



Maestría en Administración y Políticas Públicas

Tesis de Maestría

PROMOCIÓN XVIII

**“El rol de las políticas públicas en la formación de capital humano en
función de las demandas del sector industrial. El caso del Plan 111 mil”**

Autor: Benjamín Cornejo Costas – 33.577.623

Directora: Romina Gayá

Octubre de 2019

Índice	2
Agradecimientos	4
Abstract	5
Capítulo I: Introducción	6
Capítulo II: Problema e hipótesis de investigación	11
La escasez de recursos humanos: Digitalización y automatización a nivel mundial	12
El caso: el Plan 111 mil y su relación con el Régimen de Promoción de la Industria del Software	16
Hipótesis de investigación	18
Capítulo III: Estado del arte y marco teórico	20
Introducción	21
La inversión en políticas de innovación como proxy de crecimiento económico: la formación de capital humano	21
El problema de la automatización y la inversión en la reconversión de habilidades del capital humano	23
La inversión del estado como falla de mercado	25
Políticas sectoriales, políticas transversales o políticas sistémicas	27
Capítulo IV: Metodología	31
Introducción	32
1- Estudio cuantitativo	32
<i>Fuente de información</i>	32
<i>Variables</i>	33
<i>El modelo</i>	35
2- Estudio cualitativo	36
<i>Observación documental</i>	37
<i>Entrevistas</i>	37
Limitaciones	41
Capítulo V: Resultados y análisis crítico	43
Introducción	44
Estudio cuantitativo	44
Estudio cualitativo	47
<i>Orígenes y racionales detrás de las políticas de formación en capital humano</i>	48
<i>La racionalidad de su implementación</i>	49
<i>La participación en el diseño</i>	53
<i>¿Política exitosa o solo un buen diagnóstico?</i>	55

<i>Verificación de hipótesis. Conclusiones.</i>	3
Capítulo VI: Conclusiones	58
Bibliografía	61
ANEXO	64
	69



Universidad de
SanAndrés

Agradecimientos

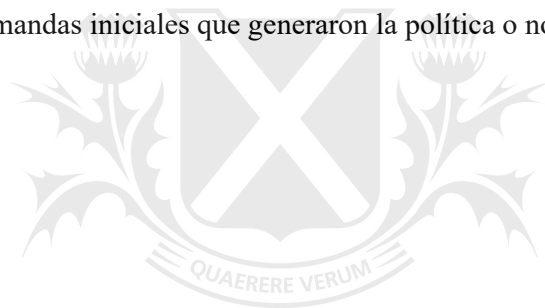
A mis viejos, a mis hermanos queridos y a la genia de Romi por su paciencia y por estar en cada detalle. Por último pero no menos importante, a todos los que me transmitieron su pasión por las políticas en ciencia, tecnología e innovación, especialmente a Meki y Carlos.



Universidad de
SanAndrés

Abstract

La escasez del capital humano en software y los servicios informáticos (SSI) nos hace pensar en la poca inversión o incluso sub-inversión de las empresas y la necesidad del estado de intervenir creando políticas con el objetivo de generar mayores recursos humanos formados. No solo por las oportunidades de empleo para la población, sino por el riesgo de automatización y por la presión misma de las empresas que necesitan ese input para crecer. Sin embargo, ¿hasta qué punto el estado sabe simplificar las demandas de esa industria en una política exitosa? En esta tesis, se busca comprender cómo el estado interviene, ante que racionales y si el entregable es satisfactorio a las demandas iniciales que generaron la política o no.



Universidad de
San Andrés

Capítulo I: Introducción



Universidad de
SanAndrés

Las industrias basadas en el conocimiento (SBC) en general y el software y los servicios informáticos (SSI) en particular, son actividades intensivas en capital humano. Así, la cantidad y calidad de los recursos humanos disponibles constituyen el principal determinante de la competitividad de estos sectores (López, Niembro, & Ramos, 2017).

En este contexto, para que una empresa de software pueda crecer, ya sea en términos de ganancias o a través de su innovación de proceso o producto (Fagerberg, 2005), necesita de personal calificado con habilidades técnicas y socio-emocionales. De esta manera, el crecimiento depende estrechamente de la inversión -endógena o exógena- en capital humano.

Vale aclarar que se toma como medio para crecer a la innovación tanto de proceso como de producto y esto será vital para utilizar como proxy de crecimiento y desarrollo de las empresas. En este sentido, la innovación de proceso denota aquella innovación que se da en la marcha de los acontecimientos de una empresa, cuando se innova en el procedimiento mediante el cual se crea valor. Ejemplos de ello son las mejoras en las líneas de producción de una firma, o bien la eficiencia de los procesos logísticos o de marketing.

Por su lado, la innovación de producto tiene que ver con la introducción de nuevos productos en una firma y la literatura acuerda en los mayores efectos positivos de este tipo de innovación en el crecimiento, en comparación con la innovación de proceso (Fagerberg, 2005).

Bajo esta lógica, resultaría esperable que una empresa tuviera incentivos para invertir en la capacitación –ya sea reentrenamiento (Vona et al., 2014) o en semilleros de talento- pues las mejoras relativas al capital humano redundaría en mayores beneficios. Diversos estudios aportan evidencia empírica de la dependencia del crecimiento de este tipo de firmas (e incluso crecimiento a nivel país) respecto de la inversión en capacitación de recursos humanos (Leiponen, 2005; Schneider et al., 2010; Pelinescu, 2015).

Sin embargo, las inversiones en capital humano en materia de SSI parecen insuficientes. En efecto, el fuerte crecimiento de la demanda de trabajadores con calificaciones adecuadas -no

solamente proveniente de la industria de SSI propiamente dicha sino también de la transformación digital de otros sectores- ha generado cuellos de botella en muchos países en materia de recursos humanos.

En ocasiones, cuando las empresas no invierten en capital humano, es el estado quien supe parcialmente esta falla del mercado con su intervención. Debe mencionarse que la motivación del estado para involucrarse en la formación de capital humano relacionado con la industria de SSI no responde exclusivamente a la “*subinversión aparente*”¹ del sector privado sino también por la identificación de oportunidades de generación de empleo relacionado con estas competencias.

En la Argentina, las cámaras que aglutinan a las empresas de SBC en general, y las cámaras federales y provinciales de empresas de los SSI en particular, han planteado la necesidad de incrementar de alguna manera la cantidad de recursos humanos formados en habilidades técnicas. Esto se debe a que las principales tecnologías van evolucionando y las empresas necesitan personas que sepan utilizarlas como desarrollar sus productos y poder colocarlos en el mercado (CESSI, 2018).

Asimismo, la oferta de trabajos en el sector, ha venido creciendo considerablemente. Según datos del Observatorio de la Economía del Conocimiento del Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación, SSI es el sector de SBC que más crecimiento de empleo registrado entre el último trimestre de 2017 y el primero de 2019, con una suba de más de 6.200 asalariados registrados en el sector privado (OEC, 2019). Esto contrasta con el resto de la economía e incluso con el sector de los SBC, y se explica por la gran demanda de proyectos desde el extranjero más allá de la crisis interna.

¹ Se dice sub-inversión aparente, porque nada indica que las empresas dejen de invertir a prima facie.

Sin embargo, la necesidad de contratar estos perfiles se ha expandido más rápidamente y la demanda laboral insatisfecha se va ampliando cada vez más. La cantidad de puestos de trabajo que no logran ser cubiertos asciende a 9.000 programadores por año (CESSI, 2017).

En este contexto, el Estado ha implementado un programa tendiente a incrementar la oferta de recursos humanos para el sector SSI. Esta investigación se propone examinar si la política pública de capacitación de personal propuesta por la industria y ejecutada por el gobierno resulta suficiente.

Para responder este interrogante se estudiará el caso del Plan 111 mil, implementado por el gobierno argentino a partir de 2016. Esta política es un esquema de formación no tradicional de habilidades técnicas a cualquier persona mayor de 18 años y con estudios secundarios terminados. Dicho programa tiene como objetivo responder a la demanda del sector del SSI a través de una capacitación en habilidades técnicas no contempladas en la educación media ni en las escuelas de aprendizaje de las empresas.

Para testear la hipótesis del trabajo que será presentada en el capítulo II, se utilizarán métodos cualitativos y cuantitativos. Se eligió un estudio de caso porque permitirá observar mecanismos que vinculan causas con efectos en teorías conocidas a un caso en particular, el cual puede servir luego para intentar explicar una porción de la realidad cuando a políticas de formación de capital humano se trata.

El trabajo se estructura de la siguiente manera. Después de esta introducción, el capítulo II aborda la problemática general de las empresas de software al tratar de conseguir recursos humanos calificados, para luego plantear y analizar formalmente la hipótesis de investigación que guía el presente trabajo.

El capítulo III analiza la literatura relativa a las preguntas de investigación aquí planteadas, así como el marco teórico relativo a los intentos por parte del estado de resolver las fallas del

mercado producidas en el sector privado y cómo las políticas de capital humano para empresas se insertan en estas lógicas.

El capítulo IV presenta la metodología empleada, tanto cualitativa como cuantitativa y las limitaciones que ella pudiese presentar. Los resultados obtenidos y su análisis se exhiben en el capítulo V con el objetivo de responder los interrogantes planteados a partir de la hipótesis.

Por último, en el capítulo VI se concluye con una breve recapitulación de lo encontrado en el trabajo y su relación con la hipótesis de investigación. Asimismo, se plantean interrogantes adicionales para futuras investigaciones.



Universidad de
San Andrés

Capítulo II: Problema e hipótesis de investigación

Universidad de
San Andrés

Introducción

¿Por qué dejaría de invertir una empresa en la formación de recursos humanos si esta práctica le representa un valor para el crecimiento de la compañía? En general, se puede decir que una firma sub-invierte en el entrenamiento de capital humano cuando en la estructura de costos esas inversiones no parecen generar el retorno suficiente en el corto plazo, aun cuando en el largo plazo esa formación en capital humano les representaría una ganancia.

Existen múltiples respuestas posibles a esta aparente contradicción, entre las cuales se deben mencionar la falta de financiamiento, la incertidumbre macroeconómica y regulatoria, la incapacidad técnica de desarrollar la capacitación y la falta de programas de formación adecuados en el mercado. En gran medida, varios de estos motivos corresponden a fallas de mercado, lo cual motiva a las firmas a buscar una solución por parte del estado.

Ante este panorama, el estado podría responder reparando esas fallas del mercado. No obstante, ante la imposibilidad de resolver algunas de ellas, el estado opta por implementar políticas de tipo *second best*. Así, pues, el involucramiento del estado en la formación de recursos humanos puede interpretarse desde este punto de vista, aunque también es posible que decida la intervención considerando que es su potestad garantizar esa formación.

Este capítulo se apresta a debatir el problema de la escasez de recursos humanos y las causas aparentes detrás de este fenómeno en un contexto de creciente automatización y digitalización.

En particular, se debate cuál es el problema que enfrentan las empresas y cómo llegan a la búsqueda del estado para requerir su intervención, para terminar con la hipótesis de investigación que guiará el trabajo.

La escasez de recursos humanos: Digitalización y automatización a nivel mundial

Se estima que en 2030 los trabajos que actualmente realiza un quinto de la población mundial serán reemplazados por robots o algoritmos (Chui et al., 2017). La automatización de empleos,

a través de los nuevos desarrollos de las tecnologías, la innovación y específicamente la inteligencia artificial (IA), es un fenómeno que está llegando con más o menos retardo a cada país. Es por ello que los sistemas de educación pública y los programas de entrenamiento laboral deberán repensar las habilidades a impartir, de manera tal de asegurarse que los trabajadores cumplan con las habilidades requeridas para los puestos laborales, complementándose más que compitiendo con las máquinas (Chui et al., 2017).

Frente a este dilema, algunas administraciones públicas han comenzado a tomar medidas para “reconvertir” a su población para que se desempeñe en trabajos que demanden las habilidades que serán más necesarias en el futuro. Esta reconversión pasa entre otras cosas, por la capacitación de los trabajadores en habilidades para manejar y programar robots y desarrollar la IA antes de que la automatización los expulse de los trabajos que llevan a cabo actualmente. Las industrias basadas en el conocimiento son intensivas en capital humano, por lo cual la formación del personal es clave para el crecimiento de las empresas de este sector y la escasez de recursos humanos calificados limita la expansión de estas actividades.

En gran medida, este fenómeno se explica por lo que ya Vona et al. (2014) definen como el “desencuentro” entre las empresas y el sistema educativo que existe en muchos países, es decir la falta de correspondencia de la educación con los patrones productivos. En muchas economías, incluida Argentina, existe una brecha entre las habilidades que la población adquiere y desarrolla en su educación obligatoria (e incluso en la educación superior), y las que la industria requiere para ser competitiva. Estos desencuentros se deben a las adaptaciones diacrónicas entre la educación y la tecnología.

En rigor, la falta de recursos humanos en estas tareas no solo afecta la industria del software, sino a muchos otros sectores, debido a los crecientes procesos de transformación digital que requieren estos perfiles en diversas industrias. De acuerdo con OCDE (2019), se estima que la

cantidad de posiciones en el rubro sin cubrir en los países miembros de esa organización era de 3% en 2012, incrementándose a 5% para el año 2018 en promedio.

