

Evaluación de corto plazo del Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII) de Paraguay

Diego Aboal
Paola Cazulo
Ezequiel Tacsir
Pablo Angelelli

**Instituciones para el
Desarrollo**

**División de Competitividad
e Innovación**

**DOCUMENTO PARA
DISCUSIÓN N°
IDB-DP-467**

Evaluación de corto plazo del Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII) de Paraguay

Diego Aboal
Paola Cazulo
Ezequiel Tacsir
Pablo Angelelli

Centro de Investigaciones Económicas (CINVE, Uruguay)
Banco Interamericano de Desarrollo

Julio de 2016

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2016 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Contacto: Gustavo Crespi, gcespi@iadb.org.

Resumen*

El presente artículo presenta los resultados de una evaluación de impacto de muy corto plazo del Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII) de Paraguay en su edición 2011. Para dicho objetivo, se emplean técnicas cualitativas, las que se complementan con el reporte de resultados a partir de técnicas cuantitativas estándares, que fueron analizados en más detalle en otro documento. El análisis cualitativo destaca el hecho de que los investigadores consideran que hay una mayor producción académica luego de la implementación del programa, asociada a la posibilidad de dedicar más tiempo a la investigación. Los entrevistados concuerdan con que el PRONII estaría permitiendo generar bases para hacer investigación de mejor calidad, y permitir el desarrollo y consolidación de líneas de investigación. Por otra parte señalan que la formalización de la carrera de investigador mediante el establecimiento de un sistema de jerarquías objetivamente ordenado en relación a la producción científica, ha generado un mayor reconocimiento social a la tarea. En el debe se apunta que el mecanismo de evaluación y los criterios utilizados por el PRONII aún no han permeado lo suficiente en los sistemas de evaluación y promoción de investigadores de las universidades. El análisis de impacto cuantitativo identifica un mayor impacto positivo del sistema sobre los investigadores Nivel I. Para los demás niveles, los impactos positivos son muy puntuales, esto en parte se puede deber al corto plazo transcurrido desde el comienzo del programa.

Clasificaciones JEL: O30, O38, H43, C21

Palabras clave: economía de la ciencia, subsidios a la producción científica, evaluación de impacto, PRONII

* Queremos agradecer de forma muy especial a Blanca Aquino Sánchez, Alejandro Caballero, Liz García y Patricia Misiego quienes estuvieron a cargo del trabajo de campo de la parte cualitativa de la evaluación.

1. Introducción

La evidencia empírica muestra que cerca de la mitad de la diferencia en los niveles de ingresos y los índices de crecimiento entre los países se deben a diferencias en la productividad total de los factores (PTF) (Hall y Jones, 1999). Si bien en el corto plazo la productividad puede estar influenciada por diversos factores, en el largo plazo es el resultado de los esfuerzos que los países realizan en innovación, ciencia y tecnología lo que se materializa en la creación de capacidades para generar y, sobre todo, difundir conocimiento productivo a lo largo y lo ancho de la economía.

La lógica económica para apoyar la investigación científica con fondos públicos ha sido bien comprendida al menos desde los años 60. Siguiendo a Arrow (1962), es posible esperar que sin apoyo público se genere y demande menos ciencia (conocimientos) de lo que sería deseable desde el punto de vista del bienestar social, lo que en esencia se explica porque es una actividad riesgosa, porque los beneficios de hacerlo solo pueden ser apropiados parcialmente y porque hay rendimientos crecientes de escala en su producción. Esta subinversión será aún mayor en investigación básica. Más aún, cuanto mayor sea la posibilidad para las empresas privadas de cargar un precio por el conocimiento, mayor será la subutilización del mismo.

La teoría moderna del crecimiento (e.g. Barro y Sala-i-Martin, 2003) ha señalado que el conocimiento es importante para el desarrollo de los países y que el resolver las fallas asociadas a los mercados de conocimiento efectivamente tiene un impacto sobre el nivel y sobre el crecimiento del ingreso de los países. Estos argumentos son muy poderosos para justificar la intervención pública, lo que ha dado lugar a distintas políticas públicas de fomento de la investigación científica y tecnológica a lo largo y ancho del mundo. Si bien estas políticas y programas públicos adoptan distintas configuraciones en los distintos países, todos buscan en esencia generar un nivel adecuado de generación de conocimiento.

En América Latina, al igual que en el mundo, hay múltiples ejemplos de intervenciones para promover la generación de conocimiento científico. Independientemente de su trayectoria o cobertura, estos programas pueden ser agrupados en tres grandes categorías: (a) apoyos a investigadores, (b) apoyos a proyectos de investigación; y (c) apoyos a centros de investigación.

El presente documento presenta los resultados de la evaluación de impacto de corto plazo del Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII) de Paraguay en el período 2012-2014. Este es un programa de apoyo a investigadores que es similar a otros en la región, tales como el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) mexicano o el SNI uruguayo.

El análisis de los efectos de este tipo de Programas, que son frecuentes en América Latina, ha recibido poca atención en la literatura hasta el momento. El objetivo de la presente evaluación es ampliar la evidencia disponible y ofrecer insumos relevantes para la toma de decisiones de las agencias nacionales encargadas de diseñar y gestionar estas intervenciones.

Atendiendo a que solo han pasado tres años desde el comienzo de la implementación del PRONII, la evaluación no puede ir más allá de los resultados esperados en el corto plazo, que podrán identificarse fundamentalmente en los cambios de comportamiento y desempeño de los beneficiarios del programa, es decir, los investigadores.

Se emplearon técnicas cualitativas y cuantitativas estándares para evaluar los impactos (e.g. entrevistas semi-estructuradas, diferencia en diferencias, propensity score matching). En el presente documento se presentan principalmente los resultados descriptivos y de la evaluación cualitativa de la intervención. Los resultados de la evaluación cuantitativa se presentan someramente y se aconseja, para un análisis en profundidad, consultar a Aboal y Tacsir (2016).

En lo que sigue, en la sección 2 hacemos una breve revisión de la literatura disponible. La sección 3 está dedicada a una breve descripción de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en el Paraguay y del PRONII. En la sección 4 presentamos los objetivos y la metodología de la evaluación. La sección 5 se destina a la presentación de estadísticas descriptivas de los investigadores del PRONII. En la sección 6 se resumen los principales resultados de la evaluación cualitativa, mientras que en la 7 se hace lo propio con respecto a la cuantitativa. Finalmente, en la sección 8 se concluye.

