Documento del Banco Interamericano de Desarrollo

**URUGUAY**

**PROGRAMA DE INNOVACION PARA EL DESARROLLO PRODUCTIVO**

**UR-L1096**

**PLAN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN**

Este documento fue elaborado por la Unidad de Evaluación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 1

II. SEGUIMIENTO 3

A. Indicadores de Impacto 3

B. Indicadores de Resultados 4

C. Recopilacion de Datos e Instrumentos y Coordinacion 6

D. Presentacion de Informes 6

III. EVALUACIÓN 7

A. Principales Preguntas de Evaluacion 7

B. Conocimiento Existente (evaluaciones previas) 7

C. Impacto en la inversión en innovación 8

D. Impactos en el Desempeño de la Empresa 9

E. Metodologia de Evaluacion 11

F. Analisis Costo-Beneficio Expost Del Programa 20

1. INTRODUCCIÓN
	1. A través del presente programa se busca atacar los desafíos estructurales que limitan la inversión en innovación, mientras se consolida la institucionalidad y las políticas de innovación del país, tanto en el nivel estratégico (GMI y Plan Nacional de CTI) y en el operativo (ANII e instrumentos de apoyo a la innovación), así como en una mejor articulación con las necesidades del país.
	2. **Objetivos.** El objetivo general del programa es contribuir a la mejora de la productividad y competitividad de las empresas. Los objetivos específicos son: (i) aumentar las capacidades empresariales de innovación; (ii) fortalecer el capital humano para la innovación, (iii) aumentar la generación de conocimiento científico y tecnológico y (iv) aumentar las capacidades de diseño, ejecución y evaluación de políticas de CTI.
	3. **Componente 1. Innovación para la transformación productiva**. El objetivo de este componente es aumentar la inversión en I+D y las capacidades de innovación en las empresas privadas y contribuir así a la mejora de su productividad y competitividad. A través del componente se financiarán tres líneas de apoyo que se resumen a continuación: (i) Capacidades empresariales para la innovación. Esta línea apoyará a empresas, preferentemente pequeñas y medianas empresas (PYMES), sin experiencia previa en procesos formales de innovación, en el fortalecimiento de sus capacidades para la gestión y desarrollo de procesos de innovación incremental. Para ello financiará, por un lado, a una red de instituciones intermedias que presten servicios de apoyo a la innovación en empresas, y por el otro, a empresas individuales que serán apoyadas por expertos y técnicos de esas instituciones; (ii) Esfuerzos individuales para la innovación. Esta línea financiará proyectos empresariales de innovación presentados por empresas uruguayas. A través de estos proyectos se espera que las empresas beneficiarias aumenten en forma significativa sus esfuerzos en actividades innovadoras, especialmente I+D, para desarrollar innovaciones tecnológicas de productos, procesos o a nivel organizacional y de comercialización y (iii) Esfuerzos asociativos para la innovación. A través de esta línea se buscará generar un mayor esfuerzo de innovación por parte las empresas mediante una mayor articulación entre las necesidades del mercado con la oferta de conocimiento tecnológico. Para ello se financiarán alianzas para la innovación, redes tecnológicas sectoriales y centros tecnológicos sectoriales.
	4. **Componente 2. Formación de capital humano y captación de** **talentos.** El objetivo de este componente es aumentar la oferta de recursos humanos altamente calificados en áreas de relevancia estratégica para fomentar la investigación y la innovación empresarial. A través del componente se financiarán cuatro líneas de apoyo que se resumen a continuación y se detallan en el ROP: (i) Finalización de carreras de grado en áreas prioritarias. Se proveerá apoyo financiero para que estudiantes que tengan 50% de la carrera aprobada puedan terminar sus estudios; (ii) Maestrías y doctorados en áreas científicas y tecnológicas. Se proveerá apoyo financiero y logístico para que uruguayos realicen programas de maestría y doctorado en áreas científicas y tecnológicas prioritarias en universidades locales e internacionales de reconocido prestigio; (iii) Fortalecimiento de grado y posgrados nacionales. Se financiarán proyectos de creación y fortalecimiento de programas de grado y de maestría y doctorado presentados por universidades públicas y privadas del país. Estos posgrados deberán estar orientados a la formación de profesionales e investigadores en áreas científicas y tecnológicas prioritarias para el sector productivo y (iv) Circulación y captación de talentos. Se financiarán proyectos para facilitar la movilidad de investigadores y tecnólogos uruguayos al exterior y extranjeros a Uruguay.
	5. **Componente 3. Generación y valorización de conocimientos.** El objetivo de este componente es promover la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos y su posterior aplicación en la resolución de problemas del sector productivo y la sociedad. A través del componente se financiarán tres líneas de apoyo que se resumen a continuación y se detallan en el ROP: (i) Generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. Se financiarán Proyectos de Investigación y Desarrollo aplicada presentados por investigadores de instituciones públicas y privadas que se dedican a actividades de investigación, desarrollo y transferencia de conocimiento; (ii) Valorización y aplicación de conocimientos al sector productivo y a la sociedad. Se financiarán la creación de una plataforma dedicada a la valorización de conocimientos científicos y tecnológicos generados localmente. Asimismo, con estos proyectos se buscará fortalecer las capacidades de las instituciones locales de I+D en cuanto a valorización y transferencia de conocimientos al sector productivo y (iii) Sistemas nacionales de equipos científicos. Esta línea financiará una serie de actividades para mejorar las capacidades locales en cuanto a disponibilidad de grandes equipos científicos y a construcción de redes y sistemas de información interinstitucionales para optimizar el uso de los mismos.
	6. **Componente 4. Información, planificación y formación de capacidades en política pública.** Este componente financiará actividades para mejorar las capacidades de aprendizaje de la ANII y para mejorar la planificación de las políticas de CTI a nivel nacional. En particular, se apoyará: (i) la realización de encuestas, estudios y evaluaciones de impacto; (ii) la elaboración del Plan Nacional de CTI; y (iii) la puesta en marcha de un fondo para realizar experimentos de política pública de CTI. Con dicho fondo se impulsarán pruebas pilotos sobre: (i) centros de pre˗innovación para PYMES en el interior, (ii) innovación social, y (iii) construcción de banco de problemas, entre otras.
	7. Este documento describe el plan a implementarse para el monitoreo y la evaluación del programa, el cual incluye seguimiento de diversos indicadores a partir del establecimiento de las respectivas líneas de base, incluyendo la definición de las instancias internas y externas que participarán en el proceso. Asimismo se determinan los relevamientos y encuestas que se utilizarán para la medición de la evolución de dichos indicadores cuantitativos, así como de los cualitativos que se aplicarán complementariamente para profundizar en la comprensión de las variaciones halladas.
2. SEGUIMIENTO
	1. El Programa abarca acciones orientadas a estimular la innovación y la adopción de tecnología por parte de las empresas, el desarrollo de nuevo conocimiento aplicado para las necesidad productivas, la formación de capital humano avanzado, la articulación entre oferta y demanda de conocimiento productivo y el fortalecimiento de capacidades institucionales para la implementación de políticas. Todas ellas son llevadas a cabo por distintos tipos de unidades o instituciones, pre-existentes o formadas específicamente, como ser empresas, universidades, centros de investigación, centros tecnológicos, o la propia ANII. En este contexto el seguimiento del Programa será realizado bajo la coordinación de la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la ANII.