Por su parte, ese mismo proceso de digitalización que requiere de nuevas habilidades, comienza también a automatizar numerosas tareas. De acuerdo con algunos estudios², una proporción significativa de los empleos son susceptibles de desaparecer o transformarse significativamente como consecuencia de este fenómeno, siendo los más vulnerables aquellos trabajos que requieren menores niveles de calificación, habilidades analíticas y creativas.

Ante este panorama, es válido también plantear la necesidad de los estados de promover el desarrollo de nuevas habilidades y la actualización educativa constante, en miras de promover el empleo y la competitividad de la economía.

Así, el tipo de políticas destinadas a la formación de recursos humanos analizadas en este trabajo tienden no solo a satisfacer las demandas de las empresas, sino también demandas sociales en materia empleo.

La escasez de recursos humanos en la Argentina

Argentina no es ajena a la escasez de recursos humanos calificados en disciplinas tecnológicas, destacándose las dificultades de las empresas para cubrir los puestos vacantes de perfiles informáticos.

La industria de SSI fue muy dinámica durante las últimas décadas: la cantidad de empresas del sector pasó de 3.500 en 2007 a más de 4.800 en 2016 (OPPSI, 2019). Asimismo, entre 2007 y

² Frey y Osborne (2013) quienes estimaron con datos del O*NET y de un grupo de informáticos de Oxford, que el nivel de automatización de los Estados Unidos para ese año era del 47% de los empleos de la primera economía mundial. En contraposición con el argumento central de la automatización de empleos, el estudio de Arntz et al. (2016), estimó el promedio de la automatización de tareas en los países de la OCDE en un promedio menor, del 9%. Lo revolucionario de este último trabajo, es que se estimaba que la automatización sería, a diferencia del estudio de Frey y Osborne, de las tareas de algunos trabajos y no de los trabajos en sí mismo. De ahí que la cifra a la que ambos trabajan (aunque analizado con distintas metodologías) sea diferente. De acuerdo con Autor (2015), los trabajadores más perjudicados por la automatización son los menos entrenados o formados en habilidades básicas.

2018 la cantidad de trabajadores registrados en empresas privadas de SSI pasó de 58.851 a 104.198 según datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) (2018).

A pesar de este desempeño, la oferta de profesionales del sector no se incrementó en la misma proporción. En efecto, la participación de las carreras informáticas es baja en el total de estudiantes: tan solo 8,1% de los ingresantes anualmente a carreras universitarias elige informática, que junto con las otras carreras STEM, ingeniería, bioquímica y estadística suman el 23,6% del universo de estudiantes (OEC, 2019) y la participación de estas disciplinas resulta aún menor entre los graduados porque muchos alumnos abandonan sus estudios al insertarse laboralmente.

En este contexto, se estima que la demanda laboral insatisfecha de las empresas de SSI es de 9.000 empleos por año (OPSSI, 2019). Debe subrayarse que el problema es incluso mayor si se considera la creciente demanda de recursos humanos vinculados a esta disciplina en otros sectores, dados los procesos de automatización y de digitalización que permiten a las empresas crecer a partir de la innovación de producto pero sobre todo de proceso. Esto se analizará en detalle en el próximo capítulo con evidencia que muestra el crecimiento que esto le reporta en términos de innovación y por ello se estima que son incentivo suficiente para invertir en esquemas de entrenamiento de capital humano.

Además del ya mencionado desencuentro entre la formación educativa y las necesidades del sector privado, otros elementos contribuyen a explicar la demanda laboral insatisfecha de profesionales informáticos. En el caso particular de Argentina, una de las fallas de mercado más relevantes es el escaso desarrollo del mercado de capitales y las dificultades que enfrentan las firmas de SSI para conseguir financiamiento por carecer de activos tangibles que sirvan de garantía (dado que su principal activo es el capital humano).

A fin de satisfacer las demandas de la industria IT de la Argentina, y buscando de entrenar recursos humanos calificados para los trabajos que demandan las nuevas tecnologías, el estado interviene con programas específicos como el Plan 111 mil.

El caso: el Plan 111 mil y su relación con el Régimen de Promoción de la Industria del Software

En el diseño de este programa en particular, el estado manifestó un interés estratégico al promover la formación de capital humano para favorecer la transformación digital de las empresas en general, y permitir la escalabilidad del sector de software a partir de una mayor disponibilidad de recursos humanos debidamente capacitados.

El Plan 111 mil es una iniciativa lanzada por el gobierno nacional en el año 2016 con el objetivo de formar 100.000 programadores, 10.000 profesionales de la industria IT, y 1.000 emprendedores (ITU, 2018). Si bien ese era el objetivo inicial, el nombre en sí mismo figuraba la combinación de números binarios y tenía la ambición de formar esa cantidad de programadores. El programa consiste en cursos de 364 horas de programación en un lenguaje que se consideraba transversal y fundamental para que luego las empresas pudieran formar sobre esa base de contenidos, en la tecnología propia de cada modelo de negocio. Así, el contenido fundamental estaba basado en el lenguaje JAVA, con la intención de darle un marco estructural a los alumnos para luego aprender otras tecnologías a partir de la programación orientada a objetos.

El enfoque y el contenido se definió considerando demandas concretas de las empresas de estimular la formación en habilidades específicas de acuerdo con las necesidades laborales. En rigor, existen estudios realizados por las principales cámaras de software del país que identifican las demandas de sus empresas asociadas a fin de tener un relevamiento uniforme de

las debilidades de la oferta educativa³. Esto, además, sin contar las personas que pudiesen ser demandas por cualquier sector para cumplir tareas que impone el proceso de digitalización (OPSSI, 2017).

El plan aún cuenta con el apoyo de las principales cámaras de la industria SSI de país y con algunas de las empresas más influyentes del sector. El compromiso, después de la ejecución, era la empleabilidad de los egresados en las empresas (Scordo, 2016).

La ejecución del programa recae en la órbita del Ministerio de Producción, coincidente con la autoridad de aplicación del régimen de promoción de la industria del software. Sin embargo, el programa es, asimismo, coadministrado por los Ministerios de Educación y Trabajo, dado que el financiamiento de los cursos era transversal a los ministerios y también a las jurisdicciones. En efecto, el programa se desarrolla también con la participación de los ministerios de educación provinciales (aquellos adheridos) y por ende requiere coordinación a nivel federal.

Es preciso recalcar que el Plan 111 mil forma parte de un conjunto de políticas orientadas al desarrollo de un sector específico que se ha vuelto competitivo y genera empleo de calidad (formal, calificado y bien remunerado), tiene muy buen desempeño exportador y registra un amplio superávit comercial.

Entre las medidas de estímulo al sector se destaca el régimen de promoción de la industria del software, creado en 2003 a través de la ley 25.922. Con el fin de estimular al sector de SSI y alentar la empleabilidad de perfiles altamente calificados y la inversión en I+D, el régimen

³ Por ejemplo, en el ranking de las competencias demandadas por las empresas de la provincia Córdoba se destacan perfiles técnicos con habilidades en programación, específicamente desarrolladores del lenguaje JAVA (611 profesionales), desarrolladores .NET (349 profesionales), desarrollador mobile (349 profesionales) y otros lenguajes (1.640 profesionales) y da cuenta de 2.556 posiciones no cubiertas en el mercado laboral. De estos informes también se deriva que potencialmente las empresas están rechazando proyectos específicos de clientes y ajustando la potencial producción que podrían tener por la falta de este insumo esencial: los recursos humanos (Clúster Córdoba Technology, 2018).

garantizaba la estabilidad fiscal y brindaba beneficios impositivos como la exención de los impuestos a las ganancias para exportaciones y un bono de crédito fiscal proporcional a los aportes y contribuciones de la masa salarial afectada a la actividad promovida (Chaín, 2018). Esta ley fue luego renovada y prorrogada hasta diciembre de 2019 con beneficios similares. En abril de ese mismo año se aprobó otra ley que extiende la promoción a otros sectores de la economía del conocimiento. El nuevo esquema, que entrará en vigor en 2020, permitirá a las empresas beneficiarias -entre ellas las de SSI que cumplan los requisitos- acceder a beneficios fiscales y eliminar la doble imposición. En una línea similar a los esquemas anteriores, se exige a las empresas que cumplan dos de tres requisitos relacionados con exportación, certificación de calidad e inversión en investigación y desarrollo (I+D). Una novedad del régimen de promoción de la economía del conocimiento es que permite reemplazar el requisito de I+D por inversión en capacitación de los recursos humanos.

Hipótesis de investigación

Este trabajo busca comprender si las políticas con las que el estado responde a las demandas de las empresas son suficientes para atender dichas demandas. La hipótesis de trabajo es: *“El gobierno implementa políticas públicas de capital humano simplificando la complejidad de la industria y éstas resultan insuficientes”*. Por complejidad, se entiende en este sentido a la alta rotación de personal en la industria IT en Argentina, la innovación del sector, y las nuevas tecnologías que cambian y automatizan los trabajos.

Para verificar esta hipótesis, es necesario comprender las razones que explican la subinversión en capital humano por parte de las firmas del sector de software y servicios informáticos en Argentina y la consiguiente demanda al estado para paliar esa brecha entre la demanda y la oferta de trabajo para el sector. Para ello, se tienen en cuenta los principales componentes que hacen a la intervención del gobierno en una política pública de formación para el empleo,

entendiendo a esta formación como una demanda del sector industrial (del sector SSI en particular) y no como una necesidad o demanda de la ciudadanía por una oportunidad educativa.



Universidad de
SanAndrés

Capítulo III: Estado del arte y marco teórico

Universidad de
San Andrés

Introducción

En este capítulo, se analiza la bibliografía existente y el marco teórico en el cual se desarrolla el trabajo. Se presentan los distintos temas que se abordan de acuerdo a lo planteado en la problemática del capítulo anterior, haciendo hincapié en aquellos argumentos teóricos que debaten el rol del estado en la implementación de políticas públicas para estimular esquemas de formación y entrenamiento de recursos humanos como beneficio para las empresas.

Así, primeramente se analizan distintas teorías que mostraron con evidencia que la inversión en innovación y políticas de capital humano han contribuido al crecimiento. Luego, se analizan teorías que dan cuenta de la elección de ciertas industrias que representan una ventaja competitiva para el estado, las teorías sistémicas donde el capital humano forma parte de un esquema de políticas integrales de innovación y por último las teorías que reflejan la importancia de las políticas horizontales a todos los sectores de la economía.

La inversión en políticas de innovación como proxy de crecimiento económico: la formación de capital humano

Antes de describir la evidencia y la literatura sobre los casos en particular de políticas públicas de formación, es necesario referir a ciertos estudios que han demostrado con empíricamente, los efectos que las capacitaciones al personal tienen sobre la innovación y por ende, el crecimiento económico.

La innovación de proceso e innovación de producto pueden ser utilizadas como *proxy* del crecimiento económico pues la innovación favorece la expansión de las empresas y como consecuencia en la economía como un todo.

Fagerberg (2005) distingue invención e innovación, describiendo a la invención como la primera ocurrencia de una idea inicial en un proceso o un producto, mientras que la innovación -objeto de estudio de este trabajo-, es el primer intento de poner en práctica esa invención.

Ahora bien, para convertir una invención en una innovación, una empresa necesita combinar diferentes formas de conocimientos, capacidades y en particular habilidades y recursos de todo tipo, incluyendo a los recursos humanos (Fagerberg, 2005). De ahí la importancia teórica que se le ha dado a la capacitación como esquema básico de crecimiento.

Es de destacar la diferencia que el autor hace de la innovación de proceso y la innovación de producto: la primera hace referencia a los mejoramientos en los procesos que puede tener una innovación, en tanto que la segunda corresponde a las mejoras y los nuevos productos o servicios. Si bien esta última siempre tiene impactos de crecimiento sobre la empresa, los efectos de la innovación de proceso no siempre son claros (Fagerberg, 2005). Sin embargo, la teoría acuerda en general en la innovación como conductor del crecimiento y desarrollo de las empresas.

En este trabajo, el enfoque considera a la innovación de manera indistinta, pues la calificación de los recursos humanos es crucial tanto para la innovación de productos como para la de procesos. De hecho, existen estudios empíricos que demuestran el efecto que la inversión en recursos humanos tiene sobre la innovación y por ende, sobre el crecimiento y las ganancias de las empresas.

Leiponen (2005) condujo un estudio con datos de panel de 150 compañías finlandesas entre 1990 y 1996, considerando su innovación, sus ganancias y las habilidades del personal como variables control. Los resultados obtenidos indican que si las capacidades y habilidades son insuficientes, una empresa tiende a beneficiarse menos de la innovación. Este trabajo echó luz sobre la complementariedad entre el capital humano y la innovación y entre ésta y la inversión en I+D (Leiponen, 2005).

También Schneide, Günther y Brandenburg (2010), usando un modelo de regresión probit, revelaron que las variables de capital humano tenían efectos en el desempeño de la innovación en las empresas. Utilizando microdatos de más de 15.000 firmas en Alemania, relevados en

2004, los autores hallaron que la calificación del personal conduce a la innovación cuando ese personal calificado se enfoca en la innovación de procesos. Es más, los autores sugieren que el efecto de la capacitación de los recursos humanos podría tener un efecto aun más sofisticado en el desempeño de las empresas, sobre todo cuando se trata de la sofisticación de las tareas laborales (Schneider et al., 2010).