2. Revisión de la literatura

En los últimos tiempos se ha desarrollado una literatura creciente sobre los efectos que distintas intervenciones públicas de fomento a la investigación científica tienen sobre la actividad académica de los investigadores. La mayor parte de estas contribuciones corresponden a países desarrollados y tienden a enfatizar los efectos que tienen los estímulos fiscales en términos de productividad (Averch, 1987; Godin, 2002; Holbrook, 2005, Arora and Gambardella, 2010; Jacob and Lefgren, 2011, and Lanser and Van Dalen, 2013).

Una serie de estudios de evaluación (Langfeldt y Solum, 2007; Böhmer et al, 2008;. Böhmerand Hornbostel, 2009; Böhmer e Ins 2009; van Arensbergen y van den Besselaar, 2012; Gerritsen et al 2013;. Van Arensbergen 2014; Huber, Wegner y Neufeld, 2015) abordan la interrogante sobre el papel que prestigiosos programas de financiación desempeñan en el desarrollo de la carrera de los jóvenes investigadores y proporcionan evidencia empírica sobre el impacto de estos programas. En general, estos estudios revelan un impacto positivo sobre la probabilidad de llevar a cabo con éxito una carrera - es decir, conservar jóvenes investigadores con talento en el mundo académico o aumentando la probabilidad de obtener una plaza de profesor.

Sin embargo, este tipo de evidencia empírica es escasa para los países en desarrollo. En el caso de América Latina, sólo unas pocas contribuciones están disponibles. Por ejemplo, Benavente et al. (2007, 2012) estudian los efectos del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) de Chile y encuentran un impacto significativo y positivo en términos de publicaciones, no así en términos de calidad de la producción científica. Chudnovsky, et al. (2008), Ubfal y Maffioli (2011) y Ghezan y Pereira, (2014), concentran sus esfuerzos en la evaluación de los impactos del FONCYT de Argentina en la productividad científica. Específicamente, Chudnovsky, et al. (2008) encuentran un efecto positivo y estadísticamente significativo del subsidio en el rendimiento académico, especialmente para los jóvenes investigadores, mientras que Ubfal y Maffioli (2011) encuentran un impacto positivo y significativo en la colaboración entre los científicos argentinos, medido por el número de co-autores en las publicaciones en revistas arbitradas. Para el caso del programa brasileño BIOTA, Colugnati et al. (2014) encuentran un incremento del 10 - 20% en la producción científica de los beneficiarios en comparación con el grupo control (variando según el indicador considerado). El efecto encontrado es menor y de más débil significación estadística cuando consideran el total de producción reportada en los CV de los investigadores. El antecedente más próximo al

PRONII es el de Bernheim et al (2012), quienes estudian el impacto del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en Uruguay. El SNI provee financiación ex-ante a los investigadores en función de su desempeño académico (reciente) a través de una evaluación de sus CV mediante una plataforma electrónica. Los resultados muestran que ser un investigador del SNI tiene impactos positivos en los indicadores de productividad, siendo mayores los efectos en la categoría más baja (es decir, los más jóvenes), donde también se encuentran efectos positivos en términos de producción técnica.

3. Políticas de CTI en Paraguay y el PRONII

El sistema público de apoyo a la ciencia, tecnología, investigación e innovación en Paraguay se ha venido fortaleciendo en los últimos años, fundamentalmente a partir de la puesta en marcha en 2008 del Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología y la Innovación (PROCIT), financiado parcialmente por el BID, y más recientemente con el Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (PROCIENCIA), financiado con ingresos que el país recibe por la cesión de energía de la Entidad Nacional Itaipú al Brasil.

Así, los indicadores agregados de ciencia y tecnología exhibieron un comportamiento relativamente favorable. La inversión en investigación y desarrollo más que se quituplicó entre 2005 y 2015, pasando de US\$ 6,5 millones hasta US\$ 34,8 millones. Sin embargo, su participación en el PIB se aumentó marginalmente, pasando de 0,080% en 2005 a 0,13% en 2015, siendo la casi totalidad de esta inversión financiada por el sector público. Por su parte, el número de investigadores también creció en forma significativa, pasando de 543 en 2005 a 1.839 en 2015. A su vez, estos cambios fueron acompañados de una mejora en la producción de conocimientos. Las publicaciones en Science Citation Index (SCI) y en SCOPUS crecieron de 41 y 45 respectivamente en 2005 a 129 y 152 en 2014.

Estas mejoras en cuanto a los indicadores de inversión en I+D, cantidad de investigadores y producción de conocimiento se dieron en un contexto de fortalecimiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el organismo nacional encargado del diseño e implementación de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Paraguay. Concretamente, los cambios responden a múltiples razones, entre las que se incluyen: un mayor esfuerzo de las universidades en investigación, mayores recursos públicos en programas tales como el PROCIT y PROCIENCIA y la creación por parte del CONACYT en 2011 del Programa Nacional de Incentivo a Investigadores (PRONII).

El objetivo fundamental del PRONII es “fortalecer y expandir la comunidad científica del país”. Esta iniciativa que comienza en el 2011 “busca fomentar la carrera del investigador en el Paraguay, mediante su categorización, evaluación de su producción científica y tecnológica, así como a través del otorgamiento de incentivos económicos.”

El PRONII tiene por objetivos específicos: fortalecer, consolidar y expandir la comunidad científica del país; categorizar por niveles jerárquicos a los investigadores, a través de procesos de evaluación periódica de acuerdo a su producción científica, su relevancia internacional y su impacto en la formación de otros investigadores y; establecer un sistema de incentivos económicos a los investigadores, que serán otorgados por procedimientos concursables, que haga posible, facilite y estimule la dedicación a la producción científica en todas áreas del conocimiento.

Los investigadores activos del sistema son categorizados en cuatro niveles: Candidatos, Nivel I, Nivel II y Nivel III.¹ La Tabla 1 resume los requisitos que deben cumplir los investigadores para ser aceptados en cada una de las categorías. Existen cuatro áreas en el PRONII: 1. Ciencias Agrarias y Naturales, Botánica, 2. Ciencias de la Salud, Química y Biología Animal, 3. Ciencias Sociales y Humanidades e 4. Ingenierías y Tecnologías, Matemáticas, Informática, Física.