1. A. Indicadores de Impacto
	1. Consistente con el objetivo general del programa, los impactos se observaran en la productividad, la competitividad y en la inversión en innovación de las empresas. Para la medición de la productividad se usará la productividad del trabajo (PT). La razón de usar este indicador se debe a que si bien conceptualmente la productividad total de los factores (PTF) es un indicador más cercano con la idea de cambio tecnológico e innovación el mismo resulta más difícil de calcular sobre todo porque requiere información sobre el stock de capital de las empresas, información que muchas veces es de dudosa calidad. Adicionalmente otro problema del indicador de PTF es que el mismo captura solamente los efectos directos de la innovación en las empresas, sin embargo en la medida que una mayor inversión en innovación se traslade a una mayor rentabilidad del capital y las empresas reaccionen al mismo mediante una mayor acumulación de capital este efecto indirecto – que puede ser sustancial – no es capturado por PFT. Un indicador que captura mejor tanto los efectos directos como cualquier potencial efecto indirecto es la productividad del trabajo (PT), indicador que además resulta menos afectado por errores de medición en el capital. En síntesis el indicador a ser usado es:
		1. Productividad del Trabajo (PT) medido como la diferencia en el crecimiento de la productividad laboral de las empresas beneficiarias (B) y las de control (NB), tal como se define a continuación:

(1)

* 1. Donde Yt es producto y Lt es trabajo. La principal fuente de datos para este indicador es la Encuesta de Actividades de Innovación en Industria y Servicios.
	2. El concepto de competitividad es normalmente más difuso y difícil de medir, además de resultar afectado por apreciaciones subjetivas. En ese sentido, en el siguiente programa se asume que empresas más competitivas son aquellas que mejoran su grado de inserción internacional. Sobre la base de lo anterior se mide la competitividad empresarial mediante el incremento en la propensión exportadora de las empresas beneficiarias, a saber:
		1. Crecimiento de la propensión exportadora de las empresas, medido como el cambio en el porcentaje de empresas exportadoras en el grupo de empresas beneficiarias (B) menos el cambio en el porcentaje de empresas exportadoras en el grupo de control (NB), tal como se define a continuación:

(2)

* 1. Donde Xt es el número de empresas beneficiarias que exporta y Nt es el número total de empresas beneficiarias. La principal fuente de datos para este indicador es la Encuesta de Actividades de Innovación en Industria y Servicios.
1. Finalmente, el tercer indicador de impacto del programa tienen que ver con el esfuerzo en investigación y desarrollo del sector privado. Este indicador se encuentra alineado con la Estrategia del Banco con el País, por ende su medición de resulta importante para determinar en que medida el programa esta contribuyendo al cumplimiento de las metas de la estrategia. Mas específicamente el indicador es la “Inversión Privada Agregada en I+D” que se calcula sobre el gasto en I+D reportado por el sector privado a partir de la Encuesta de Actividades de Innovación en Industria y Servicios.  Indicadores de Resultados
	1. En el **Componente 1** los indicadores de producto y resultados dan cuenta de actividades que mejoran las capacidades de innovación de las empresas y su articulación con otros actores del sistema. Los indicadores de resultado a ser monitoreados son: (i) Crecimiento en la inversión en Innovación del sector privado (como proporción de las ventas) y (ii) Porcentaje de empresas que participan en proyectos asociativos y que continúan con la asociatividad luego de los seis meses de haber finalizado el proyecto.. Con respecto al primer indicador de resultados, la cadena causal de eventos que define el problema, asume que los impactos son consecuencia del crecimiento del esfuerzo en innovación en las empresas. La inversión en innovación incluye: investigación y desarrollo, Adquisición de Bienes de Capital, Adquisición de TICs (incluye Hardware y software), Transferencias de Tecnología y Consultorías, Ingeniería y Diseño Industrial, Diseño Organizacional y Gestión, Capacitación y Estudios de Mercado relacionados con la producción o comercialización de innovaciones de producto o de proceso (Manual de OSLO, OECD 2005). El indicador entonces es el aumento del esfuerzo de las empresas.
		1. Inversión en Innovación de las Empresas medido como el crecimiento en la inversión en innovación de las empresas beneficiarias (B) con respecto a las de control (NB), tal como se define a continuación:

(3)