El problema de la automatización y la inversión en la reconversión de habilidades del capital humano

En ocasiones, cuando la inversión privada en capacitación de los recursos humanos es insuficiente, los estados plantean diversos tipos de iniciativas de políticas públicas que ayuden a la reconversión laboral de la población, en función de los nuevos talentos demandados por la industria tecnológica. El plan Ceibal en Uruguay, el programa Talento IT de Colombia, Jóvenes Programadores en Chile y el Plan 111 mil en Argentina son algunos ejemplos de políticas públicas orientadas a generar más y mejor empleo a través de la promoción de la programación como disciplina necesaria para hacerle frente a la revolución tecnológica.

Diversas economías con dotaciones similares a la de Argentina en términos de capital humano y ambiente de negocios para las empresas de IT como Polonia, Rumania y la República Checa (Abeceb, 2017) han implementado programas de capacitación para el empleo calificado y de subvención a los primeros empleos financiados con fondos de la Unión Europea. Por su parte, Argentina cuenta con programas como el analizado en particular en este estudio y otras iniciativas del Ministerio de Producción y Trabajo y del Ministerio de Modernización. La manera en la que estos programas se abordan, los destinatarios, los fondos invertidos y la manera en la que se ejecutan son diferentes. Sin embargo, el objetivo de formación como intervención estatal frente a la subinversión en capacitaciones es el patrón común en todas ellas (Abeceb, 2017). Así, no es un fenómeno de nuestro país la subinversión, sino que es algo que

ocurre de manera global, y sobre todo en industrias como las tratadas en este trabajo, que por su naturaleza presentan alta incertidumbre y pocos incentivos o difícil acceso para financiarlas. A pesar de ello, la literatura sobre la evaluación del impacto de este tipo de políticas públicas es escasa. En líneas generales, la evaluación siempre pone el foco en el beneficiario directo de la política -el alumno-, lo cual resulta apropiado para el diseño de políticas educativas, pero no echa luz sobre el desempeño de las empresas que emplean a los beneficiarios de los programas después de la intervención.

Este tipo de teorías plantean el beneficio, tomado como algo adicional que estas inversiones estatales (tales como subsidios de política industrial) generan en el comportamiento de las empresas. Es decir, se esperaría que las firmas complementaran la inversión pública con inversiones propias o bien adicionando algún otro resultado al esperado (un tipo de comportamiento) luego de recibida la inversión pública (Clarysse et al., 2009). De todas formas, al igual que en la mayoría de las políticas industriales, no existe un contra-factual para comprobar con evidencia que la adicionalidad de la política haya sido la causante de los cambios en los comportamientos en las empresas (por ejemplo, el mejoramiento de los procesos debido a los esquemas de capacitación laboral).

En este sentido, Abdala (2009) evalúa una serie de programas de talento para jóvenes en Argentina, Brasil, Colombia, Perú, Uruguay y Chile, utilizando una metodología cuasi-experimental⁴ por la dificultad que presentaba a los gobiernos la evaluación de impacto científica con los correctos contrafactuales necesarios para el caso (Abdala, 2009).

⁴ La metodología cuasi-experimental utilizada por el autor en este caso considera variables de cambio de comportamientos entre el grupo control y el grupo tratamiento. Estas variables consideran el retorno de los estudiantes a cursos formales, el cambio de actitudes frente a la cultura de trabajo, y una variable de inserción laboral. El objetivo al contrastar poblaciones es identificar cuáles son los efectos producidos por las políticas y cuáles por efectos del mercado.

Un estudio realizado por el Banco Mundial (Mulas, 2018) examina tres iniciativas privadas con participación pública de “bootcamps”⁵ de programación en Kenia, Colombia y el Líbano. Si bien las conclusiones son diferentes, tienen en común la poca incidencia sobre los alumnos de programas intensivos y de corto plazo que tienden a formar recursos humanos en habilidades técnicas relacionadas con la programación. Esto se debe en parte a las limitaciones de la evaluación de impacto que se hicieron poco tiempo después de la finalización de los cursos sin haber esperado un tiempo determinado para ver impactos en las poblaciones tratadas.

La inversión del estado como falla de mercado

La necesidad de políticas de desarrollo de competencias -como el Plan 111 mil analizado en este trabajo- puede examinarse en el marco de la existencia de fallas de mercado derivadas de externalidades económicas, es decir *“fenómenos que ocurren cuando las acciones de un agente favorecen o perjudican a otros sin tener que pagar o recibir un pago por ello”* (Fanelli, p.56, 2012). En ese sentido, el entrenamiento del personal en las empresas es una externalidad de la cual otras firmas -la competencia- pueden beneficiarse por la alta rotación de los recursos humanos (*attrition rate*), que para la industria del software en el año 2017 se ubicó en más del 27% (OPSSI, 2018). De esta manera, las empresas como agentes económicos tendrían menos incentivos invertir en capacitación para su personal pues podrían no recuperar la inversión si dichos recursos humanos son contratados por otras firmas. Estas *“free riders”* no realizan inversión en capacitación y ofrecen salarios más elevados que les permiten beneficiarse al contratar a trabajadores altamente calificados -gracias a la inversión de otras firmas- y capaces de realizar transferencias tecnológicas.

⁵ Refiere a los campos de entrenamiento militar intensivo, pero en este caso se trata cursos intensivos de programación con el objetivo de lograr empleabilidad inmediata a los participantes.

Con un argumento que sigue la misma línea, Hall (2006) identifica dos tipos de educación en dos variedades distintas de capitalismo. En rigor, describe lo que él llama las economías liberales y las economías de coordinación, en donde los sistemas educativos han funcionado de diferente manera dados los incentivos del sector productivo para invertir o no en capital humano. En las economías de mercado liberales, es esperable que las empresas se comporten en función de la competencia propia del libre mercado. En este caso, la formación de habilidades es impartida por el sistema formal, concentrado en la formación de habilidades genéricas, y las empresas pierden el incentivo a invertir en capital humano debido a la imposibilidad de evitar que los *free riders* se apropien de los beneficios de su inversión (Hall, 2006).

Algunos ejemplos exitosos de sistemas de formación creado para las economías de mercado de cooperación son los institutos técnicos alemanes (*fachhochschulen*) y los politécnicos holandeses y finlandeses. Vona y Consoli (2014) describen a este modelo como dual, en el que se brindan programas de educación y capacitación vocacional combinados con programas de aprendizaje permanente en las empresas o en instituciones industriales (modelos de prácticas y aprendizaje *in situ*). Estos sistemas se generaron alrededor de los años sesenta, cuando los gobiernos y las empresas acordaron y coordinaron las habilidades necesarias a impartir, teniendo en cuenta las regiones y los procesos de innovación de las mismas compañías. Otra de las virtudes de este régimen es el estricto control para mantener la coherencia entre las necesidades nacionales y locales, y para evitar que las necesidades de las élites empresariales de carácter cortoplacista, distorsionen la provisión de recursos humanos capacitados. Sin embargo, los autores advierten el fuerte desentendimiento que se ha observado más recientemente entre el aprendizaje a través de las prácticas laborales de lo aprendido en las escuelas (Vona y Consoli, 2014).

En este marco, las políticas de formación de capital humano como el Plan 111 mil, serían un paliativo pero el problema de fondo es la reforma educativa y la diferencia existente entre los

planes de estudio y las demandas de la industria, tal como estaría sucediendo más recientemente en el sistema alemán de acuerdo con Vona y Consoli (2014).

Por ende, asumiendo que hay una falla de mercado, el estado interviene en la capacitación de personas para beneficio de lo que la industria requiere. Y esta intervención puede ser tanto en el sistema educativo (cambiando planes de estudio, reestructurando contenidos académicos negociado con la industria) o bien a través de formaciones *ad hoc*, de corta duración y efectividad al corto plazo, aunque subóptimo en el largo plazo.

Políticas sectoriales, políticas transversales o políticas sistémicas

Ahora bien, incluso sabiendo que la subinversión en educación es una llamada a la intervención del estado en un tipo de políticas de formación, el gobierno puede optar por el desarrollo de competencias transversales o por dirigir sus políticas públicas hacia sectores estratégicos.

Este último caso se refiere a la elección de ganadores por parte de los estados (*picking winners*) y la promoción de aquellos sectores en donde existen ventajas comparativas reales o potenciales para invertir (Rodrik, 2003).

Rodrik y Hausmann (2003) argumentan que al invertir en sectores que eligen como ganadores, los gobiernos se arriesgan. Esto lo hacen partiendo de un diagnóstico que parece presentar a esos sectores que se seleccionan con cualidades de competitivo y estratégico. Así, esa inversión se complementa luego con la sostenibilidad de esas industrias y/o la expulsión de aquellas que demuestren lo contrario (Rodrik, 2003). El autor sostiene que el estado debe hacer esa selección, aun sabiendo los riesgos que corre al invertir recursos en ciertos sectores dejando de lado a aquellos que considera menos competitivos y/o que no demuestran sostenibilidad.

Por otro lado, existen argumentos en contra de las políticas de *picking winners* y a favor de las políticas horizontales, es decir aquellas que no se enfocan en sectores particulares sino a la competitividad general de la economía. Por un lado, algunos autores argumentan que las

políticas horizontales son aquellas que se pueden dar en países con capacidades institucionales bajas y que además tienen un limitado abanico de instrumentos para implementar las políticas. Así, estas políticas se dan en estados menos desarrollados con instituciones con complicaciones de coordinación e información. A medida que ese estado alcanza mayor sofisticación en las instituciones, puede abarcar políticas sectoriales y beneficiar a los “campeones” o “ganadores” sin riesgo de crearse búsquedas de renta o captura de riqueza propios de un exceso de intervencionismo (Abeles et al., 2017).

Por otro lado, Grant (1982) planteaba que el estado no puede elegir a los “ganadores subsidiando a industrias que cree exitosas con los impuestos de los contribuyentes, en tanto que Howell (2017) sostiene que incluso la estrategia de “picking winners” muchas veces se traduce en “saving losers”⁶. En este sentido, el argumento es que el estado no necesariamente sabe qué sector es competitivo y ganador y cuál no lo es. Las críticas a las políticas de intervención sectorial provienen, pues, tanto desde el liberalismo que promueve que el estado no se involucre, como desde visiones que aceptan mayor participación estatal pero no admiten la distorsión de incentivos entre actividades económicas.

En el caso de Argentina, el sector IT ha sido beneficiado por medidas de estímulo durante las últimas dos décadas. En particular, existe un esquema integral de incentivos desde 2003, principalmente a partir del régimen de promoción de la industria del software, tal como se desarrolló en el capítulo II.

Por un lado, el Plan 111 mil puede ser entendido como un componente más de la política sectorial de estímulo para la industria del software. Por otro lado, dado que el software y los servicios informáticos son insumos clave en toda la economía, el desarrollo de esta industria

⁶ En castellano, “salvando perdedores”, en referencia al subsidio del estado a compañías que están destinadas a fracasar.

en general y la formación en habilidades técnicas informáticas en particular pueden ser concebidos como una política horizontal para desarrollar la competitividad de toda la economía. En efecto, estas capacidades adquiridas en los programas de formación pueden utilizarse de manera transversal en todos los sectores de la economía, particularmente en el marco de la transformación digital, tal como se desarrolla más adelante. Esto resulta clave pues la sostenibilidad y competitividad de muchos sectores dependerá de manera creciente de su capacidad de modernizarse y adoptar innovaciones tecnológicas.

Asimismo, debe tenerse presente que la necesidad de crear empleo influye en la generación de este tipo de políticas. No solo porque incentivan al sector empresario a expandirse, sino también porque ayuda a atacar el desempleo, particularmente teniendo en cuenta la demanda laboral insatisfecha del sector y la calidad del empleo generado en estos rubros.

Mazzucato (2014) sostiene que el estado asume un rol emprendedor e invierte en ciertos sectores para potenciar su desarrollo porque los considera estratégicos pero el sector privado tiene una elevada aversión al riesgo. La inversión en recursos humanos calificados es, por cierto, una inversión cara y difícil de enfrentar, sobre todo cuando las tecnologías son cambiantes y se necesitan capacitaciones de todo tipo de tecnologías –y cambiantes- para paliar ese déficit.

Así como se puede invertir en el software por el potencial y la ventaja competitiva que representa para la Argentina en este caso en particular, también es cierto que es un sector “industrializante”. Este concepto, acuñado por Bernis (1967), describe a los sectores industrializantes como aquellos capaces de potenciar la productividad y la innovación de otros sectores. Así, el estado no solo elegiría invertir en el desarrollo de este sector por su competitividad, sino por su capacidad de derrame sobre otros sectores de la economía⁷.

⁷ Piénsese en los efectos sobre la productividad que podría tener el desarrollo de un software para mejoras de procesos en una industria manufacturera. Esto es parte de la transformación digital de la economía y está relacionado con la transversalidad del uso del recurso humano calificado en software para todos los sectores.

