

Fábricas de Internacionalización

Evaluación de impacto: Resultados Preliminares

6 de Marzo de 2023



Introducción

- El comercio exterior ofrece mercados ampliados y mayor demanda, lo cual se traduce en oportunidades de crecimiento
- Fortalecer las capacidades exportadoras de las empresas es clave para permitir que aprovechen dichas oportunidades
- El programa **Fábricas de Internacionalización** busca incrementar las **exportaciones no minero-energéticas** a través del fomento de la cultura exportadora y la ampliación del tejido empresarial exportador, entre otras iniciativas.



El Programa

Asesoría especializada a empresas a través de 6 líneas de servicio:

1. Apoyo en el diseño y estructuración de nuevos modelos de negocio
2. Consultoría para creación o fortalecimiento del área de comercio exterior
3. Promoción de alianzas estratégicas entre empresas para compartir costos y riesgos en el proceso de internacionalización
4. Apoyo para estructuración de proyectos de comunidades vulnerables, con alto impacto cultural, geográfico, medioambiental y social
5. Promoción de transferencia de conocimiento a través de mentores
6. Orientación para la instalación en nuevos mercados



Requisitos de participación

Los requisitos para participar en la convocatoria de 2020 fueron:

1. Persona natural o jurídica del régimen común, legalmente constituida en Colombia
2. Empresa con un bien o servicio definido no minero-energético
3. Empresa productora o comercializadora de un producto colombiano
4. Pertenecer a alguna de las siguientes cadenas productivas:
 - a. Agroalimentos
 - b. Metalmecánica y otras industrias
 - c. Químicos y ciencias de la vida
 - d. Sistema moda
 - e. Industrias 4.0



Preguntas de evaluación

1. ¿Cuáles han sido los impactos de **Fábricas de Internacionalización** sobre las exportaciones de las empresas beneficiarias?
2. ¿Cuáles han sido los impactos del programa sobre las ventas, el crecimiento y la supervivencia de estas empresas?
3. ¿Cuáles han sido los impactos para diferentes subgrupos, como mujeres, grupos étnicos, campesinos o empresas en SBC?



Unidad de análisis y muestra

- Un total de 904 empresas se postularon a la convocatoria de 2020. Esta muestra se usa para la evaluación.
- La evaluación se hace a nivel de empresa y se debe contar con dos grupos: *beneficiarias* y *no beneficiarias* del programa.
- **Beneficiarias:** 356 empresas productoras de bienes y/o servicios que recibieron servicios del programa.
- **No beneficiarias:** 548 empresas que no fueron seleccionadas.



Datos y fuentes de información

- Es fundamental usar registros administrativos, como:
 - ▶ DIAN (exportaciones)
 - ▶ DANE (exportaciones)
 - ▶ ProColombia (formularios de registro y seguimiento)
 - ▶ Confecámaras (RUES)
 - ▶ PILA (mercado laboral formal)
 - ▶ SuperSociedades (estados financieros)
- Asimismo, es importante recolectar información primaria a través de encuestas a las empresas.



Variables de resultado

El objetivo primario es estimar el impacto del programa en las siguientes **variables primarias de resultado**:

- ▶ Estatus exportador
- ▶ Exportaciones totales

y, adicionalmente, dependiendo de la disponibilidad de datos:

- ▶ Otros resultados exportadores (destinos, productos, clientes)
- ▶ Otros resultados (utilidades, cantidad de empleados, supervivencia)



Metodología

- El objetivo es estimar el **efecto atribuible** al programa sobre el desempeño exportador de las empresas beneficiarias.
- A tal fin, se debe encontrar un **contrafactual** para las empresas participantes, es decir, inferir qué hubiese ocurrido con estas empresas si el programa no hubiese existido
- Se propone una estrategia **cuasi-experimental** de evaluación, dado que la selección de empresas beneficiarias no es aleatoria.