* 1. Donde It es inversión en innovación y Yt es ventas. La principal fuente de datos para este indicador es la Encuesta de Actividades de Innovación en Industria y Servicios.
	2. BPor otra parte, los indicadores de producto específicos a ser monitoreados, son: (i) Número de instituciones intermedias de fomento a la innovación financiadas, (ii) Número de empresas con proyectos de mejora de capacidades de innovación financiados, (iii) Número de empresas con proyectos de innovación empresarial financiados y (iv) Número de empresas en proyectos asociativos de innovación.
	3. En el **Componente 2** los indicadores de producto y resultados dan cuenta de actividades de formación de capital humano avanzado necesarias para gatillar procesos de innovación en empresas en áreas prioritarias. Los principales indicadores de resultados son: (i) Reducción en el % de empresas con obstáculos de capital humano para la innovación (a nivel de las empresas beneficiarias) y (ii) aumento la graduación de ingenieros. Por otra parte los indicadores de producto a ser monitoreados son: (i) Becas de grado en áreas prioritarias, (ii) Carreras de Grado en Ingeniería y Tecnología Fortalecidas; (iii) Becas de posgrados nacionales y en el exterior financiados, (iv) Proyectos de fortalecimiento de postgrados nacionales en áreas de necesidad de ingeniería y tecnología financiados y (v) Cantidad de migrantes calificados financiados.
	4. En el **Componente 3** los indicadores de producto y resultados dan cuenta de las actividades de generación de conocimiento científico-tecnológico con fines productivos. Los indicadores de resultados a ser medidos son: (i) Aumento de la producción de conocimiento por parte de las instituciones científico tecnológicas (diferencia entre investigadores apoyados y controles) y (ii) Aumento en el numero de equipos científicos que son gestionados en forma colaborativa. Por otra parte los indicadores de producto a ser monitoreados son: (i) Cantidad de proyectos de I+D para la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos financiados; (ii) Cantidad de proyectos para valorización y aplicación de conocimiento al sector productivo financiados y (iii) Proyectos de fortalecimiento de sistemas nacionales de equipos científicos y bases de datos financiados.
	5. En el **Componente 4** los indicadores de producto y resultados dan cuenta de las actividades de fortalecimiento institucional llevadas a cabo para mejorar las capacidades de diseño, ejecución e implementación de políticas públicas de CTI. Los indicadores de resultado a ser monitoreados son: (i) Índice MIDI[[1]](#footnote-1) de eficiencia e (ii) Índice MIDI de aprendizaje institucional. Ambos índices se calcularon en el 2013 y se computaran nuevamente hacia finales del programa. Adicionalmente como una forma de medir la capacidad de ANII para focalizar y para aumentar la cobertura regional de sus acciones se seguirán los siguientes dos indicadores: (iii) Porcentaje de recursos invertidos en proyectos en sectores prioritarios y (iv) Porcentaje de recursos invertidos en departamentos diferentes a Montevideo. Por otra parte los indicadores de producto a ser monitoreados son: (i) Productos de conocimiento a ser financiados (encuestas, estudios y evaluaciones), (ii) Plan Nacional de CTI y (iii) Pruebas pilotos de nuevos instrumentos de innovación financiadas.

1. C. Recopilación de Datos e Instrumentos y Coordinación
	1. Como fue expresado anteriormente el monitoreo será responsabilidad de la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la ANII. A continuación se explicitan los medios de recolección de la información.
	2. En el **Componente 1** la información referente a este componente será generada a través de:
		1. Convocatorias al financiamiento de proyectos.
		2. Actas de las reuniones anuales del directorio de ANII con resultados de las convocatorias.
		3. Encuesta de Actividades de Innovación en Industria y Servicios ANII – INE
		4. Sistema de Información interno de ANII.
	3. En el **Componente 2** la información referente a este componente será generada a través de:
		1. Convocatorias al financiamiento de pre y post-grados.
		2. Registro CVUy
		3. Encuesta de Actividades de Innovación en Industria y Servicios ANII – INE.
		4. Sistema de Información interno de ANII.
	4. En el **Componente 3** la información referente a este componente será generada a través de:
		1. Convocatorias al financiamiento de post-grados.
		2. Registro CVUy
		3. Portal Timbo y bases de datos Elsevier.
		4. Sistema de Información interno de ANII.
	5. En el **Componente 4** la información referente a este componente será generada a través de:
		1. Encuesta MIDI de capacidades institucionales.
		2. Convocatorias a estudios
		3. Sistema de Información interno de ANII.

1. D. Presentación de Informes
	1. Semestralmente, la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la ANII, en coordinación con las restantes instituciones involucradas, presentará informes al Banco dando cuenta de los logros alcanzados en cuanto a indicadores de productos con respecto a las metas establecidas en la Matriz de Resultados. El plan de trabajo y el presupuesto para estas actividades es definido en la tabla 1 a continuación.

**Tabla 1: Plan y presupuesto de las actividades de Monitoreo**



1. EVALUACIÓN
	1. El objetivo de esta sección es describir la metodología de evaluación y su implementación.
2. A. Principales Preguntas de Evaluación
	1. La principal pregunta que se tratará de responder la evaluación del programa puede formularse de la siguiente forma: ¿los recursos destinados al programa aumentaron la inversión en innovación en empresas en el Uruguay? ¿Los recursos destinados al programa aumentaron la productividad de las empresas en Uruguay? ¿Es posible atribuir los resultados observados al programa?

1. B. Conocimiento Existente (evaluaciones previas)
	1. Uno de los primeros temas que hay que definir en cualquier evaluación de impacto es el conjunto de resultados de interés. Se debería hacer una distinción entre indicadores de insumos y de resultados. Los indicadores de insumos están más directamente afectados por la intervención: por ejemplo, la inversión total en innovación. En la medida en que la política de innovación reduce el costo de capital de la empresa, se podría identificar si las políticas de innovación generan un aumento de la inversión en innovación a nivel de la empresa (adicionalidad del insumo). Por lo tanto, un asunto de primer orden en la evaluación debería ser estimar si las políticas de innovación incrementan las inversiones de la empresa en innovación, y valorar la contribución total del sector privado a este esfuerzo: el llamado efecto multiplicador o apalancamiento (*crowding-in* en inglés) Sin embargo, evaluar solamente si los esfuerzos de innovación aumentan como consecuencia de una subvención no es suficiente para los objetivos de la evaluación. También es importante evaluar los impactos de las inversiones en innovación en los resultados económicos de las empresas, en particular en la productividad.

1. C. Impacto en la inversión en innovación
	1. Como sucede en otras regiones, evaluar los efectos en la inversión ha sido el enfoque más habitual de la evaluación de impacto en América Latina y el Caribe.[[2]](#footnote-2) La tabla I resume los resultados de 16 evaluaciones de impacto realizadas en la región. La evidencia de los diferentes estudios es que los programas estimulan claramente la innovación o las inversiones en I+D. En casi todos los casos, la evaluación constató un efecto positivo e importante en los beneficiarios del programa. Además, en siete evaluaciones, donde el principal indicador de impacto es la inversión privada en innovación o en I+D, los resultados para esta variable también son positivos y significativos, lo cual señala un efecto multiplicador o apalancamiento de recursos privados. El apoyo público puede estar teniendo un efecto de señal en la calidad de los proyectos, lo que les permite a las empresas obtener recursos externos en los mercados financieros más fácilmente (véase Benavente, Crespi y Maffioli, 2007). Al comparar los diferentes instrumentos, se observó que los sistemas de subsidios con contrapartida no tenían un efecto multiplicador significativamente diferente en la inversión en relación con los préstamos o los incentivos tributarios. Sin embargo, los subsidios con contrapartida dominan claramente cuando proporcionan financiamiento condicionado a la colaboración (véanse los casos de “Empresas y UNIV” como beneficiarios en los casos de la tabla I), o cuando se focalizan en nuevos innovadores.[[3]](#footnote-3) Al parecer, los programas de subsidios están particularmente bien dotados para crear vínculos entre los diferentes actores del sistema de innovación, abordar las fallas de mercado y de coordinación y apoyar las iniciativas de nuevas empresas innovadoras.
	2. La mayoría de los estudios que se resumen en el cuadro I utilizan técnicas que construyen grupos comparables de beneficiarios y no beneficiarios sobre la base de características observables de las empresas.[[4]](#footnote-4) Esto permite realizar una evaluación precisa del proceso de selección de los programas, que de por sí proporciona valiosa información sobre los objetivos de los programas. Los resultados demuestran que las empresas con altos niveles de capital humano o experiencia previa en la gestión de programas de innovación tienen más probabilidades de ser seleccionadas. Esto no es sorprendente, si se considera el peso que normalmente se le otorga a la calidad cuando se trata de seleccionar las propuestas. Sin embargo, un sistema basado en los logros del pasado podría subestimar a los nuevos innovadores, los que pueden ser más propensos a sufrir las fallas del mercado. También se deberían considerar techos de máximo apoyo sopesando las ventajas entre fomentar la excelencia, lo que puede requerir múltiples intervenciones para ciertos beneficiarios, o la variedad. Los subsidios son especialmente adecuados para equilibrar excelencia y diversidad. También es importante mejorar la coordinación entre el apoyo a la innovación y los programas de extensión tecnológica, dado que tienen el potencial de mejorar las capacidades de gestión de la innovación en las empresas.