Por último, y relacionado con la pregunta mencionada, es importante considerar la falla sistémica en los sistemas nacionales de innovación. Esto sirve para complementar el argumento de las fallas de mercado como motivación de la intervención estatal. En este sentido, un gobierno propone como política pública un sistema de innovación mediante el cual ciertas políticas deben ser conducidas para lograr el éxito del sistema nacional de innovación (Mazzucato, 2014). En este caso, el gobierno debería impulsar un paquete integral de medidas para corregir posibles fallas del sistema, entre las cuales se encuentra el reentrenamiento de las habilidades de una determinada población en ciertas industrias. La tesis de este sistema nacional de innovación radica en que la productividad, crecimiento o innovación no solo dependen de los esfuerzos de una compañía sino de la sumatoria de esfuerzos de todos los actores. De acuerdo con Freeman (1984), el sistema nacional de innovación se desarrolla en un marco de políticas públicas concatenadas con una orientación y con un fin, en donde cada parte del sistema contribuye de manera estratégica al desarrollo económico a través de la innovación (Freeman, 1984). Es por ello que una firma necesitará de las capacidades de sus recursos humanos, así como de los vínculos con otras empresa, con el sector académico, de los marcos institucionales por los cuales está regulada y de los mercados a los que pueda acceder para competir y así lograr mayor inserción e innovación en sus procesos. En este contexto, el estado diseña estratégicamente un plan de políticas para la consecución de su estrategia de innovación, con una mirada sistémica que abarque a todos los actores involucrados en el proceso de innovación, vinculando a la industria, las universidades, los ámbitos académicos, la cadena de valor internacional y el mismo gobierno y las comunidades locales.

Capítulo IV: Metodología



Universidad de
SanAndrés

Introducción

Habiéndose establecido la hipótesis que guía este trabajo, en este capítulo se presenta el diseño metodológico escogido para testear la hipótesis de trabajo y responder las pregunta que de allí surjan.

Esta investigación combina el uso de métodos cuantitativos y cualitativos. Por un lado, se utiliza el análisis cuantitativo para evaluar estadísticamente la hipótesis de la importancia de la inversión en capital humano para potenciar la innovación que tiene para las empresas en Argentina en general y las de software en particular.

Por otro lado, en ausencia de información específica sobre el Plan 111 mil, se recurre al análisis cualitativo, a través de la observación documental existente y de diversas entrevistas realizadas tanto al sector empresario -en su carácter de beneficiario de la política en cuestión- como al sector público encargado del diseño, implementación y ejecución del programa mencionado. En particular, las entrevistas contribuyen a comprender hasta qué punto la inversión estatal en esquemas de capital humano resulta para las empresas.

Así pues, en la primera parte de este capítulo se presentan las variables, el método estadístico y la justificación de esa selección, mientras que en la segunda parte se describe la estructura de las entrevistas, el alcance y su objetivo, como así también el proceso del análisis documental disponible. Finalmente, se explican las limitaciones de cada método y parte de esta investigación, para luego presentar los resultados obtenidos en el capítulo siguiente.

1- Estudio cuantitativo

Fuente de información

Para realizar este estudio, se utilizaron los datos de la “*Enterprise Survey*” o encuesta de empresas realizada por el Banco Mundial en Argentina, específicamente para el año 2010. La encuesta constituye un panel de datos con más de 3.000 observaciones (firmas) de resultados

obtenidos entre 2006, 2010 y 2017 de empresas del sector manufacturero y de servicios. Debido a la pertinencia de datos, las variables a tratar y la cantidad de observaciones, se decidió trabajar únicamente con datos del año 2010, particularmente porque las demandas de ese año son las anteriores relevadas a la implementación del Plan 111 mil, con lo que reflejaría la necesidad de las empresas de manera más adecuada.

Luego de eliminar la información correspondiente a los años 2006 y 2017, el panel cuenta con un total de 1.054 observaciones correspondientes a empresas entrevistadas entre mayo de 2010 y marzo de 2011. Para asegurar que la muestra sea representativa, el Banco Mundial seleccionó empresas de cinco localidades argentinas: el Área Metropolitana de Buenos Aires, ciudad de Córdoba, Rosario, ciudad de Mendoza, San Miguel de Tucumán y Resistencia, de un universo total de 41.677 compañías (Banco Mundial, 2010). La encuesta distingue a su vez, las preguntas para las empresas del sector manufacturero y el sector de servicios, aunque para las variables utilizadas no se verá el efecto. Asimismo, categoriza las compañías en 26 subsectores.

Variables

La intención del estudio es capturar el vínculo entre de las compañías y la inversión en capital humano. Así, se considera como variable dependiente la innovación tanto de proceso como de producto de manera indistinta⁸.

Se trata de una variable binaria que toma valor 1 cuando hay innovación de proceso y/o de producto, y 0 en caso contrario. Esta variable fue denominada **innovacionD**.

Como principal variable independiente, se toman los esquemas de capacitación que las empresas aplican a sus cuadros, utilizando la pregunta de la encuesta en la que se indaga si en los últimos años la empresa ha dictado algún tipo de capacitación. Así, la variable

⁸ La pregunta que capta este valor es la que indaga si a- la compañía introdujo nuevos productos o servicios en los últimos 3 años y b- la empresa tuvo nuevos procesos establecidos en los últimos 3 años.

capitalhumanoD es dicotómica, tomando valor 1 cuando la respuesta es sí y 0 en caso contrario.

Asimismo, la idea es capturar los efectos que los esquemas de capacitación financiados por el sector público tienen sobre la innovación. Para ese fin, se creó una variable binaria de valor 1 cuando la empresa recibió cierta capacitación para su dotación por parte del estado, y valor 0 en caso contrario. La nomenclatura de esta variable es **gobD**.

Para evitar el problema de las variables omitidas (Stock y Watson, 2015), se decidió incorporar al modelo otras variables de control que están relacionadas con ambas variables dependientes.

Ellas son:

- **ImasDd**: Es una variable que captura si las empresas realizan (valor 1) o no (valor 0) inversión en I+D. De acuerdo con la literatura, la investigación y el desarrollo contribuyen de manera significativa a la innovación.
- **calidad**: Es una variable binaria también, que mide si la empresa invirtió en normas de calidad internacional o no (valor 1 y 0, respectivamente).
- **export**: Esta variable captura si una empresa es exportadora o no. Fue creada a partir de una pregunta que mide el porcentaje de la cantidad total de productos o servicios que la empresa vende en el extranjero o en el país. En este sentido, se aplicó un límite del 10%, con lo que aquellas compañías con más de ese porcentaje fueron catalogadas como exportadoras y el resto como locales, tomando valor 1 si son exportadoras y 0 en caso contrario. Esta variable tiene como objetivo capturar el efecto que se asume tiene una empresa exportadora con respecto a la innovación, al tener que salir a competir con otras empresas internacionales que harían potenciar su innovación (Schneider, L. et al., 2010).

- **licencias:** Esta variable, también utilizada para control, es una variable binaria que toma valor 1 cuando la empresa haya utilizado licencias extranjeras y 0 en caso contrario. La idea de la misma es capturar el efecto de la transferencia de tecnología, ya que es un factor importante que afecta la innovación de las compañías.
- **sizedummy & sectordummy:** Finalmente estas dos variables son categóricas. La primera⁹ refleja el tamaño de la compañía y las distingue entre micro, pequeña, mediana o grande dependiendo la cantidad de empleados. La segunda¹⁰ corresponde a los 26 subsectores en los que la muestra categoriza a las empresas. Al correr el modelo, debe tenerse en cuenta que para evitar la trampa de las variables “dummy” se eliminarán la variable correspondiente al sector industrial de alimentos y el tamaño de empresa micro.

El modelo

De acuerdo a Stock y Watson (2015), los modelos de regresión probit y logit no son lineales y están específicamente diseñados para capturar efectos cuando las variables dependientes son binarias. De esta manera, cualquiera de los dos modelos es adecuado para correr una regresión que logre explicar los efectos de las variables independientes en las dependientes.

El objetivo de tomar esta variante metodológica es encontrar la probabilidad de un buen desempeño de las empresas –medido a través de la innovación- cuando una compañía accede a esquemas de capacitación de su personal ya sea financiado con recursos propios o estatales.

A diferencia del modelo lineal, el resultado de este enfoque metodológico será siempre una probabilidad de 0 y 1. Dado que no refleja efectos marginales, se deben recalcular los resultados para ello (Stock y Watson, 2015).

⁹ Las categorías de los tamaños de las empresas están explicadas en el anexo.

¹⁰ Las categorías de los sectores industriales tomados en la muestra están explicados en el anexo.

Al haber dos variables independientes principales, se harán dos regresiones, las cuales se pueden expresar matemáticamente de la siguiente manera:

Ecuación 1:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{capitalhumano}D_t + \beta_2 \text{Imas}D_t + \beta_3 \text{calidad}_t \dots + \epsilon_t$$

Ecuación 2:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 \text{gob}D_t + \beta_2 \text{Imas}D_t + \beta_3 \text{calidad}_t \dots + \epsilon_t$$

En donde Y_t representa la innovación de proceso y producto, $\text{capitalhumano}D_t$ la inversión de las empresas en esquemas de formación de capital humano, y $\text{gob}D_t$ la variable que indica si la empresa utilizó o no financiamiento público para esquemas de capacitación en capital humano. El resto de las β (...) son las variables de control y ϵ_t representa el error en la ecuación.

2- Estudio cualitativo

Para testear la segunda parte de la hipótesis de trabajo y responder a la preguntas que de allí surgen, será necesario recurrir al método cualitativo que comprende varios tipos de técnicas las cuales se describen y utilizan posteriormente para la presentación y análisis de los resultados. Específicamente, esta parte hace hincapié en el caso de estudio, el Plan 111 mil, de manera tal de identificar a través de análisis documental y de entrevistas en profundidad, las características del programa, los objetivos planteados, el desarrollo de la política y el nivel de satisfacción o no que haya logrado en sus beneficiarios.

Observación documental

Para sustentar la hipótesis de que las empresas necesitan inversión ya sea pública o privada en esquemas de entrenamiento del capital humano, se examinaron informes realizados por las principales cámaras empresariales del sector y entidades públicas. En particular, se destacan los reportes del Observatorio de Cámara Argentina de Software y Servicios Informáticos (CESSI), del Córdoba Technology Cluster (asociación que nuclea a las principales empresas de software de la provincia homónima) y del Observatorio de la Economía del Conocimiento del Ministerio de Producción de la Nación.

Por otro lado, para analizar las expectativas, motivaciones y objetivos del lanzamiento del plan 111 mil, se consultaron documentos periodísticos del momento cubriendo ese evento y entrevistando a los principales responsables de la política.

El objetivo del análisis documental es encontrar evidencia de los años 2016-2017 sobre los objetivos del programa, las motivaciones y las razones de la intervención estatal expresadas como consecuencia de las entrevistas. Asimismo, se procura analizar si las expectativas de entonces se condicen con las que se expresan en las entrevistas realizadas a los protagonistas. Asimismo, permite apreciar los objetivos que se plantearon al principio en comparación de los objetivos hasta ahora logrados los cuales salen a la luz en las entrevistas realizadas.

Entrevistas

Con el objetivo de recolectar información que permita testear la hipótesis y analizar la pregunta de investigación, se llevaron a cabo entrevistas tanto a funcionarios públicos vinculados al programa como a representantes del sector privado identificados como potenciales beneficiarios del programa. Dichas entrevistas comprenden a representantes de las cámaras empresariales del sector SSI y de empresas en particular. Para evitar sub-representaciones de la muestra, se realizaron entrevistas a representantes de cámaras y/o empresas tanto en la Ciudad

Autónoma de Buenos Aires como en localidades del interior del país en donde la política pública del caso de estudio haya sido ejecutada. Las preguntas son de tipo abiertas y con posibilidad de que los entrevistados se expresen sobre las mismas.

Las personas entrevistadas fueron las siguientes:

- Ing. María Laura Palacios, CEO de Codes y miembro del directorio de la Cámara de la industria Argentina del Software (CESSI).
- Ing. Mauricio Salvatierra, Gerente de Globant Tandil y Vicepresidente de la Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil (CEPIT).
- Ing. Mariano Lerner, CEO de Exactian Consulting S.A. y ex presidente de la Asociación de Tecnologías de la Información y de la Comunicación de Mar del Plata (ATICMA).
- Ing. Alejandro Jatib, CEO de Lab9 y ex presidente del Clúster Tecnológico Tucumán.
- CPN Luis Galeazzi, Director Ejecutivo de Argencon, la asociación de empresas exportadoras de servicios basados en el conocimiento.

El objetivo de estas entrevistas, como se dijo anteriormente, es capturar los hechos de la política pública, pero además los resultados parciales que la misma representó para los beneficiarios. Es decir, las apreciaciones *ex post* de la implementación de la política por parte de los agentes beneficiarios y/o que demandaron la política como una necesidad de su sector productivo.

Las preguntas realizadas al sector privado fueron las siguientes:

- 1- ¿Desde cuándo recuerda que el sector reclame al estado la intervención en políticas públicas de formación de recursos humanos?

- 2- ¿Cuáles considera que son los tres principales factores por los cuáles las empresas del sector no invierten o invierten menos de lo necesario en formación de recursos humanos?
- 3- ¿Cómo surgió o se gestó la idea del Plan 111 mil?
- 4- ¿Estuvo usted o su organización de acuerdo con los lineamientos generales de la política? ¿Por qué? ¿Tenía algún reparo? ¿Cuál?
- 5- ¿Colaboró usted o su organización con el diseño de la política pública en cuestión? ¿Cómo?
- 6- ¿Cree que el contenido del programa impacta positivamente sobre su organización? ¿Por qué?
- 7- ¿Cree que los recursos humanos formados son un acervo para su organización? ¿Se ha beneficiado de ellos?
- 8- ¿Piensa que debería aplicarse algún otro tipo de política complementando a la formación de recursos humanos? ¿Cuál?
- 9- ¿Ha empleado su empresa o el consorcio de empresas a la que representa algún egresado del plan 111 mil? ¿Cómo valoraría el desempeño del egresado?

