

Platinum:



SouthernPerú

FUNDACIÓN
M. J. Bustamante De La Fuente

Oro:



Fomentado por el:
Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza
y Seguridad Nuclear
en virtud de una resolución del Parlamento
de la República Federal de Alemania



Impacto de la inversión en CTI en la productividad de las firmas en el Perú

César del Pozo Loayza
Departamento de Economía
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

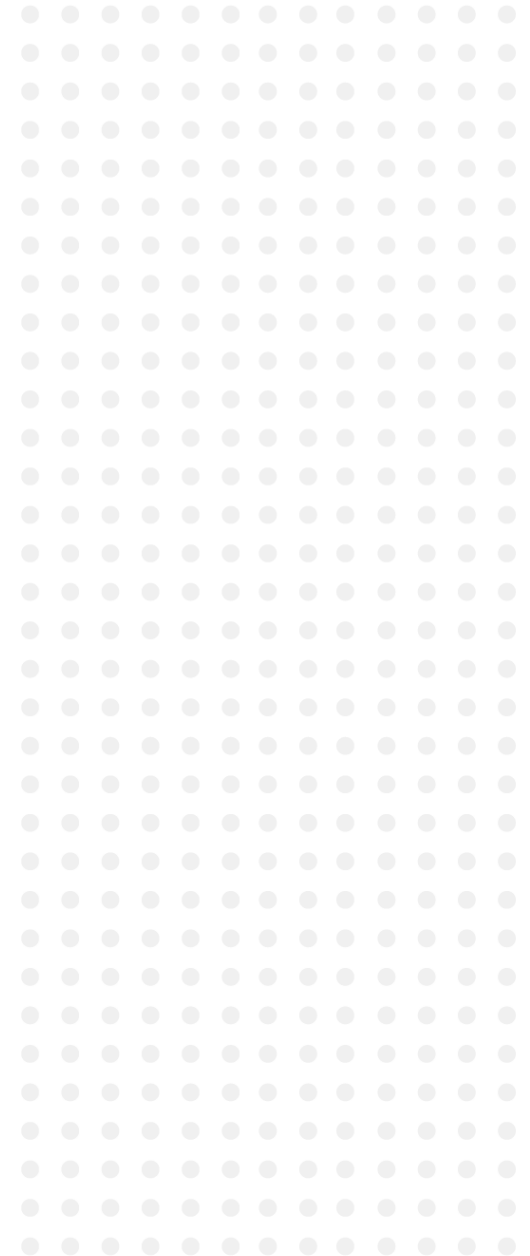


XXXII SEMINARIO ANUAL
DE INVESTIGACIÓN 2021



Contenido

1. Motivación
2. Preguntas de investigación
3. Metodología
4. Principales resultados
5. Conclusiones



Motivación

- La inversión en CTI podría generar ganancias en productividad a través de incrementar la eficiencia de las firmas y mejorar la oferta de productos y/o servicios ofertados (mejoras en cantidad y/o calidad).

En particular (*Hall, 2011*):

- Desarrollo de nuevos productos.
- Mejoras en procesos productivos.
- Creación de unidades específicas para proyectos de innovación o mejoras tecnológicas.
- Personal especializado.
- Alianzas con universidades.
- Adquisición/desarrollo de TICs

Motivación

La literatura evidencia efectos positivos de la inversión en CTI en la productividad:

- Pairisi et al. (2006): Italia, innovación de productos (manufactura).
- Mairesse y Robin (2009): Francia, innovación de productos (manufactura y servicios).
- Arza y López (2010): Argentina, adopción de nuevas tecnologías, capacitación del personal (manufactura).
- Álvarez (2016): Chile, TICs, I+D (servicios).
- Tello (2017): Perú, relevancia del tamaño, intensidad de la inversión en CTI y financiamiento público (servicios y manufactura).

Motivación

- Inversión en CTI representaría el 0.13% del PBI (*Kuramoto, 2017*).
- Esfuerzos del sector público para promover la inversión en CTI a través de deducciones fiscales para empresas (Ley 30309).
- Buena acogida e interés del sector privado, pero baja tasa de éxito (Concytec).

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las características de la inversión en CTI de las empresas peruanas?
- ¿Cuál es el impacto de la inversión en CTI en la productividad a nivel de firmas según sectores económicos?