**Tabla 2. Efectos en la inversión en innovación (adicionalidad de insumos). Efecto apalancamiento privado**

1. 
2. D. Impactos en el Desempeño de la Empresa
	1. A nivel internacional, hay menos estudios que analicen el efecto del apoyo público en el desempeño de la empresa, y los resultados son diversos. La principal dificultad de este tipo de estudios es que se requiere un plazo más largo para detectar estos efectos. Si bien los efectos de la inversión se pueden detectar casi al unísono con la recepción del financiamiento público, otros efectos son detectables solo después de que la innovación ha tenido lugar. Entonces, las evaluaciones de impacto rigurosas de estos efectos podrían requerir que se siga a las empresas durante un mínimo de cinco años después de recibir el financiamiento público. Para contribuir a cerrar esta brecha de conocimiento, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) revaluó algunos de los programas de la tabla I a lo largo de un período más largo, analizando los impactos en la productividad. En la tabla II se resumen los resultados para los cinco programas evaluados. Todos los programas fueron evaluados utilizando el mismo enfoque, en cuyo caso el principal indicador de desempeño es la productividad laboral. Los resultados sugieren aumentos importantes en la productividad laboral: del 9% al 12% cuando solo se trata de empresas individuales, y del 10% al 24% cuando se apoya a proyectos conjuntos empresa-universidad. Hay evidencia que demuestra que se podrían lograr efectos complementarios importantes cuando el apoyo de diferentes programas se combina en secuencias múltiples de tratamientos. Estas complementariedades se constatan al evaluar los efectos combinados del Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (Fontec) de Chile, que apoya a las empresas individuales, y del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef), que fomenta la colaboración universidad-empresa (Álvarez, Crespi y Cuevas, 2012), o cuando los programas de apoyo a la innovación se combinan con otros programas de desarrollo productivo (PDP).
	2. El BID también ha evaluado una serie de programas de extensión tecnológica que son relevantes para esta operación. Castillo et al. (2014a) evalúan el efecto del Programa de Apoyo para el Cambio Organizacional (PRE), de Argentina, en el empleo y los salarios.[[5]](#footnote-5) El programa cofinanció asistencia técnica para apoyar actividades de innovación tanto de mejoras de procesos como de productos en las empresas. A partir de una única base de datos con información del registro de empresas en Argentina, el estudio encuentra importantes efectos en el empleo atribuibles al apoyo del programa, con aumentos de cerca del 20%. Para la empresa media, la participación en el programa generó cinco empleos adicionales. El apoyo del programa a la innovación en procesos aumentó los salarios reales en un 2%, mientras que el apoyo a la innovación en la producción aumentó los salarios reales en un 4%. La evaluación también proporcionó evidencia del efecto positivo del programa tanto en la supervivencia de la empresa como en la exportación.

**Tabla 3 Efectos en los Resultados: Impactos en la Productividad**



* 1. Benavente y Crespi (2003) analizan el impacto del Programa Asociativo de Fomento (Profo), de Chile, que promociona proyectos conjuntos entre grupos de PyME para mejorar el acceso a los mercados, y ayudarlas a innovar, lo que provocó mejoras de la productividad de un 11% vis-à-vis el grupo de control. Además, se encuentra que la tasa de retorno social del programa fue de al menos un 20%. En términos generales, los resultados confirman que los PET son eficaces para alcanzar sus resultados previstos y que diferentes enfoques funcionan cuando se aplican en los contextos adecuados. Desde luego, la evidencia sobre la eficacia también debería complementarse con rigurosos análisis de costo-beneficio.
	2. En el caso del programa la evaluación de impactos en productividad se llevará a cabo incorporando también los beneficiarios del programa PDT-II. Esto basado en el supuesto de que ambos programas tienen en general líneas comparables y además con la necesidad de generar suficientes observaciones sobre periodos de tiempo más prolongados para capturar estos impactos.

