIO, TELEVISIÓN Y COMUNICACIONES
33	FABRICACIÓN DE INSTRUMENTOS MÉDICOS, ÓPTICOS Y DE PRECISIÓN; FABRICACIÓN DE RELOJES
72	SERVICIOS INFORMÁTICOS Y ACTIVIDADES CONEXAS
513	Venta al por mayor de artículos de uso doméstico y/o personal
515	Venta al por mayor de máquinas, equipo y materiales conexos
523	Venta al por menor de productos n.c.p. excepto los usados, en comercios especializados