Asimismo, se entrevistaron a los principales responsables de la ejecución del programa, incluyendo a los fundadores, así como a los que continúan con la tarea de impartir dicha política en el actual Ministerio de Producción y Trabajo.

El objetivo de estas entrevistas es capturar la motivación por la cual la política fue lanzada, el grado de aceptación que tuvo, cómo se inserta como política industrial y cómo fue la negociación con los principales socios y partes interesadas para su implementación a nivel nacional, en un país con competencias federales diferenciadas.

Las preguntas diseñadas para el sector público fueron las siguientes:

- 1- ¿Cómo se gestó el 111 mil? ¿Cómo se acordaron los contenidos, la longitud del programa y los destinatarios?
- 2- ¿Hubo presión o lobby desde las empresas o cámaras?
- 3- ¿Cuál es el objetivo del programa? ¿Cuál es su reflexión sobre cómo se viene implementando?
- 4- ¿A qué cree usted que se debe la subinversión de las empresas IT en la formación de recursos humanos? ¿Por qué cree usted que acuden al estado para financiar la formación de RRHH?
- 5- ¿Considera que esta política debe acompañarse y coordinarse con otras políticas sectoriales? ¿Cuáles?
- 6- El Plan 111 mil es una política de formación de recursos humanos en habilidades técnicas de programación que beneficia principalmente al sector software pero también a otros sectores que usan la tecnología como herramienta de trabajo y por ende, emplean recursos humanos calificados en programación. Sin embargo, la el régimen de promoción de la economía del conocimiento y su antecesora, la ley de promoción de la industria del software, promocionan una determinada actividad en una industria basada en servicios. ¿Cree usted que el estado debe aplicar políticas con foco en sectores determinados o debe privilegiar las medidas de carácter transversal? ¿Por qué?
- 7- ¿Estima que las empresas se beneficiaron de esta política pública? ¿Cómo?
- 8- ¿Cree que la descentralización y el federalismo en Argentina dificultaron la implementación de esta política? ¿Por qué?

- 9- ¿Cómo compararía la respuesta al programa y la adaptación por parte del sector empresario de la zona metropolitana de Buenos Aires respecto del sector empresario del interior del país?

Por su parte los entrevistados del sector público fueron:

- Ing. Carlos Pallotti, Subsecretario de Servicios Tecnológicos y Productivos, Ministerio de Producción de la Nación entre diciembre de 2016 y febrero de 2018.
- Ing. Marcelo Estayno, coordinador nacional del Plan 111 mil y nexos con las universidades nacionales desde su lanzamiento hasta julio del 2019. Asimismo, fue diseñador de los contenidos de la política pública en conjunto con el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET).
- Ing. Javier Luján, coordinador nacional del Plan 111 Mil desde abril de 2019 hasta la actualidad.

Limitaciones

Esta sección presenta las limitaciones de ambos enfoques metodológicos, sabiendo que los modelos representan una simplificación de la realidad y que algunas salvedades deben indicarse antes de interpretar los resultados que se obtengan.

De esta manera, vale decir primeramente que el modelo econométrico no es lineal, dado que las variables dependientes a utilizar son dicotómicas. Esto en sí mismo no representa un problema, pero sí hace más complicada la interpretación dado que los resultados deben ser recalculados para ver el efecto después de la regresión. Sin embargo, la técnica parecería ser la acertada, incluso más que el “*propensity score matching*” por el número de observaciones disponibles y la posibilidad de su disminución por valores faltantes (Stock y Watson, 2015).

Otra limitación es que existen valores faltantes y por ende hay variables importantes como la inversión de gobierno en programas o esquemas de capital humano que tienen menos observaciones que la inversión privada.

En cuanto a las entrevistas, se puede decir que las mismas carecen de la suficiente representación federal que es el espíritu de la política. Esto se debe a la dificultad de obtener respuesta de clústeres importantes como el de Córdoba.

Pero quizás la limitación más importante es el carácter virtual de las entrevistas. Por definición, *“la investigación cualitativa proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas”* (Hernández Sampieri et. al, 2018, p.20). Apreciar las emociones de las personas al momento de ser entrevistadas, el lenguaje corporal y las posturas ante cada pregunta es un factor que puede contribuir al desarrollo de las interpretaciones. Sin embargo, al haber sido realizadas a través de softwares de video llamadas, esos detalles se pierden.

Capítulo V: Resultados y análisis crítico



Universidad de
San Andrés

Introducción

En este capítulo se presentan los principales hallazgos del análisis realizado. En primer lugar, se exponen los resultados empíricos del estudio cuantitativo sobre el vínculo entre la innovación y la inversión en capital humano en general y financiada por el estado en particular. En segundo lugar, se presentan los resultados del estudio cualitativo, interpretando las apreciaciones de los entrevistados como así también la evidencia documental que prueba o no dichas alocuciones. En este sentido, la hipótesis de trabajo puede ser verificada o rechazada a partir de este estudio en particular, pues demuestra las apreciaciones tanto de los beneficiarios de la política pública en estudio, como de los hacedores de política pública que la condujeron.

Estudio cuantitativo

Para saber si los esquemas de capital humano, entendidos como programas de capacitación tienen impacto en la innovación de las empresas se corrieron dos modelos que se exponen a continuación:

- 1) Una regresión probit tomando a la innovación como variable dependiente (Y_i) y los esquemas de formación de capital humano como variable independiente ($capitalhumanoD_i$).

$$\begin{aligned}
 Y_i = & \beta_0 + \beta_1 capitalhumanoD_i + \beta_2 ImasD_i + \beta_3 Export_i + \beta_4 Calidad_i \\
 & + \beta_5 Licencias_i + \beta_6 sectordummy2_i \dots \\
 & + \beta_{31} sectordummy26_i + \beta_{32} sizedummy2_i \\
 & + \beta_{33} sizedummy3_i + \beta_{34} sizedummy4_i + \epsilon_i
 \end{aligned}$$

- 2) Una regresión probit tomando la innovación como variable dependiente (Y_i) y los esquemas de formación de capital humano financiados parcial o totalmente por el estado como variable independiente ($gobD_i$).

$$\begin{aligned}
 Y_i = & \beta_0 + \beta_1 \text{ gob}D_i + \beta_2 \text{ Imas}D_i + \beta_3 \text{ Export}_i + \beta_4 \text{ Calidad}_i \\
 & + \beta_5 \text{ Licencias}_i + \beta_6 \text{ sectordummy}2_i \dots \\
 & + \beta_{31} \text{ sectordummy}26_i + \beta_{32} \text{ sizedummy}2_i \\
 & + \beta_{33} \text{ sizedummy}3_i + \beta_{34} \text{ sizedummy}4_i + \epsilon_i
 \end{aligned}$$

En ambos modelos se sumaron las variables de control para evitar el problema de las variables omitidas y por último, se eliminó el sector de empresas de alimentos (sector 1) y el tamaño de empresas micro (tamaño 1) para evitar la trampa de las variables dummy.

De este modo, los resultados de los modelos pueden apreciarse en la tabla 1. En ambos casos, la cantidad de observaciones tomadas fueron 762.

En cuanto al poder explicativo de las variables, el modelo 1 presenta un coeficiente significativo cuando se habla del impacto que los esquemas de capital humano –ya sean público o privados- tienen sobre la innovación. Por su parte, el modelo 2 muestra que no es significativo el efecto de los esquemas de capital humano financiados por el gobierno sobre la innovación. De todas maneras, ha de hacerse una salvedad en esta interpretación. Existe una limitación en la misma ya que solo el 8% de las compañías que respondieron la encuesta declararon que recibieron algún tipo de ayuda por parte del estado y/o participaron de algún esquema de formación de capital humano financiado por el estado. Se puede inferir entonces, que más allá de los valores faltantes de la muestra, la misma no es representativa en cantidad de empresas que recibieron ayuda estatal en cualquiera de sus formas para este fin específicamente.

Retomando la interpretación del modelo 1, éste se condice con el marco teórico presentado anteriormente en cuanto a los efectos importantes que los esquemas de capacitación en capital humano tienen sobre la innovación en las empresas.

En ambos casos se puede apreciar el “chi cuadrado” -prueba que se utiliza para evaluar hipótesis acerca de la relación entre variables categóricas (Hernández Sampieri et al., 2018)

como en el caso de las variables dependientes e independientes de estos modelos- tiene un p-valor de 0. Esto significa que los coeficientes juntos son distintos a cero y por lo tanto se puede rechazar la hipótesis de que los coeficientes simultáneamente son iguales a 0.

Por su parte, el pseudo R2 en ambos modelos es relativamente bajo, con lo que se podría decir que estas variables tienen un poder explicativo bajo (16% en el primer modelo y 15% en el segundo). Cabe aclarar, sin embargo que al ser una regresión probit, es más adecuado sacar el coeficiente ajustado al cuadrado de Mc Fadden, el cual indica que el nivel de desempeño de ajuste de las variables es débil, de aproximadamente el mismo valor que el pseudo R2, tal como se puede observar en la tabla 1. Esto no significa que el modelo pierda relevancia directamente, pero sí podría sugerir que se necesitan más variables para explicar el impacto de la variable independiente general elegida sobre la dependiente cuando los demás valores se mantienen constantes.

Tabla 1 : Resultados de las regresiones

	(1) innovacionD	(2) innovacionD
capitalhumanoD	0.251* (0.130)	
gobD		0.262 (0.305)
ImasDd	0.938*** (0.124)	0.981*** (0.121)
Export	0.208 (0.161)	0.216 (0.160)
Calidad	0.005 (0.164)	0.044 (0.161)
Licencias	0.067 (0.048)	0.072 (0.051)
Sector dummy	Yes	Yes
sizedummy2	0.123 (0.538)	0.151 (0.530)
sizedummy3	0.134 (0.540)	0.194 (0.529)
sizedummy4	0.219 (0.556)	0.305 (0.547)
_cons	-0.002 (0.566)	0.047 (0.561)
Obs.	762	762
Pseudo R-Squared	0.1616	0.1577

Mc Fadden's Adj. R2	0.162	0.1518
Wald Chi-Square	87.99	88.11
P-Value Chi-Square	0.000	0.000

Standard errors are in parenthesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

En cuanto a las variables de control, varias de ellas como era esperable son significativas, pues tanto la literatura en general como las intuiciones en particular dan cuenta del impacto que tienen sobre la innovación. Sorpresivamente no se observa impacto sobre la innovación de la condición de empresa exportadora. Sin embargo, este no parece ser el caso, probablemente explicado porque una ínfima cantidad de firmas de la muestra son exportadoras, a pesar del bajo umbral aleatoriamente asignado (10%).

En resumen, se puede concluir que los efectos de las políticas públicas destinadas a financiar esquemas de formación de capital humano no demuestran un impacto significativo en el modelo corrido. Por el contrario y acorde a la literatura expuesta anteriormente, las inversiones que realiza la empresa en formación de capital humano, tienen un impacto significativo – aunque no explican el modelo en su totalidad- en la innovación de las empresas.

Resta analizar e interpretar si estos resultados llevan a las empresas a demandar del estado mayor participación en la formación de sus cuadros o si bien, el estado interviene porque detecta una falla de mercado y necesita cubrir esa brecha.

Estudio cualitativo

En este apartado se analizan los resultados de las entrevistas y del análisis documental para establecer los racionales detrás de las políticas de formación en capital humano. Primeramente se describe el Plan 111 mil, sus orígenes y los racionales detrás de la creación del programa tanto para los actores públicos como los privados. Este análisis proviene tanto de fuentes

documentales como de entrevistas realizadas a los actores relevantes detallados en el capítulo anterior.

Luego, se exponen las motivaciones partiendo de la interpretación de los entrevistados y luego se describen los tipos de medidas que toma el estado.

En tercer lugar, se exponen de los resultados buscados por la política y los sucesos que desencadenaron su ejecución y por cierto, la apreciación de los entrevistados de aquella puesta en marcha.

Por último, se examina la hipótesis del trabajo a la luz de los resultados obtenidos, respondiendo las preguntas que surgen a partir de esa hipótesis.

Orígenes y racionales detrás de las políticas de formación en capital humano

En las crónicas del momento, el Plan 111 mil se anunció como una política pública de formación de recursos humanos, pero no para beneficiar a las empresas sino a las personas que desearan aprender un nuevo saber y/o reconvertirse laboralmente¹¹. En rigor, cuando se le preguntó al Ing. Marcelo Estayno sobre la creación del Plan 111 mil, respondió que además de los objetivos tendientes a satisfacer la necesidad de la demanda industrial, desde el Ministerio de Educación se intervino para generar un curso de capacitación a personas que no trabajaban ni estudiaban (los “ni-ni”). Es decir, se buscaba simultáneamente satisfacer una demanda empresario y complementar la oferta educativa con un plan que generara valor y favoreciera la inserción laboral de los participantes.

La cobertura periodística también destacaba la necesidad de las empresas de contratar capital humano con competencias relacionadas al software, para poder generar más servicios y más proyectos en los que trabajar. En definitiva, se trataba de un esquema en donde todos ganan

¹¹ El Gobierno presentó un plan (2016).