1. E. Metodología de Evaluación
	1. Las actividades de monitoreo y evaluación serán responsabilidad de la ANII, quien las llevará adelante a través de un equipo especializado en la Unidad de Evaluación y Monitoreo.
	2. A los 36 meses contados a partir de la fecha de la firma del Contrato se realizará la evaluación intermedia del programa. Este informe será llevado a cabo por una firma especializada y tendrá los siguientes objetivos principales: (i) verificar el avance en el cumplimiento de los indicadores de productos y resultados intermedios incluidos en la matriz de resultados y proponer cambios en las metas si fuese necesario; (ii) analizar el funcionamiento del sistema de monitoreo y evaluación ; (iii) elaborar una propuesta detallada para la evaluación final del programa y (iv) identificar lecciones aprendidas y proponer acciones que permitan mejorar la marcha del Programa.
	3. La evaluación final se realizará a los 60 meses del programa. El informe de evaluación final tendrá como objetivos principales: (i) verificar el grado de cumplimiento de los indicadores referidos a los objetivos generales del programa; (ii) evaluar el grado de ejecución de los diferentes Subprogramas, componentes e instrumentos en relación con las metas previstas de la matriz de resultados; (iii) identificar lecciones aprendidas para su aplicación en futuros proyectos, y (iv) evaluar la razonabilidad del esfuerzo realizado en relación con los resultados alcanzados y los que se prevé alcanzar una vez que maduren los proyectos apoyados.
	4. La evaluación mediante técnicas cuantitativas se aplicará cuando el número de casos resulte suficiente para poder asegurar su validez, y se recurrirá a técnicas cualitativas y/o a una triangulación de éstas, según la disponibilidad de información y de las características de la misma. Mientras los métodos cuantitativos aportarán información sobre los resultados para ciertos grupos, los cualitativos contribuirán a explicar cómo se logran, además de aportar información sobre segmentos cuantitativamente minoritarios. La información obtenida con métodos mixtos será útil para investigar si los diferentes grupos de interesados se beneficiaron de forma heterogénea y por qué.
	5. En un mundo ideal la evaluación consistiría en randomizar el tratamiento del programa. Así tendríamos un grupo inicial sin sesgo de selección, es decir, se esperaría que con un número suficiente de observaciones ambos grupos tengan en promedio características observables y no observables estadísticamente equivalentes. Sin embargo, puede ser difícil en este tipo de programas llevar a cabo un proceso de randomización. Por definición los procesos de asignación de las ayudas son basadas en evaluaciones por pares lo cual necesariamente genera características diferentes entre las empresas participantes y las de control. En este escenario solamente se pueden aplicar métodos cuasi-experimentales que expost tratar de replicar los resultados como si fuesen un experimento tratando de minimizar los riesgos.
	6. En este contexto, un grupo de control se puede construir buscando beneficiarios (empresas o investigadores o becados) con características similares que los apoyados pero que no recibieron tratamiento alguno. Con información sobre dicho grupo y del grupo de tratados se puede corregir el sesgo de selección y estimar consistentemente los impactos de interés. Por ejemplo, se puede comparar cada uno de los grupos de tratamiento del programa contra el control. Sobre esta base dos técnicas de evaluación de impacto se pondrán en marcha: (i) Métodos de Diferencia en Diferencia (DID) combinados con Emparejamiento Estadístico y (ii) Métodos de Regresión Discontinua. Los primeros se utilizarán fundamentalmente para evaluar los impactos en las empresas, mientras que los últimos para evaluar los impactos de proyectos de generación de conocimiento científico y becas de postgrado.
	7. Para evaluar el alcance de los instrumentos de apoyo a la innovación empresarial se propone un diseño cuasi-experimental. Más específicamente, se propone utilizar un modelo de diferencia-en-diferencia (DD) combinado con métodos de emparejamiento estadístico. Esta metodología permite capturar el efecto promedio de una intervención corrigiendo por las diferencias observables y no observables entre beneficiarios y no-beneficiarios bajo el supuesto que estas últimas sean constantes en el tiempo.[[6]](#footnote-6) La implementación de esta metodología se basará en un modelo econométrico básico de efectos fijos:

 $Y\_{it}=α\_{i}+λ\_{t}+βT\_{it}+γX\_{it}+ε\_{it}$ (1)

* 1. Donde $Y\_{it}$ es el indicador de resultado de la empresa *i* en el periodo *t*, $T\_{it}$es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si la empresa *i* ha recibido financiamiento en el periodo t y 0 sino; $λ\_{t}$ son los efectos de tiempo comunes a todas las unidades del análisis; $X\_{it}$ es un vector de variables de control observables; $α\_{i}$ es el efecto fijo por empresa que controla por todas aquellas diferencias que varían entre empresas pero están fijas en el tiempo (productividad, región, etc.); y $ε\_{it} $es el termino de error que deberá ser agrupado a nivel de empresa. En esta especificación básica el efecto de haber participado en por lo menos una de las intervenciones del componente I será capturado por el coeficiente $β$.
	2. Para fortalecer la credibilidad de los resultados conseguidos con la estimación de los modelos recién descriptos, la metodología de DD puede ser combinada con métodos de emparejamiento estadístico. En particular, el principal supuesto de identificación del modelo de DD es la ausencia de factores que varían en el tiempo y que afectan tanto la participación en el programa como los resultados que se quieren medir, lo que significa que todos los factores relevantes no observables tienen que ser constantes en el tiempo. En otras palabras, el modelo de DD requiere que, en ausencia del tratamiento, la variable de resultado para el grupo de empresas beneficiarias y de comparación tenga la misma tendencia. A pesar de que este supuesto no se pueda testear, una práctica ampliamente aceptada en la literatura para fortalecer la credibilidad de este supuesto consiste en mostrar que estas tendencias eran iguales antes del periodo de tratamiento.[[7]](#footnote-7)
	3. Por este motivo se utilizaran métodos de emparejamiento estadístico para identificar un grupo de empresas de control que sea similar a las empresas que reciben los beneficios del programa en todas las variables pre-tratamiento relevantes, incluyendo cuando disponible las tendencias pre-tratamiento de las variables de resultados. Más en detalle, considerado una cohorte específica de beneficiarios, se definirá el año anterior al tratamiento como el año base y por cada empresa en el grupo de beneficiarios y de control se estimará la probabilidad condicional de participar utilizando el siguiente modelo probabilístico:

$P\left(T\_{it}=1|Z\_{it},Y\_{it}^{l}\right)=Φ\left(θZ\_{it}+λY\_{it}^{l}\right)$ (2)