Metodología

1. Diferencias en diferencias
 - ▶ Diferencias en diferencias tradicional
 - ▶ Diferencias emparejadas
1. Condicionamiento en observables
 - ▶ Ajuste por regresión
 - ▶ *Inverse Probability Weighting* (IPW)
 - ▶ Emparejamiento (PSM y Mahalanobis)
 - ▶ *Double machine learning* (lasso)

Condicionamiento en observables

- El impacto del programa se identifica a partir de estrategias que usan datos de corte transversal (un punto del tiempo).
- El supuesto de identificación es que, luego de controlar por variables observables, los resultados potenciales (exportaciones) son independientes del tratamiento.
- Se consideran algunos enfoques que hacen dicho supuesto: ajuste de regresión, IPW, emparejamiento y *double machine learning*.



Diferencias en diferencias

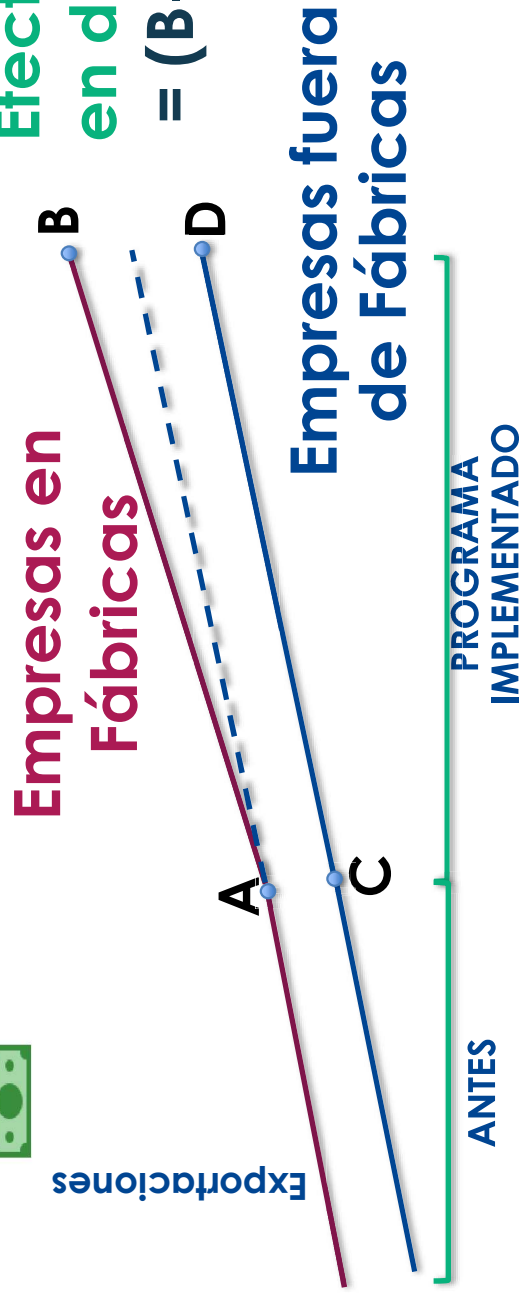
- Se compara el cambio en las exportaciones (y otros resultados) de las empresas beneficiarias y no beneficiarias entre un período anterior y un período posterior al programa.
- El supuesto de identificación del efecto es que, en ausencia del programa, las empresas beneficiarias y no beneficiarias hubiesen seguido la misma tendencia exportadora.



Diferencias en diferencias



Exportaciones



Efecto diferencias
en diferencias
 $= (B-A) - (D-C)$

Diferencias en diferencias emparejadas

- Un problema potencial del método es que las firmas beneficiarias y no beneficiarias pueden ser sistemáticamente distintas.
- A fin de hacer más plausibles los supuestos del método, se puede recurrir a técnicas de emparejamiento:
 - Para cada empresa beneficiaria, se individualiza la no beneficiaria más “parecida” en términos de sus características previas al programa.
 - El grupo de control se compone de dichas empresas que son parejas de las beneficiarias y se usa para calcular los cambios relativos.



Efectos heterogéneos

- La metodología anteriormente descrita permite estimar los efectos promedio del programa.
- Asimismo, posibilita examinar la existencia de posibles efectos específicos para subgrupos concretos de empresas que resultan de interés para el Gobierno (por ejemplo, lideradas por mujeres).



Ejercicios preliminares

- **Datos:** Se utilizan datos de exportaciones del DANE y de registros de PROCOLOMBIA para estimar impactos de corto plazo.
- **Muestra:** 904 empresas—356 en el programa y 548 por fuera del mismo. Se limitar a las empresas que producen bienes (**no se dispone de datos administrativos de comercio de servicios**).
- **Enfoque:** primero se examina si existen diferencias sistemáticas entre las empresas y luego se implementan los modelos anteriores sobre la muestra reducida.