Metodología: datos

- Encuesta Económica Anual (EEA): panel 2014-2015-2016.
- Sectores (por disponibilidad de información completa – panel balanceado):
 - Comercio (1557 firmas)
 - Manufactura (553 firmas)
 - Servicios (670 firmas)

Metodología: variables

Productividad:

- Productividad Total Factorial (PTF), resume todas aquellas externalidades positivas que contribuyen al incremento de la producción de las firmas (*Abramovitz, 1956; Jorgenson y Griliches, 1967*)

Metodología: variables

Definiciones de inversión en CTI	Definición de los tratamientos
Inversión en CTI	Equivale a 1 si la empresa ha realizado algún tipo de inversión en CTI (inversión en el desarrollo de nuevos productos y/o inversión en mejorar procesos productivos y/o inversión para generar cambios en la organización y/o inversión para generar sinergias con instituciones de I+D+i); 0 de otro modo.
Continuidad de la inversión en CTI	Equivale a 1 si la empresa ha realizado inversiones en CTI por al menos dos años consecutivos; 0 de otro modo.
Inversión en CTI para el desarrollo de nuevos productos	Equivale a 1 si la empresa ha realizado inversiones para el desarrollo de nuevos productos; 0 de otro modo.
Inversión en CTI para mejorar procesos productivos	Equivale a 1 si la empresa ha realizado inversiones para mejorar procesos productivos u operativos; 0 de otro modo.
Inversión en CTI para generar cambios en organización	Equivale a 1 si la empresa cuenta con personal estable en CTI para actividades de CTI; 0 de otro modo.
Inversión en CTI para generar cambios en organización	Equivale a 1 si la empresa cuenta con una unidad especializada en CTI; 0 de otro modo.
Inversión en CTI para generar cambios en organización	Equivale a 1 si la empresa ha contratado servicios de terceros para actividades de CTI; 0 de otro modo.
Inversión en CTI para generar sinergias con instituciones de I+D+i	Equivale a 1 si la empresa ha realizado actividades conjuntas con instituciones de I+D+i para realizar proyectos de CTI; 0 de otro modo.
Inversión en tecnologías de información y comunicación	Equivale a 1 si la empresa compró software propietario (licencias de software); 0 de otro modo.
Inversión en tecnologías de información y comunicación	Equivale a 1 si la empresa desarrolló software propio; 0 de otro modo.

Metodología: estimación de la PTF

- Función de producción de valor agregado:

$$va_{i,t} = \beta_0 + \beta_l l_{i,t} + \beta_k k_{i,t} + \omega_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

- PTF como el residuo de Solow:

$$PTF_{i,t}: \hat{\omega}_{i,t} = va_{i,t} - \hat{\beta}_l l_{i,t} - \hat{\beta}_k k_{i,t}$$

- Parámetros estimados por Akerberg Caves y Frazer
(*Akerberg, et al., 2015*)

- Endogenous Switching Method - ESM (*Lokshin and Sajaia, 2004; Dutoit, 2007; Fazlioglu et al., 2018*)
- Aborda el problema de sesgo de selección en la decisión de inversión en CTI.
- Dos grupos:
 - Empresas que realizan inversiones en CTI (tratamiento).
 - Empresas que no realizan inversiones en CTI (control).

Primera etapa: modelo de selección

$$I_i = 1 \text{ si } \alpha Z_i + \eta_i > 0$$
$$I_i = 0 \text{ si } \alpha Z_i + \eta_i \leq 0$$

I_i decisión de inversión en CTI

Z_i : intensidad de uso del capital, número de trabajadores, inversión total en activos intangibles, inversión en asesoría y consultoría y tipo de estructura de propiedad.

Segunda etapa: estimación por regímenes

$$\hat{\omega}_{1,i} = \beta_1 X_{1i} + \varepsilon_{1i}; I_i = 1$$
$$\hat{\omega}_{2,i} = \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_{2i}; I_i = 0$$