* 1. Donde Z es un vector de variables de control; $Y^{l}$ es un vector de *k* *lags* de la variable de resultado, $\left(Y\_{it-1},Y\_{it-k}\right)$, y $Φ$ es la estándar función cumulativa de distribución normal. Después, se utilizará un algoritmo de emparejamiento estadísticos para identificar el grupo de control más similar posible en base a las probabilidades condicionales estimadas (o *propensity score*). Finalmente, se volverá a estimar el modelos 1 utilizando las empresas tratadas y las empresas de control identificadas por medio del proceso de emparejamiento.[[8]](#footnote-8)
	2. Las empresas de tratamiento que serán consideradas en la evaluación (grupo A) son todas aquellas que recibirán algún apoyo ofrecido por las diferentes intervenciones incluidas en el primer componente del programa. Estas serán empresas que han participado en las convocatorias de cada una de las líneas de financiamiento, han sido seleccionadas y han ejecutado en todo o en parte los beneficios asignados. La muestra de empresas también incluirá a los beneficiarios del programa PDT-II. Esto basado en el supuesto de que ambos programas tienen en general líneas comparables y además debido a la necesidad de generar suficientes observaciones sobre periodos de tiempo más prolongados para capturar la dinámica de los impactos. El grupo de control o comparación incluirá dos grupos: B) todas aquellas empresas que han postulado a algún apoyo ofrecido por las diferentes intervenciones incluidas en el primer componente del programa y no han sido seleccionadas; C) un grupo empresas que no han aplicado al programa pero han sido incluidas en la muestra de la encuesta de innovación de Uruguay. La similitud entre las empresas beneficiarias y las empresas de control será analizada en base a los datos de la encuestas de innovación, la cual será aplicada por diseño al grupo C y forzosamente a los grupos A y B. Ex ante se puede prever que las empresas de los grupos A y B tendrán un alto nivel de similitud por ser empresas que han demostrado un interés activo en desarrollar actividades de innovación. Parte del grupo C también tiene la potencialidad de ser altamente comparable con las empresas beneficiarias. Si bien se espera que el sesgo sea menor con el grupo de control B, es más que probable que el grupo C sea de mayor tamaño muestral con lo cual las estimaciones aunque sesgadas puede que sean más precisas. Por ende es importante poder contar con ambas muestras.
	3. La estrategia de muestro para la evaluación de las intervenciones que tendrán efectos a nivel de empresa es relativamente sencilla en cuanto la totalidad de los beneficiarios de estas intervenciones serán incluido en la muestra. Las diferentes intervenciones del programa apuntan a beneficiar alrededor de 300 empresas y todas estas empresas serán incluidas en la muestra para la evaluación. Para asegurar que el tamaño de esta muestra (o sea del programa) sea suficiente para medir los impactos esperados se ha estimado el tamaño de muestra necesario para medir dicho efectos sobre cada uno de los indicadores a nivel de empresa.[[9]](#footnote-9) Para este ejercicio se ha definido un escenario conservador sobre la base de siguientes parámetros:
		1. Un nivel de poder de 0.8
		2. Un nivel de significancia de 0.05
		3. Una observación de línea de base y dos de seguimiento
		4. Se utilizó el supuesto de desvío estándar igual a la media. Para el caso de crecimiento de inversión en innovación como % de las ventas (donde se espera impactos altos) se utilizó un desvío estándar del doble de la media.
		5. Se fijó una correlación entre los seguimientos y la línea de base de 0.9
		6. Se estableció un ratio=grupo tratamiento/grupo control de 0.5
	4. Para hallar el tamaño de muestra, comparamos la media de la medición en la línea de base y la esperada correspondiente a las mediciones de seguimiento, $\overbar{ X}\_{1}- \overbar{X}\_{0}$, utilizando un simple *t* test y la configuración recién descrita. Luego, la mejora en la varianza de la estimación del efecto tratamiento de utilizar una medición en la línea de base y dos de seguimiento está determinada por:



* 1. Donde $ p$ es el número de mediciones en la línea de base, $r$ es el número de mediciones en el seguimiento,$ \overbar{p}$pre es la correlación entre las mediciones en la línea de base, $\overbar{p}$post es la correlación entre las mediciones de seguimiento y $\overbar{p}$mix es la correlación entre las mediciones en la línea de base y las correspondientes al seguimiento. Las fuentes de datos utilizadas para la definición promedios iniciales son las identificadas en la matriz de resultados del programa. La Tabla 4 muestra los resultados de la simulación para las variables de impacto del programa. Los resultados sugieren que el tamaño del programa es suficiente para medir el impacto esperado.

**Tabla 4: Requisitos de muestra para efectos mínimos detectables**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indicador** | **Tamaño de muestra grupo de tratamiento** | **Tamaño de muestra grupo control** | **Muestra total** | **Diferencia mínima detectable** |
| Crecimiento en la Productividad del Trabajo | 58 empresas( $\overbar{X}=1.20$) | 115 empresas( $\overbar{X}=1$) | 173 empresas | 20% |
| Crecimiento en la inversión en Innovación del sector privado (como % de las ventas) | 35 empresas( $\overbar{X}=0.030$) | 70 empresas( $\overbar{X}=0.015$) | 105 empresas | 150% |

* 1. Debido a la similitud de objetivos y a la falta de potencia para evaluar cada instrumento por separado, se propone evaluar de manera conjunta los instrumentos relacionados a la financiación de proyectos que promuevan la innovación empresarial, que estén orientados a la obtención de nuevos productos/servicios. Sin embargo, dadas las limitaciones para evaluar cada línea de innovación empresarial en forma independientes, una análisis intermedio con cierto grado de detalle pude lograrse re-agrupando los instrumentos de innovación en dos categorías: (a) instrumentos individuales y (b) instrumentos asociativos. De es esta forma un análisis más detallado de la efectividad de estas dos clases de instrumentos podría ser estimado extendiendo el modelo econométrico a la siguiente especificación:

$Y\_{it}=α\_{i}+λ\_{t}+β\_{0}T\_{it}+β\_{1}I\_{i}\*T\_{it}+γX\_{it}+ε\_{it}$ (3)

* 1. Donde $I\_{i}$ es una variable dicotómica que diferencia si la empresa accedió a algún instrumento asociativo. En esta especificación básica el efecto de haber participado en un instrumento asociativo será capturado por el coeficiente $β\_{0}+β\_{1}I\_{i}$.. Mientras que el efecto de haber participado en un instrumento individual será $β\_{0}$
	2. El principal instrumento para la recolección de datos necesarios para la evaluación de impacto de los instrumentos incluidos en el primer componente del programa será la encuesta de innovación. La tabla 5 provee una descripción de los principales módulos de la encuesta.

**Tabla 5 – Encuesta de Innovación**

|  |  |
| --- | --- |
| **MÓDULO** | **DESCRIPCIÓN** |
| B Actividades de Innovación | Incluye información sobre si la empresas ejecutó y el monto de inversiones en las siguientes clases: I+D interna, I+D externa, bienes de capital, hardware, software, transferencia de tecnología, ingeniera y diseño industrial, gestión y capacitación |
| C Recursos Humanos dedicados a actividades de innovación | Número de personas y unidad de I+D. Perfil profesional de las personas involucradas en I+D |
| D. Financiamiento de las actividades de innovación | Diversas fuentes de fondos |
| E. Resultados de Actividades de Innovación | Producto, Proceso, Organización y Comercialización. Intensidad de las ventas de productos innovados y patentes |
| F. Objetivos de las Actividades de Innovación | Diversos objetivos |
| G. Fuentes de información para la innovación | Diversas fuentes |
| H. Obstáculos a la innovación | Diversos obstáculos |
| I. Vinculación con el Sistema de Innovación | Si existe vinculación con diferentes actores y que tipo de vinculación |
| J. Tecnologías de Información | Diferentes tecnologías y conectividad |
| K. Actividades vinculadas con la calidad | Diversas actividades. |
| + Modulo de Información General de la Empresa | Forma jurídica, composición del capital, empleo y calificación, desempeño económico |