(Davidosky, 2017). En efecto, el entonces ministro de Producción, Francisco Cabrera, afirmaba *“necesitamos transformar a la Argentina en una economía desarrollada, de pleno empleo, con salarios altos y de calidad. Esto requiere cada vez más gente calificada y capacitada para aportar su valor en las industrias que más van a crecer en los próximos años en el mundo y en la Argentina, como la industria o la economía del conocimiento, como se denomina a aquellos sectores vinculados a las herramientas de la información y comunicación, software o servicios empresariales con uso intensivo de informática”* (Scordo, 2016).

Por su parte, el Ing. Carlos Pallotti, responsable político y artífice del Plan 111 mil, destacó en la entrevista realizada en este trabajo, que el desarrollo del sector de software requiere tres condiciones.

1. Que exista un mercado suficiente, destacando que no ha dejado de crecer con la revolución tecnológica.
2. Que haya empresas competitivas. En ese aspecto, Argentina se destaca no solo por su talento sino por las herramientas de políticas públicas que diseñó para promocionar dicha actividad. En este sentido, el ex subsecretario mencionó la importancia del régimen de promoción de la industria del software.
3. Que las empresas cuenten con personal calificado. En ausencia del capital humano necesario, existen riesgo de su relocalización de las compañías.

La racionalidad de su implementación

El Ing. Pallotti destaca que en Argentina desde hace más de 25 años las carreras universitarias de la rama de la informática solo representan el 4,5% de la matriculación total de las universidades. Sin embargo, el mercado cambió desde entonces y tres factores contribuyeron a explicar la escasez de recursos humanos. En primer lugar, la salida de la convertibilidad en enero de 2002 y la depreciación del peso modificó los precios relativos, abaratando los salarios

en dólares en comparación con los principales competidores internacionales y, consecuentemente, impulsando el desarrollo del sector en Argentina. El segundo factor es la “horizontalización” del requerimiento de perfiles informáticos. En este sentido, y coincidente con lo establecido en el marco teórico, los programadores formados por esquemas como el Plan 111 mil adquieren competencias que no solo son demandados por las empresas de software, sino también por muchas firmas de otros sectores que no pueden obviar la llamada revolución 4.0 y por ende necesitan perfiles calificados para la ejecución de roles informáticos más allá del rubro de la empresa. Por último, el tercer factor se vincula a los perfiles que se necesitan entrenar a partir de la universalización de los contenidos informáticos, particularmente a partir de la implementación de contenidos obligatorios para alumnos de escuelas primarias y secundarias en todo el país a partir de 2020-2021 que demandará más perfiles técnicos universitarios para dictar las materias en todas las instituciones educativas del país (Braginski, 2019).

Ante este escenario, el Ing. Pallotti sostiene que era lógica la intervención del Plan 111 mil para formar perfiles junior con formación básica y estándar, sin pretender ser un programa educativo, sino de certificación. Este objetivo, sumado a la ubicación de la ejecución del Plan 111 mil en el organigrama del estado (en el ámbito Ministerio de Producción), revela el carácter política industrial que se le imprimió.

A su vez, el Ing. Pallotti coincidió con el Ing. Estayno en la importancia de esta política sectorial de “pick a winner” en sintonía con la literatura analizada de Rodrik y Mazzucato en el capítulo III. En rigor, Pallotti contrastaba el esquema de promoción del software con el de protección del armado de equipos de hardware a partir de insumos importados en Tierra del Fuego. Mientras este último se destinaba al consumo interno y bajo un sistema de sustitución de importaciones, la promoción del software promovía el empleo teniendo en cuenta que la capacidad de aumentarlo exponencialmente depende en gran medida del consumo externo

también. Citó por caso, el crecimiento del empleo en 12 veces su tamaño desde la aplicación del régimen. De la misma forma, pero con objetivos más ambiciosos y con mayor alcance sectorial, se refería al régimen de promoción de la economía del conocimiento, aprobado por unanimidad en ambas cámaras, a implementarse el 1 de enero de 2020.

Para el sector privado, el rol del Plan 111 mil y de este tipo de políticas se ubica dentro de un marco de responsabilidades que el estado argentino tiene como obligación constitucional. En este sentido, Luis Galeazzi, director ejecutivo de Argencon y uno de los representantes más importantes que tiene el sector en el país medido en cantidad de asociaciones a las que representa, argumentaba que en verdad, Argentina tiene como derecho constitucional asegurar la educación pública. En última instancia, este programa podría inscribirse como parte de esa educación, que al no lograrse en el secundario, requiere programas adicionales para reducir la brecha entre la escuela secundaria y la universidad o el primer empleo.

Del mismo modo argumentaba el Ing. Mariano Lerner (expresidente de ATICMA y CEO de Exactian Consulting S.A.), quien al ser consultado sobre el motivo por el cual las empresas no invertían en capital humano¹² sostuvo que la educación es un rol que debe cumplir el estado.

En rigor, todos los entrevistados reaccionaron de manera similar, sosteniendo que sí invierten pero que además, el estado debería cumplir su rol de educación, sin distinguir entre educación formal y educación para el empleo.

En cuanto a si existió cierta presión o lobby por parte del sector empresario, es concluyente la opinión de todos los ex funcionarios de gobierno y el actual coordinador para quienes en realidad, esta política pública debía ser entendida como parte de un engranaje aún mayor, pues complementa los beneficios para las empresas de software en el marco del régimen de

¹² Esta pregunta, implicaba una suposición casi “acusatoria” al interlocutor del sector privado, con la idea de identificar las reacciones al plantearles esa sub-inversión aparente.

promoción de tal industria, con el adicional de que la “revolución 4.0” necesitaría perfiles capacitados en habilidades técnicas de programación en todos los sectores de la economía.

Con respecto a la subinversión aparente, el sector privado sostiene que las inversiones en capacitación jamás se han detenido, pero no resultan suficientes no solo por el crecimiento del mercado, sino por el “no acompañamiento” del estado que hace que las empresas terminen formando perfiles para el trabajo y luego compitan entre ellas por esos perfiles.

Para la Ing. Maria Laura Palacios (integrante del directorio de la CESSI y CEO de Codes), la demanda colectiva de las empresas fue activada a partir de 2004, mientras que Mariano Lerner considera que sucedió desde 2010. Ambos coinciden que en su momento las firmas acudieron al estado porque el negocio en sí representaba un beneficio no solo para los empresarios, sino para el gobierno en la búsqueda de expandir el empleo privado.

A su vez, la Ing. Palacios argumentó que las empresas invierten mucho dinero en capacitación pero la misma no es suficiente. La misma apreciación y de forma categórica reaccionó el Ing. Mauricio Salvatierra (vicepresidente de CEPIT y gerente de Globant Tandil), para quien las firmas forman a sus recursos humanos, pero estas inversiones en capacitación dependen del tamaño y la estructura de la empresa. Alejandro Jatib, del clúster de Tucumán, coincide en que hay que diferenciar la inversión de las empresas en función del tamaño de las mismas. En rigor, en Argentina la mayor parte de las firmas de software y las que generan la mayor parte del empleo son PYMES y tienen dificultades para financiar dichos cursos. Esto es particularmente relevante para, las micro y pequeñas empresas, pues en general no participan del régimen de promoción del software . Por su parte, Jatib afirma que las firmas medianas sí invierten y realizan actividades especiales con organizaciones, pero más como política de responsabilidad social empresaria que para beneficio propio. Finalmente, las empresas grandes realizan “bootcamps” intensivos y forman masivamente perfiles.

El mismo argumento fue sostenido por el Ing. Luján (actual coordinador del Plan 111 mil), quien afirmó que la gran masa de las empresas tecnológicas son PYMES y ellas no tienen la capacidad de hacerlo. En síntesis, de las entrevistas se desprende que efectivamente existe una demanda de capacitación por parte del sector privado, pero también existe un interés del estado al poner este programa de formación bajo el paraguas de una política más integral como lo es el régimen de promoción de la industria del software.

La participación en el diseño

Cuando se les preguntó a los empresarios de qué manera se habían involucrado en el diseño, la respuesta unificada fue que su participación se restringió al rol que cumplían como entidad agrupadora de empresas más que a título personal o de la firma. En este sentido, la Ing. Palacios sostuvo que su rol y el de la CESSI -de la cual forma parte de la comisión directiva- consistió en los contenidos y luego comprometerse a la empleabilidad de los alumnos certificados en un futuro, siempre y cuando existiese acompañamiento y mentoreo por parte del estado. El Ing. Luján refuerza también esta idea, argumentando que las empresas siempre han manifestado la participación en el programa y su validación plena de contenidos.

De la misma manera, Luis Galeazzi sostuvo que Argencon participó tanto del diseño curricular como de la evaluación de contenidos, porque las empresas demandaban hace ya tiempo este tipo de capacitación, sin importar específicamente el lenguaje, pero sí que la formación de base diese a los nuevos ingresantes herramientas para luego mutar fácilmente de un lenguaje de programación a otro. Galeazzi argumentó que la doctrina, el diagnóstico y la forma de encarar el problema fueron correctamente detectados por el estado, pero advierte que luego la ejecución

falló por varios factores según consideró, entre ellos, la dispersión geográfica y la “descentralización¹³” en las provincias del programa.

De la misma manera, Mariano Lerner afirmó que si bien fue consultado para la validación de los contenidos, no considera que eso fuera necesario porque es correcto que se entrene en el lenguaje orientado a objetos –más allá del uso que cada empresa le dé-, pues luego es fácil pasar de un lenguaje a otro cuando se aprende pensamiento computacional, lógica algorítmica y cómo resolver problemas. Este es justamente el punto de vista de la Ing. Palacios, así como del Ing. Estayno, quien fue el diseñador de los contenidos junto con el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET).

En las entrevistas con el gobierno, los actores consultados sugirieron que en efecto, esta política había sido consensuada con la industria en el afán de evitar cualquier tipo de discreción del estado en la selección de los contenidos y la forma del aprendizaje. En efecto, tanto el Ing. Pallotti como el Ing. Estayno afirmaron que el ideal era justamente que las empresas validasen ese contenido con el compromiso de lograr mayor empleabilidad.

El Ing. Estayno destacó además que no solamente se validaba el contenido con las empresas sino que el sector educativo desde el INET tiene la potestad de diseñar cursos de empleabilidad donde se junte la oferta educativa con la demanda de personal por parte de las empresas. Desde sus orígenes, el INET ha buscado esa interacción con el sector productivo, en línea con el argumento de Hall sobre los institutos técnicos alemanes. La falencia en Argentina, en este caso, es la desconexión que existe entre la educación (y las instituciones educativas) con las

¹³ El plan 111 mil está aprobado por los distritos de todas las provincias por Consejo Federal de Educación y por ende es una oferta educativa más de los Centros de Formación Profesional (CFP) y Escuelas Técnicas (EET), descentralizadas como toda la educación pública en las provincias. De esta manera, cada provincia financia los cursos que considera conveniente y en las localidades donde los ministerios provinciales ven que había una demanda concreta o necesitan abrir oferta. De esta forma, no siempre se siguen las recomendaciones de las empresas del lugar y la coordinación del plan desde la Nación.

empresas. En el caso del Plan 111 mil, parecía -en palabras de la Ing. Palacios- que esto quedaba saldado.

¿Política exitosa o solo un buen diagnóstico?

Si bien la política aún está en marcha y al ser reciente no es posible evaluar si la misma fue exitosa en términos de empleabilidad, terminalidad y adecuación a los lineamientos de sus objetivos, sí se puede conocer a través de las entrevistas algunos resultados parciales para las empresas y para las principales cámaras del sector.

Sin embargo, también es cierto que existe una diferencia sustancial entre lo que los entrevistados llaman el diagnóstico inicial, con la ejecución misma del programa. En ese sentido, algunos de los entrevistados coinciden en que la política pública era necesaria y fue bien diagnosticada. Es más, para Galeazzi no solo estuvo bien diagnosticada sino que los nuevos programas existentes¹⁴ básicamente siguen los patrones del Plan 111 mil en cuanto a formatos. Pero cuando se les pregunta si los egresados están empleados, la mayoría responde que lo está, pero advierten que recibieron el entrenamiento más importante en la empresa donde fueron contratados.

No obstante, esto no necesariamente es una falencia del programa, pues el Plan 111 mil estaría contribuyendo a la formación de los recursos humanos aunque requeriría inversión adicional en capacitación. En efecto, tanto Lerner como Salvatierra, Palacios y Galeazzi afirmaron que las “escuelas de código” de las empresas son fundamentales para terminar de “*coachear*” a los alumnos recibidos. Ante la pregunta de si la política los había beneficiados en términos de capital humano formado, respondieron afirmativamente, excepto por Jatib, para quien en

¹⁴ El entrevistado se refería a programas recientemente creados como las becas para programas en distintas escuelas privadas de código tales como Digital House y Acamica. Esas becas contemplan atacar el problema de la falta de recursos humanos, considerando distintos contenidos tales como programación web y otros lenguajes. Además, esas becas contemplan un acceso competitivo a las mismas (Pozzo, 2019).

principio hubo una expectativa grande con respecto al programa pero después por efectos de la implementación esa expectativa no se llegó a plasmar en el resultado por la mala implementación, al menos en la provincia de Tucumán.