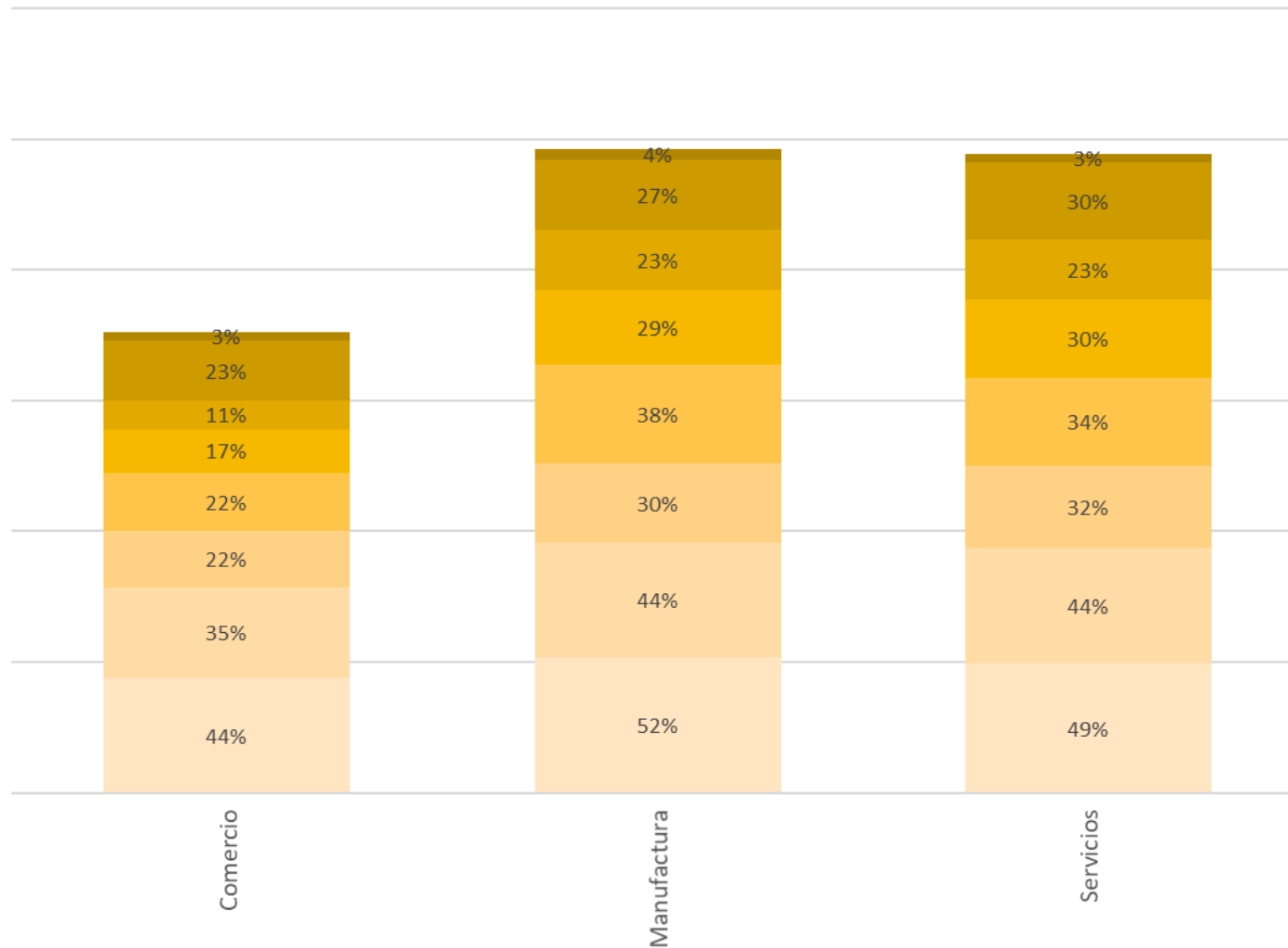
- $\hat{\omega}_{1,i}$ PTF para empresas que invierten en CTI en el régimen 1.
- $\hat{\omega}_{2,i}$ PTF para empresas que no invierten en CTI en el régimen 2.
- X_{1i} y X_{2i} variables exógenas a la PTF.