Tabla 1. Requisitos para los distintas categorías de investigadores del PRONII

Categoría	Requisitos
Candidato	Demostrar, en los tres años anteriores a cada convocatoria, una importante participación en actividades de investigación avalada a través de publicaciones y otras modalidades de comunicación o documentación de resultados. Preferentemente, deberán estar abocados a la formación a nivel avanzado, en programas de maestría o doctorado. En esta categoría se puede permanecer hasta dos años, permitiéndose una renovación hasta por tres años adicionales, luego de lo cual se asciende en el PRONII o se sale de él.
Nivel I	Tener nivel académico de maestría, doctorado de post graduación o producción científica equivalente, habiendo demostrado, en el correr de los cinco años anteriores a cada convocatoria, tener capacidad para llevar adelante investigación original en forma independiente. La permanencia en esta categoría será de dos años, con renovaciones sucesivas, según el resultado de las evaluaciones.
Nivel II	Tener nivel académico de doctorado de post graduación o producción científica equivalente. Deberán ser investigadores que demuestren una sólida trayectoria de trabajo, particularmente en los cinco años anteriores a cada convocatoria del PRONII, habiendo desarrollado una línea propia de investigación con una sostenida producción de conocimiento original. Se valorarán las actividades dirigidas a la creación de capacidades para la investigación, tanto institucionales como de formación de investigadores. La permanencia en esta categoría será de tres años, con renovaciones sucesivas o no, según el resultado de las evaluaciones.
Nivel III	Además de los requisitos para el Nivel II, deberá el investigador poseer reconocimiento por la comunidad científica nacional e internacional y ser mentor-tutor de investigadores, director de grupos de investigación, tener colaboraciones internacionales activas, membrecía en comités editoriales de revistas indexadas, haber escrito capítulos en libros y revisiones del estado del arte en su tema de investigación por invitación. La permanencia en este nivel será de cinco años, con renovaciones sucesivas o no, según el resultado de las evaluaciones.

¹ Existen además las categorías de Investigador Asociado, correspondiente a investigadores paraguayos que están en el exterior y que no reciben incentivo económico, y de Investigador Emérito, que tiene carácter vitalicio y que podrá recibir un incentivo económico de acuerdo a su producción científica y participación en grupos de investigación.

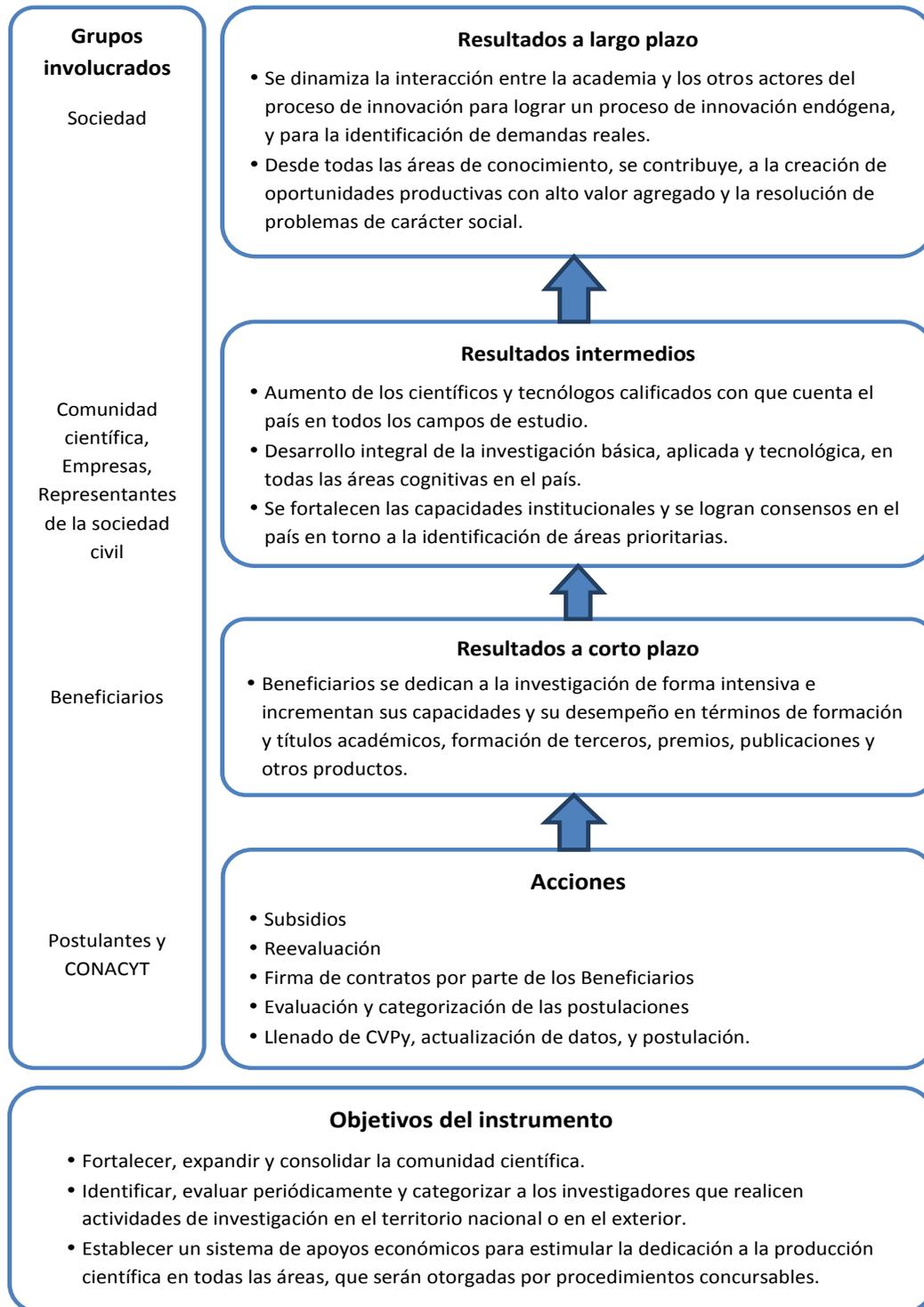
Hasta el momento ha habido dos llamados del PRONII. En la convocatoria 2011 quedaron categorizados 238 investigadores, aumentando a 385 investigadores luego de la convocatoria 2013.

Debe mencionarse que entre las referidas convocatorias se dio un cambio reglamentario. Mientras en la primera convocatoria, solo los investigadores de Nivel I a III recibieron incentivos económicos. A partir del llamado 2013 los candidatos a investigador también reciben incentivos económicos. Los incentivos monetarios aumentan con el nivel conforme a los mayores niveles de exigencia y requisitos. Los mismos fueron en el año 2013 (al tipo de cambio promedio de dicho año) de aproximadamente 400 dólares mensuales para los Candidatos, de 700 dólares para el Nivel I, 1400 para el Nivel II y 2100 para el Nivel III.