* 1. La encuesta ha sido puesta en marcha y levantada en Uruguay desde el año 2001. Se prevé que como parte de este programa encuestas adicionales serán llevadas a cabo para generar grupos de comparación. Las empresas postulantes serán de inclusión forzosa dentro de las muestras de cada una de estas encuestas. En términos prácticos, el flujo de información se resume en la siguiente figura 3:

**Grafica 3 – Mecanismo de recolección de datos basado en la encuesta de innovación**



* 1. Además de la encuesta de innovación, los registros administrativos del BPS podrán ser también utilizados para generar la información necesaria para la evaluación del programa. Esta base incluye información sobre el universo de empresas formales y cada uno de los períodos de trabajo y salarios de los individuos empleados en estas empresas. Tanto individuos como empresas pueden ser unívocamente identificados por medio de la cedula de identificación personal o jurídica, según corresponda. El equipo de ANII en colaboración con el BID se encuentra actualmente tramitando el acceso a esta base de datos.
	2. Los programas de becas y los de apoyo a la investigación científica se basa en una asignación por concurso donde diferentes postulantes solicitan el apoyo, y luego un comité de selección elige a los beneficiarios en base a un conjunto de indicadores fuertemente determinados por el mérito académico del postulante, pertinencia de la propuesta, trayectoria en investigación, áreas de estudio estratégicas, etc. En general, luego de dicho proceso de evaluación, a cada postulante se le asigna un puntaje o *ranking* con el fin de ordenarlos y seleccionar como beneficiarios a aquellos cuyo puntaje se encuentra por encima de un punto de corte determinado normalmente por el presupuesto disponible para el programa.
	3. Bajo el supuesto de que dichos programas basan la asignación de sus becas en un puntaje *Z* que tiene en cuenta características relevantes de los postulantes, se propone seguir para la evaluación de su impacto un diseño cuasi-experimental, en particular el diseño de **regresión discontinuada (RD)**. [[10]](#footnote-10) En este caso, la variable *Z*, en la cual se basa la asignación de becas y/o de los proyectos de investigación, es un puntaje que resume ciertas características relevantes de los postulantes (estudios, experiencia académica, etc.). La idea de este enfoque es calcular el efecto promedio de las becas o los subsidios a la investigación comparando aquellos postulantes con un puntaje apenas por encima del punto de corte (**grupo tratamiento**) con aquellos cuyo ranking se encuentra apenas por debajo de este umbral (**grupo control**). El diseño de RD permite explotar tanto datos de corte transversal como datos en panel (vía pool de cohortes).
	4. Dos puntos importantes deben ser tenidos en consideración al seguir el enfoque de regresión discontinuada: (a) Los postulantes no deben poder manipular el puntaje o ranking en el cual se basó la asignación de los subsidios. Es decir, no deben tener conocimiento de cuál es el umbral C por el cual algunos reciben becas y otros no. Las características de los postulantes deben ser funciones suaves de la variable de asignación Z principalmente en torno al punto de corte. Existen dos tipos de regresión discontinuada: *Sharp* y *Fuzzy*. En el primer caso, el punto de corte establece de manera determinista el status de recibir o no la beca. Es decir, todo aquel que es elegible de acuerdo al puntaje o ranking recibe la beca y todo aquel que no es elegible no la recibe (*full compliance*). En el caso de que la discontinuidad sea *Fuzzy*, existen elegibles (postulantes con un puntaje por encima del punto de corte) que no reciben la beca, mientras que algunos no elegibles (postulantes con un puntaje por debajo del punto de corte) la terminan recibiendo (*imperfect compliance*). El enfoque de regresión discontinuada que se implemente dependerá de la correlación entre el puntaje o ranking y la probabilidad de recibir la beca. En caso de tratarse de la versión de regresión discontinuada *Sharp*, se estimará el siguiente modelo econométrico bajo un entorno cercano al umbral *C* a partir del cual se define la asignación de becas.

 (4)

$$∀ =i(C- h\leq Z\_{i}\leq C+h)$$

* 1. Donde  es el indicador de resultado de interés,  es una variable dicotómica que toma el valor de 1 si el postulante recibe la beca y 0 si no,  es un vector de variables de control (edad, experiencia, educación, género, etc.).  es un conjunto de variables dicotómicas que indican la institución en la cual se realiza la beca (por ejemplo, según ranking Shanghái). Permitirá distinguir el impacto diferencial de acuerdo a la calidad institucional en donde se realiza la beca.  es el puntaje o ranking en el que se basa la asignación de becas. Finalmente,  es el término de errory $h$ es el ancho de banda que determina la máxima distancia al punto de corte a la que debe encontrarse una observación para ser incluida en la estimación. El impacto del tratamiento se mide como .
	2. En caso de que se trate de la versión *Fuzzy*, se propone utilizar como variable instrumental de la probabilidad de recibir becas una variable dicotómica que toma valor 1 si el puntaje o ranking del postulante se encuentra por encima del punto de corte y 0 en otro caso, y estimar de este modo el efecto promedio local en los indicadores de resultado de interés. En otros términos, la variable instrumental seria:

 $1\{Z\_{i} \geq C\}$

Luego,

 (5) Primera Etapa

 (6) Segunda Etapa

* 1. Como se ha descrito en la sección anterior, en el marco de un diseño RD los grupos de control y tratamiento son identificados en base al proceso de postulación a los instrumentos de financiamiento. En particular el análisis termina utilizando aquellos postulantes con un puntaje apenas por encima del punto de corte (**grupo tratamiento**) con aquellos cuyo ranking se encuentra apenas por debajo de este umbral (**grupo control**). La estrategia de muestro para la evaluación de las intervenciones que tendrán efectos a nivel de individuos también prevé que la totalidad de los beneficiarios de estas intervenciones serán incluido en la muestra. Las diferentes intervenciones del programa apuntan a beneficiar alrededor de 700 individuos y todos serán incluidos en la muestra para la evaluación.[[11]](#footnote-11)
	2. En el caso que la información sobre el puntaje o ranking no esté disponible o bien si no existen suficientes observación alrededor del punto de corte, entonces se utilizarán métodos de diferencia en diferencia combinado por emparejamiento estadístico.
	3. Como se ha mencionado en la sección de monitoreo de este plan, el principal instrumento para la recolección de datos necesarios para la evaluación de impacto de los instrumentos incluidos en el segundo y tercer componentes del programa será la información contenida en el registro Uruguayo de CVs (CVUy), esta información se integrará con los datos administrativos generados por la UEP. La tabla 6 provee una descripción de los principales módulos del CVUy**.**