Para Jatib, por ejemplo, los alumnos egresados del programa no representan un beneficio concreto para las empresas y sostuvo que no le constaba que algún egresado del programa estuviese empleado en el sector SSI, ni siquiera en las empresas grandes presentes en Tucumán como Globant; dato que corrobora el Ing. Estayno quien agrega una desconexión particular de Globant Tucumán -la principal empresa del sector en esa provincia-.

Parecería entonces, que en general la política está diseñada acorde a las demandas de las empresas, pero no resulta suficiente. Es decir, la cantidad de alumnos que se forman, la calidad del material que se les imparte e incluso la disponibilidad de los cursos no siempre se condicen con los planes optimistas del principio y esto generó ciertas complicaciones en el programa, que terminaron por repercutir en los beneficiarios finales considerados en este trabajo: las empresas.

Asimismo, los empresarios declararon que en general, la industria está tomando alumnos y capacitándolos, pero que a veces el sistema educativo, entendido como el primario y en especial la escuela secundaria, están muy lejos de la “empleabilidad” de sus alumnos. Así, las empresas mismas terminan realizando tareas educativas que le competen al estado. Por tanto, este programa (y muchos otros como las becas del Ministerio de Modernización que mencionaba Galeazzi) son soluciones paliativas que en su concepción son buenas pero que el despliegue logístico, el delegar en escuelas técnicas o en las mismas provincias, y otros factores de ejecución hacen que las mismas fallen.

Por otro lado, el Ing. Estayno comentó que no solo se benefició a las empresas al capacitar recursos humanos cuya formación fue pagada por el estado, sino que además se generó un cambio cultural en la sociedad en donde se instaló la idea de que todos pueden programar y

que es posible cambiar de un trabajo manual a uno digital, en función de las tecnologías y del riesgo de automatización.

En rigor, programas con espíritu similar que surgieron un poco antes en la Ciudad de Buenos Aires pero especialmente el Plan 111 mil como política pública nacional, despertaron cierta curiosidad y demanda por parte de estos programas. La Ing. Palacios relataba en la entrevista que hace años se desempeñaba como “evangelizadora” tratando de captar voluntades para que estudien programación, informando los beneficios de la profesión como los desafíos de la misma.

De la misma forma, y al ir creciendo la oferta en distintas provincias, los medios de comunicación empezaron a destacar el tema en agenda, resaltando la importancia de estudiar estas carreras no solo por la automatización sino por las oportunidades que el software ofrece a la Argentina, por la inclusión social que se genera alrededor de esta actividad y por las buenas remuneraciones que perciben los programadores¹⁵.

Sin embargo, es importante destacar que las formas de ejecución y el despliegue logístico de la política por definición son parte del ciclo de la política pública y debe ser parte del diseño de la misma. Es decir, para el sector privado el diseño de la política fue exitoso, pero no así la planificación de su implementación, en la cual no se tuvieron en cuenta la complejidad de los contenidos a impartir (que por ende demanda profesores entrenados y con altos estándares de conocimiento en programación), ni la existencia de otros lenguajes de programación más rápidos de aprender y más dinámicos para las demandas que van mutando al son de la innovación.

El federalismo, en sí mismo, fue un beneficio que hizo que se llegaran con cursos no solo a las grandes ciudades sino también a lugares impensados y así poder desarrollar las comunidades

¹⁵ Cual era el sueldo (2017); Slotnisky, D (2015); Cual era el sueldo (2019); ¿Porqué es importante? (2018); Antón (2019); Freire (2017).

locales. El Ing. Estayno sostuvo que en ese sentido tuvo mucha aceptación porque las personas no tenían entonces que viajar a Buenos Aires o a Córdoba, y se beneficiaba la empresa del interior que necesitaba también esos recursos. Sin embargo, la contrapartida de esto eran las dificultades en la implementación.

Para el Ing. Luján, por caso, la iteración que necesita el programa y que es una falla importante es justamente abrir el abanico a otras capacitaciones con tecnologías más dinámicas y acorde a las demandas concretas de cada subsector de software. En este sentido, destaca que si bien JAVA es el lenguaje más utilizado por las empresas mundialmente, también es cierto que hay que pensar en lenguajes de web o potenciales como Python que abren las puertas a la inteligencia artificial. Asimismo, resaltó la necesidad de incorporar habilidades técnicas, y otras “blandas” como la creatividad, el trabajo en equipo y la independencia al momento de trabajar, factores interesantes que la innovación misma de las empresas requiere y que no fueron contempladas.

En definitiva, se podría afirmar que el gobierno hizo un buen diagnóstico del problema para luego diseñar la política, aunque no evaluó adecuadamente su capacidad de implementación, incluyendo la demanda no solo de recursos presupuestarios, sino también humanos y de infraestructura, así como los contenidos al momento de implementarla.

Verificación de hipótesis. Conclusiones.

En el capítulo II se estableció que este trabajo buscaba comprender si las políticas con las que el estado responde a las demandas de las empresas alcanzaban para atender dichas demandas. Así, la hipótesis de trabajo se formuló de la siguiente manera:

“El gobierno implementa políticas públicas de capital humano simplificando la complejidad de la industria y éstas resultan insuficientes”, aclarando que por complejidad, se entendía a la

alta rotación de personal en la industria de SSI en Argentina, la innovación del sector, y las nuevas tecnologías que cambian y automatizan los trabajos.

Ahora bien, primeramente se pudo verificar que existe un efecto directo entre los esquemas de formación de capital humano, tales como el Plan 111 mil, e innovación y el crecimiento de una empresa. Esto se pudo verificar y se vinculó con la literatura que respalda esas teorías, aunque no existe evidencia del vínculo específico entre la innovación y las capacitaciones financiadas por el estado. No obstante, la ausencia de resultados significativos en el ejercicio econométrico podría responder a las pocas observaciones disponibles en la muestra.

Luego, se constató la existencia de una demanda del sector SSI hacia el estado para la implementación de políticas de capital humano. La dificultad para cubrir los puestos de trabajo calificados en esta industria responde a diversos factores. Desde el lado de la demanda, no solamente se explica por el crecimiento del sector de SSI, sino también por la llamada revolución 4.0 que requiere estos perfiles en otras industrias y también porque al ser una herramienta a dictarse curricularmente en escuelas secundarias en los próximos años, hay una demanda cada vez mayor de programadores. Desde el lado de la oferta, la cantidad de estudiantes y graduados en estas disciplinas se ha expandido más lentamente que la demanda y en algunos aspectos la formación se encuentra alejada de las necesidades del mercado.

Así, se podría concluir que el diagnóstico del gobierno para el diseño de la política pública fue bueno, pero presentó fallas en su implementación pues hubo una subestimación de la complejidad en la organización.

Es por ello que si bien las empresas afirman que se han beneficiado por la política, consideran que los objetivos iniciales lejos estuvieron de alcanzarse. Por caso, de acuerdo con las métricas oficiales a septiembre de 2019 se habían certificado algo menos de 2.100 personas, muy lejos de los 100.000 programadores propuestos, y sin certezas de que haya otra certificación a fines

del mismo año. Asimismo, se estima que unas 30.000 pasaron por el programa, aunque esto no siempre significa terminalidad¹⁶.

Sin embargo, de las personas que certificaron, muchos conseguido un empleo y las empresas en las entrevistas demostraron en general comentarios positivos sobre su desempeño¹⁷. En este sentido, el programa fue positivo pero no solucionó el problema de demanda laboral insatisfecha. De todas maneras, fue importante para poner el tema en agenda y concientizar sobre la necesidad de seguir con este tipo de programas, cambiando la manera de ejecutarlo¹⁸ a través de las iteraciones realizadas.

Así, se podría concluir que la hipótesis se comprueba parcialmente, porque el gobierno supo realmente estimar el problema, pero las soluciones propuestas no fueron del todo condecientes con ese diagnóstico. Asimismo puede verificarse que la política implementada no es suficiente y se requiere una estructura de ejecución mucho más coordinada, conectada con los cambios innovadores de las empresas y sus cambiantes necesidades, y más atenta a su federalismo, reconociendo las diversidades regionales, como argumentaba el Ing. Luján.

Universidad de
San Andrés

¹⁶ Se estima que al estar descentralizada la cursada de los programas en las provincias, las mismas no tienen la obligación de reportar asistencia, terminalidad y evolución de cada curso a la administración central. Fuente: Consulta oficial al programa.

¹⁷ Fuente: Consulta oficial al programa.

¹⁸ Por caso, tanto el Ing. Pallotti como el Ing. Luján sugirieron una iteración que contemple la cursada semi-presencial para abarcar todo el territorio nacional y asegurar la continuidad de los alumnos ante la pesada carga que conlleva el contenido.

Capítulo VI: Conclusiones



Universidad de
San Andrés

El objetivo de esta investigación fue desentrañar los racionales por los cuales algunas políticas públicas son implementadas, comprender el vínculo entre la capacitación del capital humano y la innovación de las empresas, conocer si las demandas de las empresas fueron exitosas en cuanto al pedido de una política pública específica de calificación de trabajadores, e inferir si la ejecución de la misma había estado a la altura de los requerimientos de sus solicitantes.

Este trabajo se focaliza en la industria de software y servicios de informática, sector cuya competitividad está determinada principalmente por disponibilidad de capital humano, tanto en términos de cantidad como de calidad.

En este sentido, se presentó primero un tema destacado en la agenda de muchos países, entre ellos Argentina: la creciente demanda de recursos humanos formados en tecnología y programación específicamente que resulta de los procesos de digitalización de diversas actividades y del dinamismo del sector IT propiamente dicho. En muchos lugares, la oferta de capital humano se ha expandido más lentamente, por lo cual existe demanda laboral insatisfecha. Tal es el caso de Argentina y en este trabajo se expusieron datos que así lo demuestran.

En ese contexto, las empresas requieren al estado políticas públicas que contribuyan a la formación de capital humano y potencien la innovación y la competitividad.

La hipótesis que guió toda esta investigación se basa en la importancia de la inversión en capital humano para potenciar la innovación que tiene para las empresas en Argentina en general y las de software en particular. Más específicamente, se buscó indagar acerca de la implementación de políticas públicas por parte del estado en esquemas de formación de capital humano, tomando como estudio de caso el Plan 111 mil.

Para examinar este fenómeno, se utilizó un mix de la metodología cuantitativa y cualitativa. El ejercicio econométrico permitió verificar con evidencia empírica para el caso de Argentina lo que sostiene la literatura en cuanto a los efectos de la inversión en capital humano sobre la

innovación, aunque no se pudo hallar evidencia -tal vez por la escasez de información- sobre el efecto de los programas financiados por el estado. Para el caso específico del Plan 111 mil, las entrevistas realizadas a actores clave del sector público y privado permitieron constatar que si bien las empresas invierten en el desarrollo del capital humano, también recurren al estado para que se involucre en políticas de capacitación porque:

- 1- Creen que este sector ofrece oportunidades al estado en términos de crecimiento de empleo y exportaciones por su competitividad internacional y
- 2- Consideran que el estado es responsable de impartir educación, y sostienen que el sistema educativo secundario es ineficiente y las políticas como el Plan 111 mil contribuyen a reducir la brecha entre los contenidos del colegio secundario y el nivel necesario para un primer empleo, sin pretender reemplazar a la universidad.
- 3- La mayoría de las compañías son PYMES y cuentan con dificultades para financiar capacitaciones.

Por último, de las entrevistas se desprende que el Plan 111 mil partió de un buen diagnóstico pero enfrentó grandes dificultades en su implementación que no le permitieron alcanzar los objetivos propuestos inicialmente en términos de cantidad de personas que lograron la certificación. No obstante, este programa proveyó capital humano que se encuentra trabajando en algunas empresas de manera satisfactoria y, por sobre todo, fue exitoso en posicionar en la agenda política y económica el tema de la escasez de recursos humanos calificados en programación y las oportunidades que existen en este ámbito, no solamente para desempeñarse en el sector de software y servicios informáticos sino también en la transformación digital de toda la economía.