Así, el PRONII ha significado una inversión creciente que alcanza, a partir de la última convocatoria, un total de US\$ 2,22 millones al año. De esta cifra, el 42% se destina a apoyar a los investigadores de nivel candidato, y un 50% al nivel I.

La Figura 1 describe el modelo lógico o conceptual que fundamenta a programas como PRONII. Es decir, los objetivos, las acciones y actividades involucradas así como los resultados (corto plazo, intermedio, y largo plazo) que se podría esperar alcanzar con dicha intervención.

Figura 1. Modelo Lógico del Instrumento



Fuente: basado en Gráfico 1 de Bernheim et al. (2013).

4. Objetivos y metodología de la evaluación

El presente documento, presenta una evaluación de corto plazo del PRONII sobre cuatro dimensiones referidas al desempeño de los investigadores: (i) Producción bibliográfica; (ii) Producción técnica; (iii) Formación de recursos humanos y (iv) Formación académica propia. Se emplearon técnicas cuantitativas y cualitativas estándares para evaluar estos impactos.

A partir de la evaluación cualitativa se busca analizar la movilidad y atracción de investigadores, fundamentalmente jóvenes, así como los efectos que el programa ha tenido en términos de dedicación a la investigación y estrategia de difusión de resultados (en tipo, cantidad y calidad buscada). Este análisis se basa en la realización de entrevistas para identificar –dentro de lo posible y de forma estilizada- las motivaciones e incentivos de estos movimientos. Las entrevistas semi-estructuradas se realizaron con preguntas abiertas y cerradas, sobre la base de una pauta prediseñada. Las preguntas abiertas permiten la flexibilidad de recoger la diversidad de puntos de vistas y opiniones de los entrevistados.

Una limitante conocida de esta metodología es que los resultados no pueden extenderse como representativos del total de la población de interés. Sin embargo, permiten sacar algunas lecciones relevantes, a la vez que profundizar en la comprensión sobre los mecanismos por medio de los cuales se materializan los impactos.

Por su parte, la evaluación de impacto cuantitativa de corto plazo del PRONII en la productividad de los investigadores se realiza utilizando dos metodologías alternativas. La primera de ellas consiste en el *Propensity Score Matching* (Rosenbaum y Rubin 1983; Abadie y Imbens, 2006) con Diferencias en Diferencias. La segunda en el Balance de entropía (*entropy balance*) propuesto por Heinmuller (2012, 2013) con Diferencias en Diferencias. Se explota el hecho de que los distintos niveles de investigadores tienen incentivos crecientes para la pertenencia al PRONII y se evaluará el impacto diferencial entre categorías del PRONII. Una descripción en profundidad de la estrategia a utilizar se encuentran en Aboal y Tacsir (2016).

5. Caracterización de los investigadores del PRONII

Esta sección caracteriza a los investigadores participantes del PRONII, tanto en aspectos personales (edad, sexo, nivel obtenido en la categorización y área de pertenencia) como en logros individuales (en las cuatro dimensiones de desempeño definidas), comparando su situación antes y después del ingreso al sistema. Dicho análisis no pretende identificar si los logros obtenidos son o no atribuibles al sistema de estímulos propio del Instrumento, lo cual se reserva para la evaluación cuantitativa (Aboal y Tacsir, 2016).

Tabla 2. Investigadores ingresados al PRONII en 2011, por categoría y área académica.

Área Académica	Candidato	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Total	%
Ciencias Agrarias y Naturales, Botánica	18	25	4	3	50	21%
Ingenierías y Tecnologías, Matemáticas, Informática, Física	12	15	4	3	34	14%
Ciencias de la Salud, Química y Biología Animal	62	31	13	5	111	46%
Ciencias Sociales y Humanidades	18	18	5	2	43	18%
Total	110	89	26	13	238	100%
%	46%	38%	11%	5%	100%	

Fuente: Elaboración propia en base al panel de datos (CVPy).

La Tabla 2 presenta la distribución de los investigadores activos según nivel y área académica al momento de ingreso al programa. Por un lado se observa que los grupos con mayor representación son los Candidatos (46%) y los de las Ciencias Médicas y de la Salud (46%). Por el contrario, los investigadores Nivel III (5%) y los de Ingenierías y Tecnologías (14%) son los que tienen menor representación.

Si analizamos la edad de los investigadores, observamos que se concentran en las edades medias (el 80% tiene entre 30 y 60 años de edad), siendo la edad promedio de los investigadores activos la de 44 años. La distribución por sexo refleja un mayor peso de las mujeres (59% mujeres vs. 41% hombres). La diferencia a favor de las mujeres se revierte recién en el Nivel III, donde predominan ampliamente los hombres.

4.1 Producción bibliográfica

En el primer año de ingreso al programa (2012), la producción bibliográfica global aumenta un 16% respecto al año anterior; en tanto, se observa una caída a partir de 2013 de 9%. Dicha caída en la producción global se debe principalmente a una disminución de las publicaciones de Documentos de trabajo (-33%), Artículos publicados en revistas científicas (-30%) y Trabajos en eventos (-11%). Estos resultados se relativizan al observar que los Artículos aceptados para publicación en revistas científicas tienen un significativo aumento en dicho año (236%), al igual que los textos en publicaciones no científicas (75%).

Tabla 3. Promedio de producción bibliográfica y artículos en revistas científicas por investigador categorizado en 2011, según categoría.

Categoría	Promedio Prod. Bibliográfica 2010-2011	Promedio Prod. Bibliográfica 2012-2013	Variación 2012-13 respecto 2010-11	Promedio Artículos en revistas científicas en 2010-2011	Promedio Artículos en revistas científicas en 2012-2013	Variación 2012-13 respecto 2010-11
Candidato	2,41	2,19	-9%	0,78	0,88	12%
Nivel 1	4,61	5,57	21%	1,63	1,70	4%
Nivel 2	5,46	7,44	36%	2,19	2,92	33%
Nivel 3	6,17	7,79	26%	2,13	2,00	-6%

Fuente: Elaboración propia en base al panel de datos (CVPY).

Al analizar la variación en los promedios de publicaciones totales entre los periodos pre y post ingreso al PRONII según Niveles (Tabla 3) se observa que todos los investigadores aumentan su producción con excepción de los Candidatos. Si nos restringimos a las publicaciones de artículos en revistas científicas las variaciones son positivas para todos los investigadores salvo para los Nivel III. Los investigadores Nivel II son quienes mayor incremento obtienen en este indicador (33%), seguidos por los Candidatos (12%), quienes (si bien reducen su producción bibliográfica global) parecen aumentar esfuerzos en la publicación en medios científicos.