Estadísticas Descriptivas

Variable	Todas las empresas				Empresas tratadas				Empresas no tratadas				P-val (t-test)
	Media	Desv. Std.	No. obs.		Media	Desv. Std.	No. Obs.		Media	Desv. Std.	No. Obs.		
Antigüedad de la empresa	14.55	13.82	901		14.75	13.81	353		14.42	13.84	548		0.730
Liderada x mujeres	0.11	0.31	904		0.11	0.31	356		0.11	0.31	548		0.860
Empresa de grupos étnicos	0.01	0.10	904		0.01	0.09	356		0.01	0.11	548		0.542
Empresa de campesinos	0.02	0.14	904		0.02	0.13	356		0.02	0.14	548		0.728
Empleos directos (1-10)	0.48	0.50	904		0.44	0.50	356		0.50	0.50	548		0.123
Empleos directos (11-50)	0.29	0.45	904		0.31	0.46	356		0.28	0.45	548		0.336
Empleos directos (51-200)	0.17	0.38	904		0.20	0.40	356		0.15	0.36	548		0.061
Empleos directos (> 200)	0.06	0.24	904		0.05	0.21	356		0.07	0.26	548		0.127
Cadena productiva agroalimentos	0.28	0.45	904		0.29	0.45	356		0.28	0.45	548		0.905
Cadena productiva industrias 4.0	0.15	0.35	904		0.20	0.40	356		0.11	0.31	548		0.000
Cadena productiva moda	0.30	0.46	904		0.24	0.43	356		0.34	0.47	548		0.002
Cadena productiva metalmecánica	0.17	0.38	904		0.17	0.38	356		0.17	0.37	548		0.751

Estadísticas descriptivas

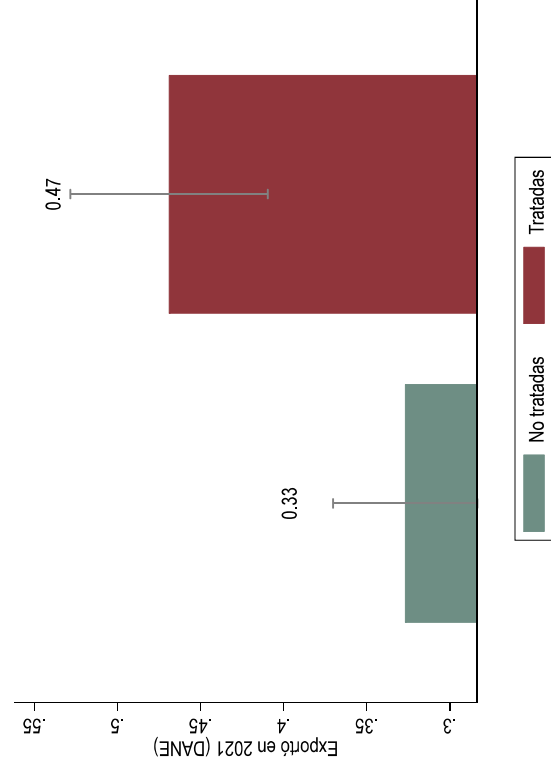
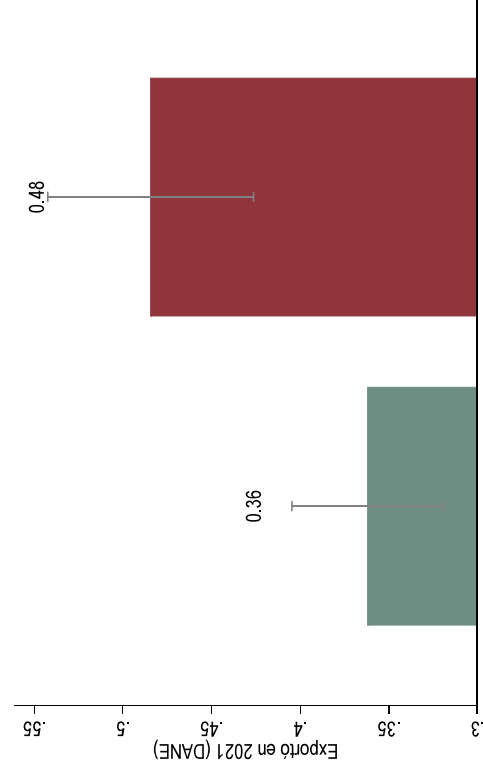
Variable	Todas las empresas			Empresas tratadas			Empresas no tratadas		
	Media	Desv. Std.	No. obs.	Media	Desv. Std.	No. Obs.	Media	Desv. Std.	No. Obs.
Cadena productiva químicos	0.10	0.30	904	0.09	0.29	356	0.10	0.30	548
Experiencia en ventas (1-3)	0.15	0.36	904	0.16	0.36	356	0.15	0.36	548
Experiencia en ventas (4-9)	0.30	0.46	904	0.29	0.46	356	0.31	0.46	548
Experiencia en ventas (>9)	0.54	0.50	904	0.54	0.50	356	0.54	0.50	548
Exportar productos	0.69	0.46	904	0.67	0.47	356	0.70	0.46	548
Exportar servicios	0.11	0.31	904	0.14	0.35	356	0.08	0.28	548
Exportar prod. y serv.	0.20	0.40	904	0.19	0.39	356	0.21	0.41	548
Alianzas productivas	0.93	0.26	904	0.94	0.23	356	0.92	0.27	548
Área Comex	0.39	0.49	904	0.44	0.50	356	0.36	0.48	548
Instrumento de promoción	0.10	0.31	904	0.10	0.30	356	0.11	0.31	548
Usa Marketplace	0.08	0.28	904	0.09	0.28	356	0.08	0.27	548
Conocimiento Comex	0.59	0.49	904	0.64	0.48	356	0.56	0.50	548
Otros servicios ProCo	0.84	0.37	904	0.94	0.24	356	0.77	0.42	548