La estimación simultánea de la primera y segunda etapa:

$$TT = E[\hat{\omega}_{1,i} | I_i = 1] - E[\hat{\omega}_{2,i} | I_i = 1]$$

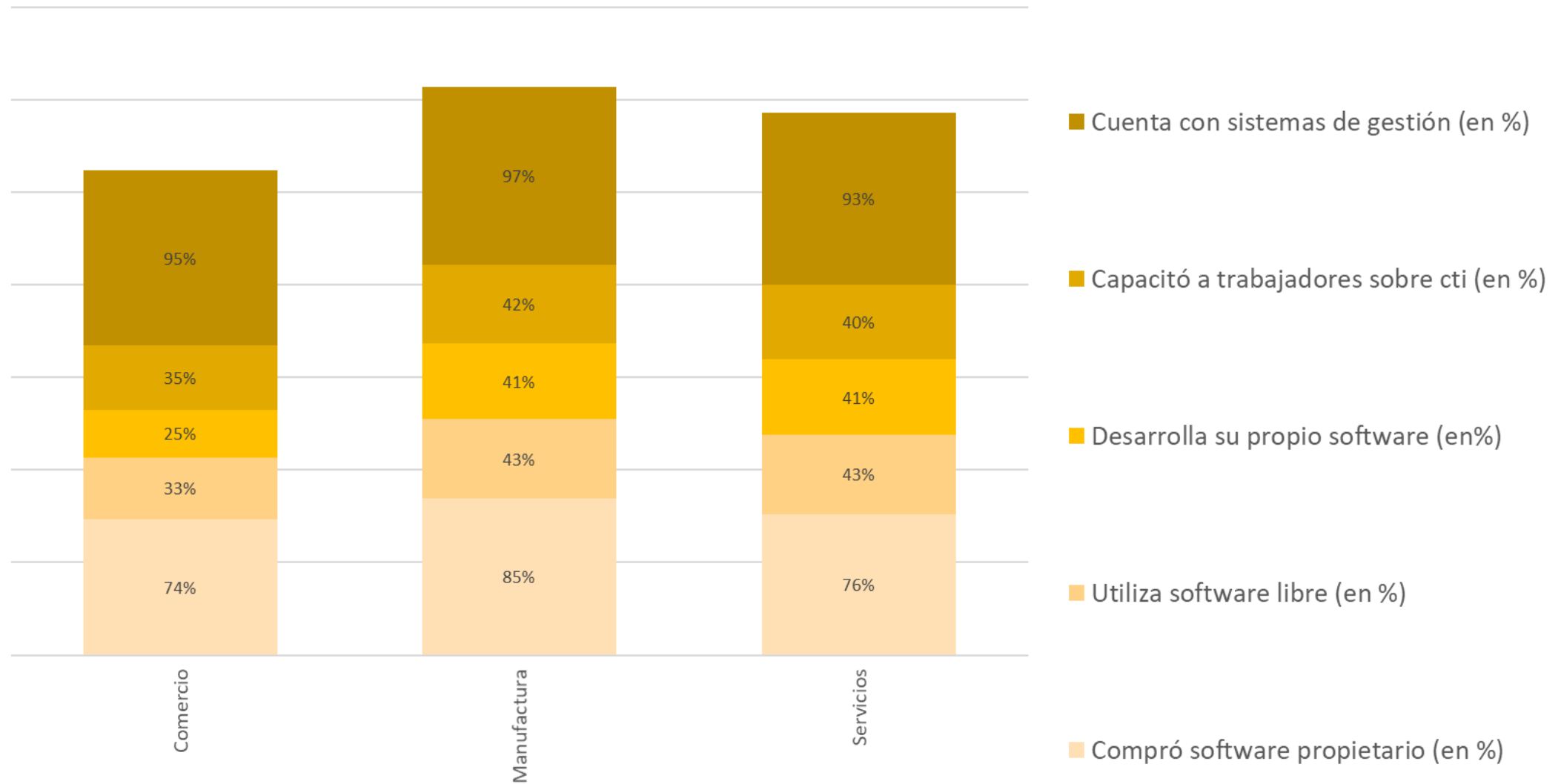
TT: Efecto tratamiento promedio sobre los tratados, representa las potenciales ganancias en productividad para para las firmas que decidieron invertir en CTI.