En cuanto a los promedios de publicaciones totales por rangos de edad se observa que quienes tienen los promedios más bajos previo al ingreso al programa (grupo de mayores de 60 y menores de 30 años) son quienes más aumentan luego de haber ingresado (68% y 28%, respectivamente). Lo mismo sucede si se analizan los promedios de publicaciones en artículos en revistas científicas (46% y 50%, respectivamente).

Si se observa el promedio de producción bibliográfica global pre-programa, destacan como áreas académicas consolidadas con altos niveles de publicación las Ciencias Médicas y de la Salud (5,19) y las Ciencias Agrícolas (3,47). Las primeras disminuyen post ingreso al programa (-14%), en tanto las publicaciones en Ciencias Agrícolas tienen un fuerte incremento (62%). Destaca, asimismo, el salto que dan las publicaciones en Ciencias Sociales (69%) a partir de 2011, colocándose a la altura de las áreas consolidadas. Si ponemos el foco en los artículos publicados en revistas científicas, las Ciencias Sociales también destacan como el área con mayor incremento en publicaciones científicas (31%).

4.2 Producción técnica

La producción técnica consiste en la aplicación de los conocimientos en un producto con valor comercial y/o social. En la Tabla 4 se observa que existe un incremento de la producción técnica de los investigadores categorizados en el PRONII del orden del 58%. Concretamente, los tres tipos de producciones técnicas experimentaron aumentos en el período, destacándose significativamente el incremento de los Trabajos técnicos (77%), los cuales destacan como principal producción técnica de los investigadores del PRONII.

Tabla 4. Promedio de producción técnica por investigador según tipo de producción

	2010-2011	2012-2013	Variación 2012-13 respecto 2010-11
Trabajos técnicos	0,34	0,60	77%
Productos tecnológicos	0,09	0,10	5%
Procesos o técnicas	0,04	0,04	17%
Total Producción Técnica	0,47	0,74	58%

Fuente: Elaboración propia en base al panel de datos (CVPY).

Nota: 1) Trabajos técnicos: como ser actividades de asesoramiento, consultoría, elaboración de normativas y ordenanzas, etc.; 2) Productos tecnológicos: como ser la obtención de vegetales, microorganismos o animales, desarrollo de prototipos, software, etc.; y 3) Procesos o técnicas: como ser desarrollo de procesos de gestión, técnicas analíticas, instrumentales, etc.

Este aumento en la producción técnica se da, sin excepciones, en todos los niveles y áreas académicas. Los investigadores Nivel III y I son los que más aumentan su producción técnica en el período (87% y 82%, respectivamente), posicionándose como los investigadores con mayores niveles promedio de producción técnica dentro del PRONII (3,13 y 0,80). Asimismo, las Ciencias Naturales e Ingeniería y Tecnología son las áreas que más aumentan este tipo de producción (104% y 80%, respectivamente), siendo igualmente las Ciencias Agrícolas el área con mayor producción técnica promedio (1,07).

4.3 Formación de recursos humanos

En cuanto a la formación de recursos humanos, es notoria la diferenciación según niveles. De forma previsible, los investigadores Candidatos y Nivel I concentran principalmente tutorías de estudiantes de grado, mientras que los Niveles II y III lo hacen con las de posgrado. Se distinguen las tutorías ya concluidas de las que aún están en proceso. De alguna manera, estas últimas, serían un indicador más fiable de la actividad reciente en formación de recursos humanos.

Tabla 5. Promedio de tutorías de grado y posgrado por investigador según categoría y área académica

Categoría	Tutorías de Tesis Concluidas			Tutorías de Tesis en Marcha		
	Promedio Tesis de grado 2010-2011	Promedio Tesis de grado 2012-2013	Variación 2012-13 respecto 2010-11	Promedio Tesis de grado 2010-2011	Promedio Tesis de grado 2012-2013	Variación 2012-13 respecto 2010-11
Tutorías de Grado						
Candidato	0,51	0,49	-4%	0,07	0,21	181%
Nivel 1	1,35	1,40	4%	0,11	0,58	447%
Nivel 2	0,73	0,94	29%	0,02	0,12	500%
Nivel 3	1,13	0,71	-37%	0,00	0,21	N/A
Tutorías de Posgrado						
Candidato	0,05	0,22	345%	0,05	0,10	91%
Nivel 1	0,22	0,50	128%	0,09	0,61	575%
Nivel 2	0,90	1,19	32%	0,21	0,60	182%
Nivel 3	0,46	0,79	73%	0,58	0,46	-21%

Fuente: elaboración propia en base al panel de datos (CVPY).

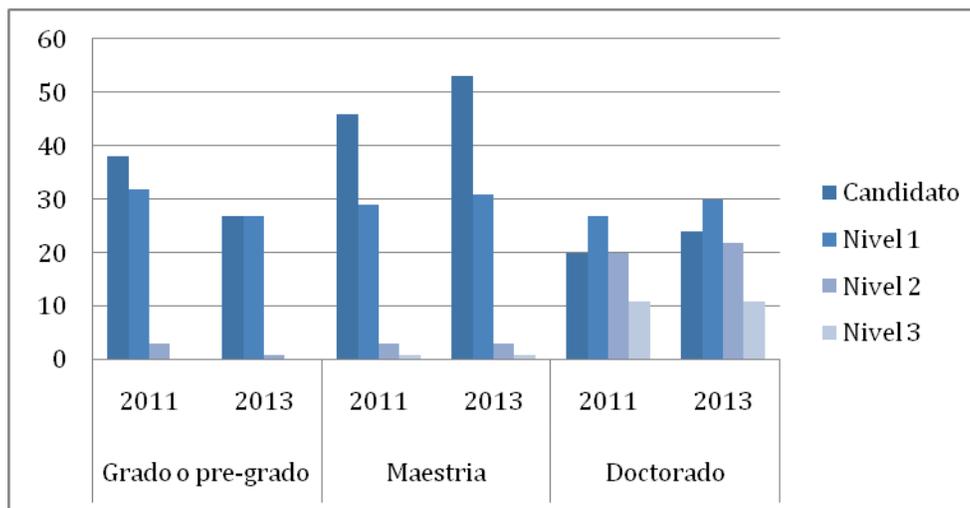
En lo que refiere a la formación de grado, se observa para todos los niveles un aumento de las tutorías en marcha en el período posterior al ingreso al PRONII. Se destaca sin embargo, un descenso de las tutorías de grado (ya concluidas) tutoradas por los investigadores Nivel III.