Estadísticas descriptivas

Variable	Todas las empresas			Empresas tratadas			Empresas no tratadas			P-val (t-test)
	Media	Desv. Std.	No. obs.	Media	Desv. Std.	No. Obs.	Media	Desv. Std.	No. Obs.	
Autorreporte de si exportó en el pasado	0.57	0.50	904	0.64	0.48	356	0.53	0.50	556	0.002
Autorreporte monto exportado (log)	6.68	6.32	903	7.26	6.04	356	6.28	6.48	555	0.016
Monto exportado DANE 2018 (log)	4.92	6.26	778	5.46	6.27	287	4.60	6.23	491	0.064
Monto exportado DANE 2019 (log)	5.05	6.09	776	5.79	6.13	287	4.61	6.03	489	0.009
Monto exportado DANE 2020 (log)	4.86	6.04	777	5.53	6.07	288	4.47	5.99	489	0.018
Monto exportado DANE 2021 (log)	5.00	6.21	776	5.91	6.29	287	4.46	6.11	489	0.002
Exportó en 2018 (DANE)	0.40	0.49	778	0.45	0.50	287	0.37	0.48	491	0.024
Exportó en 2019 (DANE)	0.42	0.49	776	0.49	0.50	287	0.38	0.49	489	0.004
Exportó en 2020 (DANE)	0.41	0.49	777	0.47	0.50	288	0.37	0.48	489	0.006
Exportó en 2021 (DANE)	0.41	0.49	776	0.48	0.50	287	0.36	0.48	489	0.001

Proporción de empresas exportadoras, 2021

Proporción de todas las empresas (izq) y sólo Mipymes (der) que exportaron en 2021



Estimación (I)

- **Muestras:** Todas las empresas y sólo Mipymes.
- **Estrategia de estimación:** Se estiman modelos de regresión.



Estimación (I)

- **Variables de resultado:** monto exportado (en log) e indicador de condición exportadora, en 2021.
- **Variable de tratamiento:** indicador de participación en Fábricas de Internacionalización.
- **Variables de control:** Variables observables incluidas en las dos primeras tablas de estadísticas descriptivas y condición exportadora en los últimos tres años.