Bibliografía

1. ¿Por qué es importante aprender a programar? (14 de mayo de 2018). *Agencia de Noticias San Luis*. Recuperado de: <http://agenciasanluis.com/notas/2018/05/14/por-que-es-importante-aprender-a-programar/>
2. Abdala, E. (2009). La evaluación de los programas de capacitación laboral para jóvenes en Sudamérica. *Papeles de población*, 15(59), 11-82.
3. Abeceb y Argencon (2017). Exportaciones de Servicios: Estrategias de casos exitosos como aprendizaje para Argentina.
4. Abeles, M., Cimoli, M., & Lavarello, P. J. (2017). *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina*. CEPAL.
5. Antón, M (25 de marzo de 2019). Todos y todas pueden programar. *Infotechnology* <https://www.infotechnology.com/online/Todos-y-todas-pueden-programar-20190318-0008.html>
6. Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). The risk of automation for jobs in OECD countries.
7. Braginski, R. (9 de junio de 2019). Nuevos lenguajes para educar. Utilizan la robótica como herramienta para enseñar a razonar mejor a los alumnos. *Clarín*. Recuperado de: https://www.clarin.com/sociedad/utilizan-robotica-herramienta-ensenar-razonar-mejor-alumnos_0_LJjGqVjDF.html
8. Cámara de la Industria Argentina del Software (2018) Plan Estratégico Federal de la Industria Argentina del Software 2018-2030.
9. Chaín, D. (2018) Políticas públicas de cara al futuro: ¿Fin del Régimen de Promoción de la Industria del Software? *Revista Jurídica Universidad de San Andrés*. Edición 6

Ley 25.922 y sus modificatorias. Ley de Promoción de la Industria del Software. B.O. 09/09/04

10. Chui, M. (2017). Artificial intelligence the next digital frontier? McKinsey and Company Global Institute, 47.
11. Clarysse, B., Wright, M., & Mustar, P. (2009). Behavioural additionality of R&D subsidies: A learning perspective. *Research Policy*, 38(10), 1517-1533.
12. Cordoba Technology Cluster (2018). Monitor TIC.
13. Cuál era el sueldo promedio de un desarrollador de software en la Argentina en enero de 2019. (21 de marzo de 2019). La Nación. Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/tecnologia/cual-era-salario-promedio-programador-argentina-enero-nid2230883>
14. Cuál era el sueldo promedio de un programador en Argentina en agosto (25 de septiembre de 2017). *La Nación*. Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/tecnologia/cual-era-el-sueldo-promedio-de-un-programador-en-la-argentina-en-agosto-nid2066253>
15. de Bernis, G. (1967). *Industries industrialisantes et contenu d'une politique d'intégration régionale*. Ministère des finances et du plan.
16. El Gobierno presentó un plan para formar 111.000 programadores jóvenes y adultos (20 de diciembre de 2016). *Télam*. Recuperado de <https://www.telam.com.ar/notas/201612/174140-gobierno-plan-formacion-programadores.html>
17. El Gobierno presentó un plan para formar 111.000 programadores jóvenes y adultos (21 de diciembre de 2016). *La Nación*. Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/tecnologia/el-gobierno-presento-un-plan-para-formar-111000-programadores-jovenes-y-adultos-nid1969143>

18. Fagerberg, J., Mowery, D. C., & Nelson, R. R. (Eds.). (2005). *The Oxford handbook of innovation*. Oxford university press.
19. Fanelli José Maria, (2012) *La Argentina y el desarrollo económico en el siglo XXI*, Buenos Aires, Siglo XXI.
20. Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of economics*, 19(1), 5-24.
21. Freire, A. (24 de marzo de 2017) Programación, la piedra filosofal del siglo XXI. *El Cronista*. Recuperado de: <https://www.cronista.com/columnistas/Programacion-la-piedra-filosofal-del-siglo-XXI-20170324-0059.html>
22. Grant, R. M. (1982). Government cannot pick winners. *Economic Affairs*, 3(1), 29-32.
23. Hall, P. H., & Soskice, D. (2006). Variedades de capitalismo: algunos aspectos fundamentales. *Desarrollo económico*, 180, 573.
24. Hausmann, R., & Rodrik, D. (2003). Economic development as self-discovery. *Journal of development Economics*, 72(2), 603-633.
25. Howell, A. (2017). Picking 'winners' in China: Do subsidies matter for indigenous innovation and firm productivity? *China Economic Review*, 44, 154-165.
26. ITU (2018). "Digital Skills Toolkit". Recuperado de: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Digital-Inclusion/Documents/ITU%20Digital%20Skills%20Toolkit.pdf>,
27. Leiponen, A. (2005). Skills and innovation. *International Journal of Industrial Organization*, 23(5-6), 303-323.
28. Lopez, A. F., Niembro, A. A., & Ramos, D. (2017). LAS EMPRESAS DE SERVICIOS EN AMÉRICA LATINA: Un estudio exploratorio sobre factores de competitividad internacional, obstáculos y políticas públicas.
29. Mazzucato, M. (2014). Estado emprendedor: mitos del sector público frente al sector privado. *Barcelona: RBA*.

30. Mulas, V., Paradi-Guilford, C., & Cerdan-Infantes, P. (2018). Coding bootcamps for youth employment: evidence from Colombia, Lebanon, and Kenya.
31. Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos de la República (2018). Reporte anual sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina.
32. OEC (2019), Informe SBC n. 11. Ministerio de Producción de la Nación, Buenos Aires. Recuperado de: <https://biblioteca.produccion.gob.ar/buscar/?fid=16>
33. OECD (2019), Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264311992-en>
34. OEDE (2018) Boletín de empleo registrado. Recuperado de: http://www.trabajo.gob.ar/downloads/estadisticas/oede/nacional_serie_empleo_anual.xlsx
35. OPSSI (2019), Reporte anual sobre el Sector de Software y Servicios Informáticos de la República Argentina, CESSI, Buenos Aires. Recuperado de: <http://www.cessi.org.ar/opssi>
36. Pozzo, E. (18 de **junio de 2019**). Macri anunció el lanzamiento de 10.000 becas para carreras digitales. *El Cronista*. Recuperado de: <https://www.cronista.com/economiapolitica/Macri-anuncio-el-lanzamiento-de-10.000-becas-para-carreras-digitales-20190618-0053.html>
37. Presidencia de la Nación Argentina (2015). Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación. Principales resultados 2010-2012
38. Rodrik, D. (2014). Green industrial policy. *Oxford Review Of Economic Policy*, 30(3), 469-491.

39. Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
40. Schneider, L., Günther, J., & Brandenburg, B. (2010). Innovation and skills from a sectoral perspective: a linked employer-employee analysis. *Economics of Innovation and New Technology*, 19(2), 185-202.
41. Scordo, P. (22 de diciembre de 2016) El gobierno argentino presentó el Plan 111 Mil. *Ebizlatam.com*. Recuperado de: <http://www.ebizlatam.com/gobierno-argentino-presento-plan-111-mil/>.
42. Slotnisky, D (15 de junio de 2015). Aprender a programar como alternativa de inclusión social. *La Nación*. Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/tecnologia/aprender-a-programar-como-alternativa-de-insercion-laboral-nid1801242>
43. Stock, James H, y Mark W. Watson. *Introduction to Econometrics, Update, Global Edition*, Pearson Education Limited, 2015. ProQuest Ebook Central, Recuperado de: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/suss/detail.action?docID=5174962>.
44. Vona, F., & Consoli, D. (2014). Innovation and skill dynamics: a life-cycle approach. *Industrial and Corporate Change*, 24(6), 1393-1415.

ANEXO



Universidad de
San Andrés

Tabla de sectores de la muestra del Banco Mundial 2010 y sus frecuencias¹⁹.

Industry Screener Sector	Freq.	Percent	Cum.
Food	174	16.51	16.51
Textiles	61	5.79	22.30
Garments	95	9.01	31.31
Leather	13	1.23	32.54
Wood	5	0.47	33.02
Paper	13	1.23	34.25
Publishing, printing, and Recorded medi	20	1.90	36.15
Refined petroleum product	3	0.28	36.43
Chemicals	110	10.44	46.87
Plastics & rubber	52	4.93	51.80
Non metallic mineral products	16	1.52	53.32
Basic metals	10	0.95	54.27
Fabricated metal products	72	6.83	61.10
Machinery and equipment (29-30)	119	11.29	72.39
Electronics (31-32)	14	1.33	73.72
Precision instruments	2	0.19	73.91
Transport machines (34-35)	13	1.23	75.14
Furniture	7	0.66	75.81
Recycling	1	0.09	75.90
Construction Section F:	24	2.28	78.18
Services of motor vehicles	16	1.52	79.70
Wholesale	37	3.51	83.21
Retail	109	10.34	93.55
Hotel and restaurants: section H	14	1.33	94.88
Transport Section I: (60-64)	12	1.14	96.02
IT	42	3.98	100.00
Total	1,054	100.00	

¹⁹ En castellano: alimentos, textiles, vestimenta, cuero, madera, papel, publicación e impresión, productos de petróleo refinados, productos químicos, plásticos, productos minerales no metálicos, metales básicos, productos fabricados de metales, equipamiento y máquinas, instrumentos de precisión, maquinaria de transporte, muebles, productos de reciclaje, construcción, servicios de automóviles, ventas al por mayor, retail, hoteles y restaurantes, transportes, IT.

Tabla de tamaño de las empresas y sus frecuencias en la muestra²⁰

Screening Size	Freq.	Percent	Cum.
Micro	13	1.23	1.23
Small	329	31.21	32.45
Medium	390	37.00	69.45
Large	322	30.55	100.00
Total	1,054	100.00	

DO FILE utilizado para curar la base y correr las regresiones probit en STATA

* Empezar

log using "essay.smcl", replace

* Cargar la base

use "Argentina_2006_2010_2017.dta", clear

* Borrar las observaciones de 2006 & 2017

keep if year==2010

drop productinnd processinnd skillsd govd RnDd sfinnovationd city export quality

** VARIABLE DEPENDIENTE

*1- La variable Innovacion (Yes/No) fusionando las variables de innovacion de proceso y producto

gen innovacionD=0

replace innovacionD=1 if h1==1 | h5==1

²⁰ En castellano: Micro, pequeña, mediana y grande.

***** VARIABLES INDEPENDIENTES**

*1- the skills variable (Yes/No)

```
gen capitalhumanoD=0
```

```
replace capitalhumanoD=1 if l10==1
```

*2- if the gov invested in training program (Yes/No)

```
gen gobD=0
```

```
replace gobD=1 if _2010_LAC112==1
```

**** VARIABLES DE CONTROL**

*1- the R&D Investment variable (Yes/No)

```
gen ImasDd=0
```

```
replace ImasDd=1 if h8==1
```

*2- To create a variable depending on whether the company is exporter (more than 50% of their sales abroad) or not.

```
gen export =0
```

```
replace export=1 if d3c>10
```

*3- The variable that considers if the firms have an international quality license

```
gen calidad=0
```


replace calidad=1 if b8==1

*4- Reemplazar nombre e6

rename e6 licencias

** Loop de controles

global controls ImasDd export calidad licencias sectordummy2-sectordummy26 sizedummy2-sizedummy4

** Mantener solo variables de trabajo

keep innovacionD capitalhumanoD gobD \$controls

** LOS MODELOS

*MODELO 1

*Paso 1: Ver si las variables estan relacionadas

pwcorr innovacionD capitalhumanoD gobD \$controls

*Paso 2: Regresion

probit innovacionD capitalhumanoD \$controls, robust

est store s1a

outreg2 using "\$results1a\Results probitmodell.xml", bdec(3) se ctitle("", Equation 1a) excel

replace

* Paso 3: Obtener el Adjusted R-square

fitstat

* Paso 4: Para obtener los valores marginales de los coeficientes

mfx

*Paso 5: VIF, para detectar multicolinealidad

```
regress innovacionD capitalhumanoD $controls
```

```
vif
```

*MODELO 2

*Paso 2: Regresion

```
probit innovacionD gobD $controls, robust
```

```
est store s1a
```

```
outreg2 using "$results1a\Results probitmodel1.xml", bdec(3) se ctitle("", Equation 1a) excel  
replace
```

* Paso 3: Obtener el Adjusted R-square

```
fitstat
```

* Paso 4: Para obtener los valores marginales de los coeficientes

```
mfx
```

*Paso 5: VIF, para detectar multicolinealidad

```
regress innovacionD gobD $controls
```

```
vif
```

* Para crear tabla de resultados

```
asdoc probit innovacionD capitalhumanoD $controls, robust nest replace
```

```
asdoc probit innovacionD gobD $controls, robust nest append
```

Tabla completa de regresiones probit

	(1)	(2)
	innovacionD	innovacion D
capitalhumanoD	0.251* (0.130)	
ImasDd	0.938*** (0.124)	0.981*** (0.121)
export	0.208 (0.161)	0.216 (0.160)
calidad	0.005 (0.164)	0.044 (0.161)
licencias	0.067 (0.048)	0.072 (0.051)
sectordummy2	0.145 (0.225)	0.110 (0.224)
sectordummy3	0.040 (0.196)	-0.029 (0.190)
sectordummy4	-0.638* (0.330)	-0.727** (0.328)
sectordummy5	-0.351 (0.558)	-0.451 (0.556)
sectordummy6	-0.235 (0.431)	-0.275 (0.427)
sectordummy7	0.651 (0.571)	0.637 (0.561)
sectordummy8		
sectordummy9	0.334 (0.248)	0.361 (0.248)
sectordummy10	0.213 (0.298)	0.205 (0.296)
sectordummy11		
sectordummy12	-0.427 (0.390)	-0.429 (0.400)
sectordummy13	-0.013 (0.224)	-0.007 (0.225)
sectordummy14	-0.011 (0.189)	-0.030 (0.188)
sectordummy15	-0.271 (0.433)	-0.250 (0.443)
sectordummy16		
sectordummy17	-0.729** (0.365)	-0.818** (0.367)
sectordummy18		
sectordummy20		
sectordummy21		
sectordummy22		
sectordummy23		

sectordummy24		
sectordummy25		
sectordummy26		
sizedummy2	0.123 (0.538)	0.151 (0.530)
sizedummy3	0.134 (0.540)	0.194 (0.529)
sizedummy4	0.219 (0.556)	0.305 (0.547)
gobD		0.262 (0.305)
_cons	-0.002 (0.566)	0.047 (0.561)
Obs.	762	762
R-squared	.z	.z

Standard errors are in parenthesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1



Base de datos

A demanda del lector.

Transcripción de entrevistas

A demanda del lector.

Universidad de
San Andrés