Para todos los niveles activos se observa un incremento de las actividades de formación de estudiantes de posgrado, con excepción del Nivel III, quienes las disminuyen ligeramente (-21%). Se destaca sobre el resto, el incremento de las tutorías de posgrado dirigidas por el Nivel I, quienes se concentraban hasta entonces fuertemente en la formación de grado.

4.4 Formación académica propia

En lo que refiere a la formación académica propia, como es de esperar, se observa que la mayor parte de los investigadores Nivel II y III alcanzan como máxima formación estudios de Doctorado. En tanto, en los investigadores Candidatos y Nivel I predomina la formación de Grado y de Maestría. Luego de la implementación del PRONII se observa una mejora en el perfil académico de los investigadores categorizados, en la medida que los investigadores con estudios de posgrado aumentan su participación en un 11%, representando finalmente un 76% del total de los investigadores activos.

Gráfica 1. Máximo nivel educativo alcanzado al 2011 y 2013 según categoría



Fuente: elaboración propia en base al panel de datos (CVPY).

Existen heterogeneidades importantes en el grado de formación académica alcanzada por los investigadores según área académica. Restricciones de oferta de posgrados en el Paraguay en ciertas áreas podría explicarlo parcialmente.

Entre los investigadores de las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Agrícolas y Ciencias Sociales predominan los que alcanzan estudios de Maestría, y le siguen en todos los casos, los que poseen estudios de Doctorado. En los extremos se encuentran, por un lado, el área de las Ciencias Médicas y de la Salud, que concentra la mayor cantidad de estudiantes con menor calificación (máxima formación de Grado), y por el otro, las áreas de Humanidades e Ingeniería y Tecnología, donde la mayor parte de sus investigadores son Doctores. El retraso de las Ciencias Médicas y de la Salud en la formación de sus investigadores muestra una importante reversión luego de la entrada en vigencia del PRONII. En efecto, los investigadores de esta área que alcanzan estudios de posgrado aumentan su participación en un 33%. Las Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (en menor medida) también mejoran la calificación de sus investigadores.

6. Resultados de la evaluación cualitativa

A los efectos de realizar una evaluación cualitativa del PRONII, se entrevistaron cuatro grupos de agentes relevantes: investigadores categorizados del PRONII, investigadores que se encuentran fuera del PRONII, directores de instituciones o de departamentos relevantes de Universidades y editores de publicaciones en revistas. Mientras los dos primeros grupos permiten comprender los incentivos y desventajas individuales a participar en el programa, los directores de instituciones y editores de revistas permiten avanzar en una mejor caracterización del contexto en el que se desenvuelven los investigadores, y como la búsqueda de una mayor dedicación, producción e impacto de la investigación genera tensiones hacia adentro del sistema.

5.1 Percepciones de los investigadores en cuanto a atractivos y desventajas de ser parte del PRONII

- Impactos e Incentivos

En cuanto a las percepciones que tienen los investigadores acerca de los incentivos generados por el PRONII resalta el de contar con más tiempo para dedicar a la investigación (85%) y el de realizar investigación de mayor calidad (67%).

Otros incentivos también percibidos por la mayoría de los investigadores entrevistados es el de hacer más visible la producción y la carrera profesional (59%), el que posibilita una nueva categorización ligada directamente a la producción individual (56%) y el del reconocimiento (*status*) a la labor del investigador (59%).

Los investigadores Candidatos son quienes más respaldo dan a las percepciones de: mayor visibilidad, nueva categorización, reconocimiento social y el de señalar mejores socios para la colaboración. Naturalmente, para este grupo en particular el PRONII representa una herramienta clave de visibilidad y señalización.

Tabla 6. Impactos más relevantes

Impactos	Total investigadores	Candidatos
Más papers	69%	44%
Mejores papers	46%	56%
Publicaciones en mejores revistas	35%	44%
Otras oportunidades de trabajo	19%	22%

Nota: No suma 100% dado que hay más de un incentivo considerado por investigador.

Para la mayor parte de los investigadores entrevistados, los resultados se harán tangibles principalmente en la publicación de mayor cantidad de artículos (69%). Un 46% asume que los impactos se reflejarán en artículos de mayor calidad y un 35% indica que el impacto se verá en el acceso a la publicación en mejores revistas. Debe mencionarse que en la opinión de los entrevistados la mayor producción no será a costa de sacrificar calidad o visibilidad. En efecto, casi un tercio de los entrevistados (31%) considera que los impactos se verán simultáneamente en más y mejores artículos, mientras que un 19% considera que los impactos se verán no sólo en más y mejores artículos, sino en alcanzar publicaciones en mejores revistas.

En relación al promedio, los investigadores Candidatos resaltan en mayor medida los impactos en el acceso a la publicación en mejores revistas, y en menor importancia los impactos en la publicación de mayor cantidad de artículos. Probablemente esto se relacione con una estrategia orientada a mostrar impactos evidentes a partir de iniciar su actividad académica en un contexto donde existen sistemas objetivos de evaluación y promoción de la actividad científica.

- Asignación del tiempo laboral

Un 72% de los investigadores entrevistados reconocen haber realizado una reasignación de su tiempo laboral hacia actividades científicas y tecnológicas a partir del PRONII. La reasignación del tiempo se da principalmente a favor de las tareas de investigación; en la medida que la totalidad de los entrevistados reconocen estar dedicando más tiempo a las

tareas de investigación y publicación (42% de acuerdo, 58% muy de acuerdo) y a las de realizar redes con otros investigadores, dentro y fuera del país (59% de acuerdo, 41% muy de acuerdo). Asimismo, reconocen que esta mayor dedicación a la investigación tiene la ventaja de permitirles la concentración y focalización en determinadas líneas de trabajo.

- Cambios en la estrategia de difusión de resultados y publicación

Los investigadores entrevistados reconocen que la estrategia incentivada por el PRONII es la de divulgación de los resultados de investigación y visualizan la necesidad creciente de publicar en revistas indexadas y arbitradas, revistas mejor categorizadas, que tengan mayor factor de impacto.

Sin embargo, el objetivo no está exento de obstáculos, en la medida que lograrlo, alegan, depende mucho del empuje y condiciones que brinde el centro o departamento desde el que se trabaja.

- Agenda de investigación y vinculación con el Plan Nacional de Desarrollo

Un 58% de los investigadores entrevistados reconocen que su estrategia y programa de investigación tiene alguna relación con los temas priorizados por el Plan Nacional de Desarrollo; en tanto el restante 42% no reconocen ninguna relación. De todos modos, un 77% de los entrevistados opina que el PRONII puede influir la agenda de investigación de la academia científica nacional. En esta dirección, los investigadores entrevistados resaltan que el PRONII debería establecer metas para abarcar los problemas que son prioritarios para el país, y señalan que el poder direccionador sobre la agenda, no debería ser a nivel individual sino institucional, favoreciendo el desarrollo de estas agendas a nivel de universidades y centros de investigación.