Resultados de la estimación (I)

Efectos del programa sobre el monto y la condición exportadora en 2021

	Exported amount in 2021		Exporter indicator in 2021	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Fabricas	0.618* (0.324)	0.675** (0.329)	0.0495* (0.0278)	0.0552* (0.0287)
Constant	9.603*** (2.059)	9.995*** (1.611)	0.964*** (0.170)	0.828*** (0.132)
Observations	774	721	774	721
Sample of firms	All	Mipymes	All	Mipymes
Mean in control	4.46	3.88	0.36	0.33

Robust standard errors in parentheses

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$



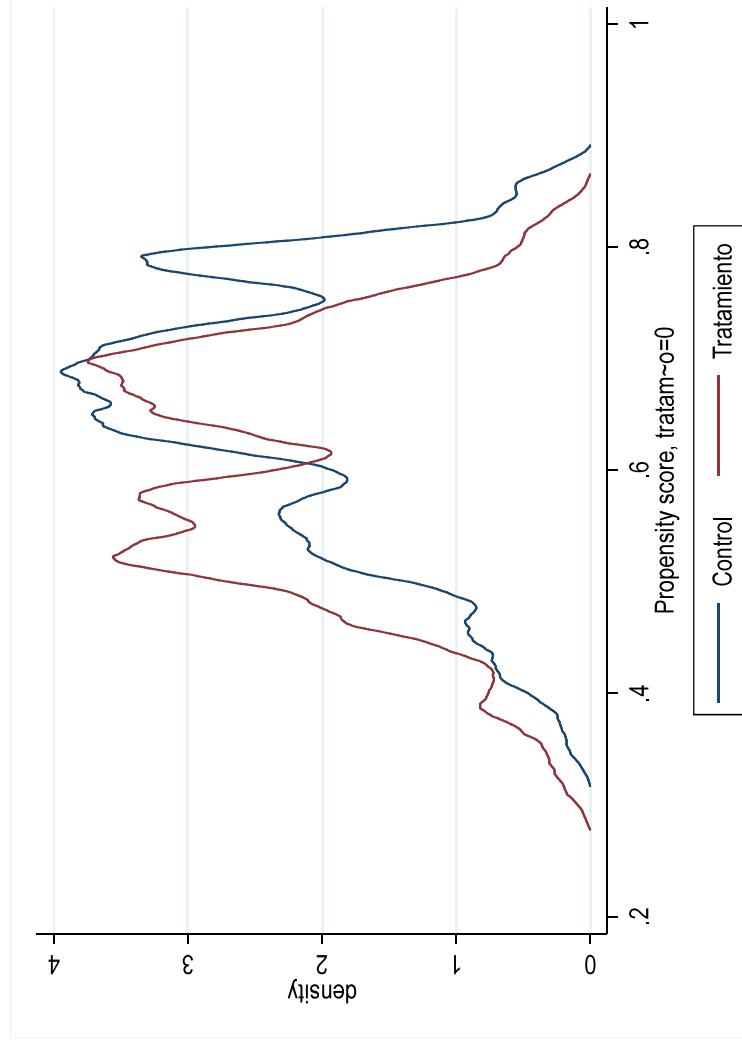
Estimación (II): Emparejamiento/ponderación

- Se calcula la probabilidad de participación (*propensity score*) para cada empresa con un modelo *logit*.
- Las observaciones se ponderan/empresas se emparejan con: *Inverse Probability Weighting* (IPW), *Propensity Score Matching* (PSM) y “vecino más cercano” basado en la distancia de *Mahalanobis*.
- Las dos condiciones clave para poder hacer inferencia causal son: **soporte común** e **independencia condicional**.



Estimación (II): Soporte común

Distribución de los propensity scores



Estimación (II): Balance (IPW)