**Tabla 6 – Información contenida en el CVUy**

|  |  |
| --- | --- |
| **MÓDULO** | **DESCRIPCIÓN** |
| **Módulo1: Registro, Datos generales, Información de Contacto** | Información personal y de contacto de los investigadores  |
| **Módulo 2: Áreas de actuación**  | Área del conocimiento, sub-área, disciplina, especialidad. |
| **Módulo 3: Formación** | Formación académica, formación complementaria, idiomas. |
| **Módulo 4: Actuación profesional** | Actividades desarrolladas (líneas de investigación, proyectos de investigación, docencia, gestión académica, etc.) y sus respectivas instituciones. |
| **Módulo 5: Producción** | Bibliográfica, trabajos presentados en eventos, producción técnica, otros tipos de producción. |
| **Módulo 6: Evaluaciones**  | Evaluaciones realizadas para publicaciones, eventos, premios, proyectos, convocatorias concursables. |
| **Módulo 7: Formación de RRHH** | Tutorías de grado y posgrado.  |
| **Módulo 8: Otros datos relevantes**  | Premios obtenidos, jurados de evaluación de trabajos integrados. |

* 1. La Unidad de Evaluación y Monitoreo tendrá un papel central en la coordinación de las actividades de generación de datos por las diferentes instituciones involucradas. Para la realización de los estudios de análisis se prevé la contratación de consultores individuales, los cuales realizarán el análisis sobre la base de los datos generados por el programa. La tabla 7 reporta el plan de las actividades de evaluación y su presupuesto.

1. F. Análisis Costo-Beneficio Expost Del Programa
	1. Al final de programa se llevará a cabo un análisis Costo- Beneficio expost. El análisis costo-beneficio ex-post, se basa en determinar cuál es la ganancia para la economía de ejecutar un programa cualquiera, a un determinado nivel de “esfuerzo” , con relación a la situación donde el programa no se realiza, es decir =0. Así, el beneficio del programa es:

(7)

* 1. Para una población de beneficiarios y no beneficiarios de tamaño N, se tiene que son los participantes del programa, cuando éste se implementa al nivel de esfuerzo ; mientras que  es el número de no participantes del programa (o no tratados), cuando éste se implementa al nivel de esfuerzo . Por su parte, es, por ejemplo, la productividad promedio de los participantes del programa, cuando éste se implementa al nivel de esfuerzo ; en tanto que  es la productividad promedio de los no participantes del programa, cuando éste se implementa al nivel de esfuerzo . Finalmente,  es el costo del programa asociado al nivel de esfuerzo establecido. Ahora bien, cuando , es decir cuando el programa no se realiza, se tiene que  (no existen participantes), por cuanto  (los no tratados son la población total). Si , entonces el beneficio de la sociedad se incrementa en igual magnitud por haber realizado el programa al nivel . Además si se supone que el nivel de productividad promedio de los no tratados en el estado *benchmark* () es el mismo que la productividad promedio de los no tratados en el estado con programa a un nivel de esfuerzo , o dicho de otro modo, que:

(8);

* 1. El supuesto anterior es el que permite al analista generalizar desde el equilibrio económico parcial al equilibrio económico general. Teniendo en cuenta que  y que , más la condición anterior, se obtiene que:

(9)

* 1. Si además se supone que es posible una redistribución sin costos de los beneficios del programa expresados en (9), la acción de maximizar la expresión anterior sobre , conduce a maximiza el bienestar social. La medición del impacto de programa del modo propuesto, multiplicado el beneficio promedio por el número de participantes y restando los costos del programa, es un indicador adecuado de la rentabilidad del programa. Esta metodología, regularmente se aplica cuando se desea evaluar programas sociales de pequeña escala, con participación parcial (Benavente y Crespi, 2003). Los resultados de la evaluación de impacto permitirán calcular (9) y generar de esta forma el flujo de fondos del programa.

**Tabla 7: Plan y presupuesto de las de evaluación**



1. Developmentis (2013): Mapeo de Índices de Desempeño Institucional (MIDI) [↑](#footnote-ref-1)
2. Para evidencia sobre la eficacia de los programas de innovación empresarial en los países desarrollados, véanse los resúmenes de David, Hall y Toole (2000) y Westmore (2013). [↑](#footnote-ref-2)
3. Chudnovsky et al. (2006) han descubierto que los efectos eran especialmente fuertes en el caso de los nuevos innovadores. [↑](#footnote-ref-3)
4. Concretamente, las técnicas de emparejamiento por puntaje de propensión (PSM, por sus siglas en inglés). [↑](#footnote-ref-4)
5. Esta evaluación vincula los datos del beneficiario con la base de datos de protección social de Argentina. Esto permite realizar un seguimiento de los beneficiarios y de las empresas de control durante un largo período a bajo costo. La contrapartida es que la productividad como tal no puede medirse. En este estudio, la productividad se calcula aproximadamente según los salarios promedio pagados por la empresa. [↑](#footnote-ref-5)
6. Para una discusión complete sobre los supuestos, fortalezas y limitaciones de este enfoque véase Crespi et al. 2011. [↑](#footnote-ref-6)
7. Véase Galiani et al. (2005) sobre como testear la hipótesis de tendencias pre-tratamiento similar. [↑](#footnote-ref-7)
8. Es altamente probable que este enfoque sea muy efectivo cuando se utilizan como control empresas que han aplicado al programa pero no han sido apoyada. Mejor aun cuando se pueden observar las variables sobre las cuales se ha tomado la decisión de financiamiento, como en este caso. [↑](#footnote-ref-8)
9. Estos efectos son los incluidos en la matriz de resultado del programa. [↑](#footnote-ref-9)
10. Para una discusión complete sobre los supuestos, fortalezas y limitaciones de este enfoque véase Crespi et al. (2011). [↑](#footnote-ref-10)
11. A pesar que las simulaciones de tamaño de muestra parezcan sugerir muestra bastante inferiores, siendo que la metodología de RDD trabaja en el margen de la línea de cohorte con un grupo de beneficiarios y no-beneficiarios que no puede ser totalmente estimada ex-antes, en esta etapa parece más cuidados planear la inclusión de todos los beneficiarios y postulante en la muestra. [↑](#footnote-ref-11)