- Mecanismos que asegurarían que el PRONII tenga efectos

En cuanto a los mecanismos que los investigadores consideran necesarios para asegurar los efectos positivos del PRONII se destacan: el contar con una mayor dotación de colegas, permitir que haya investigadores jóvenes y apalancar recursos de las instituciones vía un mayor reconocimiento de las tareas de investigación. Un 96% de los investigadores entrevistados están de acuerdo o muy de acuerdo en estos mecanismos. El contar con más tiempo para destinar a la investigación y mayores recursos son mecanismos que apoyan un 88% y 76% de los investigadores, respectivamente.

5.2 Percepciones acerca de los efectos en las instituciones

- Efectos en las Instituciones según los investigadores

Más de un 80% de los investigadores perciben cambios en las instituciones a raíz del PRONII, relacionados al hecho de que hay más jóvenes y mujeres haciendo investigación, cambios en el rol de los tutores, surgimiento de nuevos temas de investigación, mayor movilidad de investigadores, puesta en marcha de nuevos mecanismos de fomento a la investigación y creación de nuevos fondos. Si bien un 84% está de acuerdo en que parte de los impactos se traducen en más colegas jóvenes haciendo investigación, sólo un 67% concuerda con que esto se deba a que se contraten más jóvenes que forman parte del PRONII.

Con respecto a los efectos que los investigadores entrevistados esperan en sus instituciones en los próximos cinco años, éstos manifiestan:

- Apalancamiento desde las instituciones de lo que se está haciendo desde el PRONII: se espera que haya un mayor respaldo a los equipos de investigación, que se fomenten líneas de trabajo, y se facilite la interacción con colegas en el extranjero.
 - Se creen estímulos a los docentes para realizar tareas de investigación, desde las aulas, no sólo desde el laboratorio. También, se evalúa como positivo, que se incorpore una evaluación del personal docente investigativo similar al programa de evaluación del PRONII.
 - “Efecto dominó” en que cada vez más investigadores/docentes quieren entrar en el sistema: esto traerá como consecuencia que los estudiantes empiecen a ver con otros ojos el hecho de hacer investigación.
- Efectos en las Instituciones según los responsables de las Instituciones

En términos generales, los responsables de las instituciones visualizan como efectos positivos del PRONII el mayor estímulo para hacer investigación, reconociendo la cierta estabilidad que el estímulo económico representa en la labor del investigador.

Las instituciones entrevistadas concuerdan en los efectos que traerá el PRONII en cuanto a que habrá más mujeres dedicándose a la investigación, cambios en el rol de los tutores, mayor movilidad de investigadores, y puesta en marcha de nuevos mecanismos de fomento a la investigación, así como de nuevos fondos para facilitar viajes, conferencias, compra de bibliografía e infraestructura para la investigación. Los únicos dos efectos en los que se encuentran algunas opiniones distintas entre las instituciones entrevistadas son en el hecho de que se amplíen las líneas de investigación y que se contraten jóvenes que forman parte del PRONII.

5.3 Percepciones acerca de los efectos en las revistas

- Efectos en las revistas según los investigadores

Si bien el PRONII puntúa fuertemente la publicación en revistas indexadas internacionalmente, un 76% de los investigadores entrevistados apuesta por que aparezcan nuevas revistas nacionales.

En cuanto a cómo esperan los investigadores que el PRONII afecte a las revistas nacionales existentes, estos mencionan:

- Mejora en la calidad, producto de una exigencia hacia la indexación de las revistas nacionales. Se observa que hay más revistas nacionales y la competencia hará que sobrevivan las que se indexen y cumplan de forma consistente con criterios de calidad editorial, rigurosidad y líneas claras.
- Intervención del CONACYT, siempre y cuando se quiera que las revistas nacionales no desaparezcan. Los incentivos del PRONII deberían ser a dos niveles: tanto para publicaciones en revistas internacionales como nacionales.

- Si bien las investigaciones de calidad tendrán preferencia por publicaciones en revistas internacionales, se mantendrá un grupo de investigadores que necesariamente engrosará las publicaciones en revistas nacionales. Por un lado, porque el interés en publicar en revistas nacionales permanece (por una cuestión de tratar problemáticas locales, específicas); por otra, por una cuestión de “escalonamiento”, que captará principalmente a los investigadores nuevos cuyos “artículos” no tengan aún las condiciones para publicarse en revistas de mayor nivel.
- *Efectos en las revistas según los propios editores*

Al comienzo del programa, se observaron algunos cambios que se atribuyeron al PRONII: un mayor estímulo por parte de los investigadores a ser revisores de artículos (dado que eran calificados positivamente por serlo), una ola de artículos de nuevas especialidades que no tan frecuentemente llegaban a la revista y un mayor entusiasmo de los revisores en el proceso de revisión. Estos efectos, sin embargo, no permanecieron mucho más que al inicio del programa.

Los editores entienden que existen problemas de calidad en las revistas nacionales. Las investigaciones que llegan a las revistas nacionales tienen deficiencias importantes en términos de escritura académica, y falta de experiencia o aprendizaje en cuanto a metodología y rigurosidad.

Hay un problema de falta de apoyo por parte de CONACYT a las revistas nacionales. Actualmente no reciben apoyo y la labor se lleva adelante, prácticamente, de forma voluntaria por el cuerpo editorial. Asimismo, visualizan muy poco estímulo para que se publique en las revistas nacionales.

Los efectos en las revistas nacionales entienden pueden ser positivos o negativos. El PRONII podría ser de gran ayuda para las revistas nacionales; sin embargo, si no hay un cambio en la línea actual, se lo visualiza como “una de las olas más grandes contra las que reman”.

5.4 Recursos vs. resultados

Un 74% de los investigadores entrevistados considera que los recursos asignados al PRONII son justificados. Si bien, en su mayor parte, consideran que los resultados se verán con mayor claridad en el mediano y largo plazo, consideran que ninguno de los efectos que ya se vislumbran, hubieran sido posibles sin el PRONII.

Los investigadores NO PRONII entrevistados, así como tres de las cinco Instituciones entrevistadas también consideran que los recursos son justificados, en tanto las dos restantes no contestan.