Variable	Diferencias estandarizadas			Razón de varianzas	
	Antes de emparejar	Después de emparejar	Antes de emparejar	Después de emparejar	
Antigüedad de la empresa	0.024	0.009	1.022	1.008	
Liderada x mujeres	0.036	-0.005	1.100	0.988	
Empresa de grupos étnicos	-0.034	-0.010	0.742	0.914	
Empresa de campesinos	-0.009	-0.011	0.942	0.929	
Empleos directos (1-10)	-0.100	-0.018	0.986	0.997	
Empleos directos (11-50)	0.060	0.018	1.061	1.016	
Empleos directos (51-200)	0.136	-0.002	1.247	0.997	
Empleos directos (> 200)	ref	ref	ref	ref	
Cadena productiva agroalimentos	0.082	0.001	1.060	1.001	
Cadena productiva industrias 4.0	0.076	0.009	2.570	1.130	
Cadena productiva moda	-0.172	-0.009	0.891	0.984	
Cadena productiva metalmecánica	0.080	-0.008	1.128	1.011	
Cadena productiva químicos	ref	ref	ref	ref	



Estimación (II): Balance (IPW)

Variable	Diferencias estandarizadas			Razón de varianzas	
	Antes de emparejar	Después de emparejar	Antes de emparejar	Después de emparejar	
Experiencia en ventas (1-3)	0.024	0.001	1.047	0.999	
Experiencia en ventas (4-9)	0.044	-0.009	0.960	0.992	
Experiencia en ventas (>9)	ref	ref	ref	ref	
Exportar productos	-0.093	0.011	1.077	1.050	
Exportar servicios	0.035	0.010	0.869	0.984	
Exportar prod. Y serv.	Ref	ref	ref	ref	
Alianzas productivas	0.071	0.006	0.792	0.981	
Área Comex	0.237	0.016	1.067	1.005	
Instrumento de promoción	0.020	0.009	1.054	1.022	
Usa Marketplace	0.052	0.004	1.155	1.011	
Conocimiento Comex	0.251	0.029	0.859	0.983	
Exportó en el pasado	0.208	0.027	0.934	0.991	
Monto exportaciones (log)	0.134	0.033	0.876	0.988	



Resultados de la estimación (II): IPW

Efectos del programa sobre el monto y la condición exportadora en 2021

	Exported amount in 2021		Exporter indicator in 2021	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Fabricas	0.738** (0.312)	0.753** (0.314)	0.0585** (0.0267)	0.0620** (0.0277)
Observations	773	720	773	720
Sample of firms	All	Mipymes	All	Mipymes
Mean in control	4.46	3.88	0.36	0.33

Robust standard errors in parentheses

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$



Resultados de la estimación (II): PSM

Efectos del programa sobre el monto y la condición exportadora en 2021

	Exported amount in 2021		Exporter indicator in 2021	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Fabricas	0.627* (0.327)	0.739** (0.306)	0.0455* (0.0270)	0.0607** (0.0271)
Observations	773	720	773	720
Sample of firms	All	Mipymes	All	Mipymes
Mean in control	4.46	3.88	0.36	0.33

Robust standard errors in parentheses

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$



Resultados de la estimación (II): VMC-M

Efectos del programa sobre el monto y la condición exportadora en 2021

	Exported amount in 2021		Exporter indicator in 2021	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Fabricas	1.138** (0.444)	1.287*** (0.424)	0.0930** (0.0370)	0.104*** (0.0362)
Observations	774	721	774	721
Sample of firms	All	Mipymes	All	Mipymes
Mean in control	4.46	3.88	0.36	0.33

Robust standard errors in parentheses

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$



Estimación (III): Double Machine Learning

- El método de *DML* (Belloni et al. 2014) permite seleccionar las covariables a incluir, lo cual robustece la inferencia causal.
- Primero, se estima un modelo *lasso* de todas las covariables sobre el tratamiento y Luego uno de las covariables sobre el resultado.
- El conjunto final de covariables es la unión de las variables seleccionadas por estas dos regresiones.



Resultados de la estimación (III): DML

Efectos del programa sobre el monto y la condición exportadora en 2021

Exported amount in 2021		Exporter indicator in 2021		
	(1)	(2)	(3)	(4)
Fabricas	0.577* (0.321)	0.714** (0.320)	0.0556** (0.0269)	0.0630** (0.0275)
Constant	0.00875 (0.431)	0.0954 (0.388)	0.0351 (0.0326)	0.0237 (0.0333)
Observations	774	721	774	721
Sample of firms	All	Mipymes	All	Mipymes
Mean in control	4.46	3.88	0.36	0.33

Robust standard errors in parentheses

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$



¿Continuidad o nuevos exportadores?