Principales resultados: características de la inversión en CTI



- Realizó actividades conjuntas con instituciones de I+D+i para en cti (%)
- Contrató terceros para proyectos en cti (en %)
- Cuenta con una unidad especializada para proyectos en cti (en %)
- Cuenta con personal estable para actividades en cti (en %)
- Realizó inversión para mejorar procesos productivos (en %)
- Realizó inversión para el desarrollo de nuevos productos (en %)
- Realizo inversiones en cti por dos años consecutivos (en %)
- Realizó alguna inversión en cti (en %)

Principales resultados: acceso y uso de TICs



Principales resultados: impacto de CTI en la PTF

Tipo de inversión en CTI	Comercio	Manufactura	Servicios
Panel A: realizó alguna inversión en CTI TT	0.029***	0.005*	-0.179***
Panel B: realizó inversiones en CTI por dos años consecutivos TT	0.110***	0.042***	-0.098***
Panel C: realizó inversiones para el desarrollo de nuevos productos TT	-0.037***	0.040***	-0.118***
Panel D: realizó inversiones para mejorar procesos productivos TT	-0.034***	0.057***	-0.206***
Panel E: cuenta con personal estable para actividades en CTI TT	0.007	0.082***	-0.102***
Panel F: cuenta con unidad especializada para proyectos CTI TT	-0.070***	0.000	-0.071***
Panel G: contrató terceros para proyectos en CTI TT	0.048***	0.043***	0.007***
Panel G: realizó actividades conjuntas para proyecto CTI TT	0.152***	0.030***	0.039***
Panel H: Compró software propietario TT	0.025***	-0.037***	0.025***
Panel I: desarrolla propio software TT	-0.006	-0.014***	-0.070***

Nota: *** p<1%; **p<5%; *p<10%

Conclusiones

- Evidencia que la inversión en CTI incrementa la productividad de las firmas, principalmente en los sectores de comercio y manufactura.

En comercio:

- Inversiones consecutivas.
- Inversiones para contratar terceros.
- Realización de actividades conjuntas con instituciones de CTI.
- Licencias de software para procesos productivos.

En manufactura:

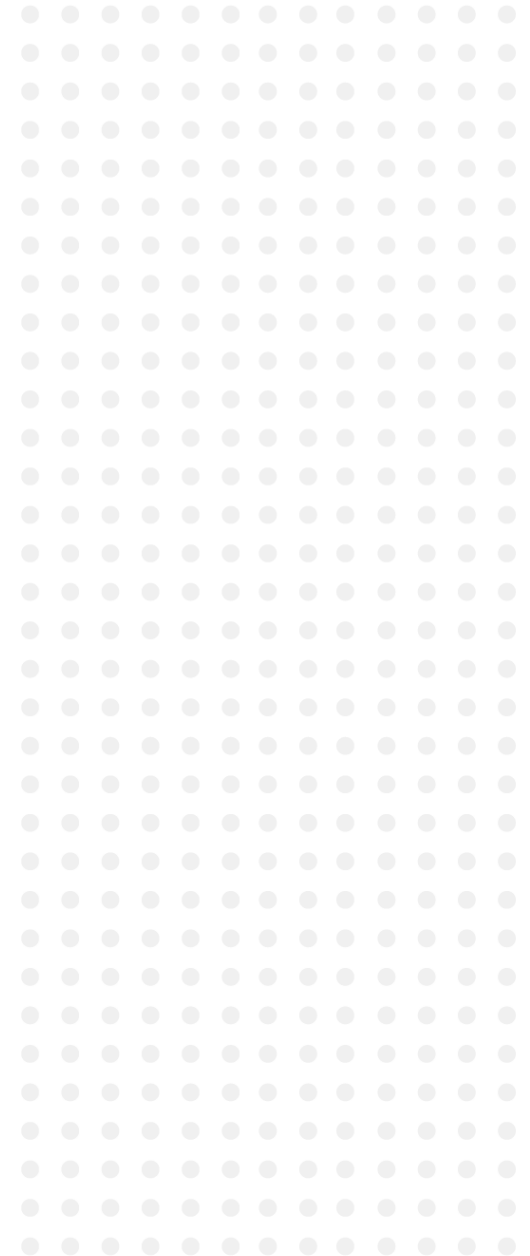
- Inversiones consecutivas.
- Inversiones para el desarrollo de nuevos productos.
- Inversiones para la mejora de procesos productivos.
- Inversiones en personal estable para realizar actividades de CT
- Realización de actividades conjuntas con instituciones de CTI.

En servicios:

- La productividad de empresas que invirtieron en distintas formas de CTI es menor respecto de empresas que decidieron no invertir en CTI.
- Los resultados son heterogéneos y no permiten identificar patrones claros respecto de los efectos de la inversión en CTI sobre la PTF.

Esta investigación es de interés para:

- Gremios empresariales.
- Ministerio de la Producción.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.



GRACIAS