Exportadores y no exportadores en 2019 (IPW)

	Did not export in 2019				Did export in 2019			
	Exported amount		Exporter indicator		Exported amount		Exporter indicator	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Fabricas	0.647*	0.653*	0.0588*	0.0592*	0.155	0.402	-0.00197	0.0167
	(0.347)	(0.352)	(0.0315)	(0.0320)	(0.457)	(0.496)	(0.0368)	(0.0410)
Observations	445	436	445	436	327	283	327	283
Sample of firms	All	Mipymes	All	Mipymes	All	Mipymes	All	Mipymes
Mean in control	0.65	0.67	0.06	0.06	10.57	9.87	0.84	0.82

Standard errors in parentheses

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$



Conclusiones

- Se ha realizado una primera evaluación de los impactos de la convocatoria 2020 de Fábricas de Internacionalización
- Los resultados preliminares sugieren que el programa ha tenido efectos positivos significativos sobre las exportaciones:
 - ▶ 74% sobre el monto exportado y 6p.p. sobre la probabilidad de exportar;
 - ▶ son generalmente mayores para las Mipymes
 - ▶ son explicados por empresas que no exportaron antes del programa y empezaron a hacerlo.



Siguientes pasos

- **Efectos dinámicos:** diferencias en diferencias
 - ▶ Viable con acceso a datos con mayor frecuencia (mensuales) [[DIAN](#)]
- **Efectos sobre exportaciones de servicios**
 - ▶ Viable con acceso a datos administrativos [[DIAN](#)/Universo y [DANE](#)/Encuesta]
- **Efectos sobre otros resultados:** utilidades, supervivencia, destinos, productos, empleo, encadenamientos, utilidades
 - ▶ Viable con acceso a los registros administrativos correspondientes [Varias fuentes]



¡MUCHAS GRACIAS!



APÉNDICE



Servicios Basados en el Conocimiento

- Los resultados previos excluyen a empresas de Servicios Basados en el Conocimiento (SBC) ya que no se cuenta con datos administrativos.
- Si se usan los datos de negocios *reportados* a PROCOLOMBIA (disponible para todas las cadenas, incluyendo Industrias 4.0), es posible evaluar el impacto del programa sobre estas empresas.
- Se presentan los impactos estimados para todo el universo de empresas y desagregados por Industrias 4.0 y resto.



Servicios Basados en el Conocimiento

- La interpretación debe ser cautelosa pues los incentivos a reportar negocios pueden cambiar en función del tratamiento.
- Sin embargo, los resultados son robustos a controlar por acceso a otros servicios de ProColombia.



Servicios Basados en el Conocimiento

Efectos sobre negocios reportados a ProColombia en 2021 (IPW)

	Value of business reported		Business reported indicator	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Fabricas	2.278*** (0.330)	0.753** (0.314)	0.211*** (0.0299)	0.218*** (0.0312)
Observations	899	720	899	842
Sample of firms	All	Mipymes	All	Mipymes
Mean in control	3.27	2.78	0.28	0.25

Standard errors in parentheses

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$



Servicios Basados en el Conocimiento

Efectos sobre negocios reportados para empresas SBC y resto (IPW)

	SBC Firm				Non-SBC Firm			
	Reported value	Reported indicator	Reported value	Reported indicator	Reported value	Reported indicator	Reported value	Reported indicator
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Fabricas	1.534*	1.345*	0.128*	0.116	2.355***	2.330***	0.218***	0.226***
	(0.796)	(0.810)	(0.0729)	(0.0749)	(0.356)	(0.367)	(0.0322)	(0.0338)
Observations	128	124	128	124	768	715	768	715
Sample of firms	All	Mipymes	All	Mipymes	All	Mipymes	All	Mipymes
Mean in control	2.31	2.34	0.21	0.22	3.39	2.84	0.29	0.25

Standard errors in parentheses

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$



Conclusiones

- Se usan negocios reportados a PROCOLOMBIA para inferir el impacto del programa sobre firmas **SBC**.
- Los efectos estimados son grandes para el universo de empresas en general y menores pero **significativos** sobre las **empresas SBC**.
 - Las empresas SBC atendidas por **Fábricas de Internacionalización** tienen una probabilidad **13p.p.** mayor de reportar negocios en 2021.