Los equipos editores de las dos revistas nacionales entrevistadas son los que muestran una visión pesimista, en tanto no creen que el uso dado a los recursos justifique los resultados obtenidos. Por un lado, creen que es temprano para esta evaluación y que los recursos utilizados resultan ínfimos en relación a lo que invierten otros países; por otro lado, señalan que ellos aún no han recibido ningún apoyo directo.

7. Análisis cuantitativo

En este apartado se reportan los principales resultados del análisis cuantitativo. Una descripción en profundidad de los mismos pueden encontrarse en Aboal y Tacsir (2016). En primer lugar, se calculó la probabilidad de participación en el programa para los diferentes niveles o categorías respecto a la categoría excluida. Para todos los casos, esta categoría excluida es el nivel inmediato anterior, excepto en el caso de los Candidatos en cuyo caso la categoría excluida son los individuos que fueron rechazados en la Convocatoria 2013 del programa².

Para el cálculo del *propensity score* se comenzó a trabajar con una especificación amplia del modelo probit, que incluye las siguientes variables para el período de pre-tratamiento: Edad, Sexo, Maestría, Doctorado, Tesis dirigidas (concluidas), Tesis dirigidas (en marcha), Producción técnica, Producción bibliográfica, Artículos en revistas científicas, Artículos en Scopus, Calidad de los artículos (medida a través de la media del Scimago Journal Ranking (SJR)) y variables dummies para las diferentes áreas académicas (Ciencias médicas, Ciencias sociales, Humanidades, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Agrícolas y Ciencias Naturales³).

Una vez calculados los *propensity scores*, se estimaron las medidas de impacto para cada una de las variables analizadas y para cada uno de los métodos alternativos utilizados (Diferencias en Diferencias con PSM de 1 vecino, Dif-en-Dif con PSM de 5 vecinos, y Balance de entropía).

Los resultados muestran que los efectos de corto plazo para el nivel de entrada al programa (investigadores Candidatos) se concentran en la producción bibliográfica de mayor calidad, es decir, en la publicación de artículos en revistas científicas y artículos indexados a Scopus. Teniendo en cuenta el tiempo necesario para convertir un documento de trabajo en un artículo publicable en una revista científica, el aumento en promedio de 0,25 documentos publicados por año a los 2 años del comienzo del programa, no es menor. Asimismo, para los artículos indexados a Scopus el aumento es de 0,07 documentos por año. Es importante notar, que los resultados no son del todo robustos al método de estimación utilizado; por lo tanto, deben tomarse con precaución.

Cuando el rendimiento de los investigadores Nivel I se compara con el de los investigadores Candidatos, se evidencia que el programa genera un impacto positivo en las tesis dirigidas que están en marcha de alrededor de una tesis en promedio adicional por año, un producto bibliográfico adicional por año, 0,5 productos técnicos adicionales por año y un investigador con formación de Doctorado adicional cada 30 investigadores. En cambio, la calidad de las publicaciones parece reducirse, si se juzga por el ranking SCImago promedio de las revistas donde se publican. El nivel de robustez de estos resultados en función de los métodos de estimación utilizados es heterogéneo. El resultado más robusto a los métodos utilizados es el relativo a la dirección de tesis.

En el caso de los investigadores Nivel II los resultados significativos, cuando se compara con la categoría anterior, son que el programa parecería tener un impacto negativo en el número de tesis dirigidas (tanto concluidas como en proceso) y positivo en la calidad de las investigaciones. En promedio, los investigadores del Nivel II dirigen 2 tesis menos por

² Contamos únicamente con 29 individuos rechazados en la convocatoria de 2011. Siendo éste número muy pequeño, optamos por utilizar los individuos rechazados en la convocatoria del 2013 como grupo potencial de control.

³ La categoría excluida es Ciencias Naturales.

año en relación al nivel anterior, mientras que publican en revistas que tienen en promedio una puntuación mayor de entre 0,3 y 0,44 puntos⁴. Para los investigadores del Nivel II, quienes tienen que re-postular al programa cada 3 años para lograr la permanencia, contamos con suficiente información en sus CVs como para medir el impacto del programa después de 3 años del mismo. Los resultados encontrados después de tres años en el programa son cualitativamente similares a los encontrados después de dos años.

Tabla 7. Evaluación de impacto del PRONII sobre variables relevantes de desempeño de los investigadores

	Método	Candidato		Nivel I		Nivel II - 2 años		Nivel II - 3 años	
		Coef.	S.E.	Coef.	S.E.	Coef.	S.E.	Coef.	S.E.
Maestría	1 Vecino	0,06395	0,10400	-0,08772	0,06865	-0,10317	0,06723	-0,10317	0,06723
	5 Vecinos	0,04198	0,08033	0,00702	0,06379	-0,04938	0,04819	-0,04938	0,04819
	ebalance	-0,03335	0,04840	0,01108	0,03056	-0,03265	0,03336	-0,03265	0,03336
Doctorado	1 Vecino	-0,03333	0,06013	0,03509	0,04920	0,10317	0,08952	0,10317	0,08952
	5 Vecinos	-0,01341	0,03971	-0,02105	0,04028	0,10494	0,08335	0,10494	0,08335
	ebalance	0,02869	0,01856	0,03385*	0,01940	0,07078	0,05285	0,07078	0,05285
Tutorías Concluidas	1 Vecino	0,20666	0,50373	0,71930	0,51048	2,48264**	1,08854	1,60632*	0,89054
	5 Vecinos	0,24020	0,37957	0,46667	0,48134	2,21458**	0,88663	1,56096*	0,72711
	ebalance	0,31527	0,26102	0,68606	0,49199	-0,42614	1,30708	-0,12742	0,92588
Tutorías en Marcha	1 Vecino	0,09932	0,29938	1,32456**	0,40131	1,84276**	0,85399	-0,63608	0,61387
	5 Vecinos	0,02558	0,21330	1,02632**	0,37410	1,86613**	0,63496	-0,63727	0,47940
	ebalance	-0,10100	0,12717	0,78868**	0,37530	-0,92176	1,04170	0,23856	0,75072
Producción Técnica	1 Vecino	-0,02693	0,22951	0,66667	0,43558	-0,02728	0,36889	0,02083	0,36354
	5 Vecinos	-0,12484	0,20898	0,29825	0,30485	0,08681	0,31476	0,13997	0,31648
	ebalance	0,06685	0,14818	0,45875**	0,16348	0,19167	0,27123	0,26419	0,29216
Producción Bibliográfica	1 Vecino	0,11043	0,44525	0,98246*	0,55055	2,09077	1,41556	1,75331	1,35448
	5 Vecinos	0,18376	0,37993	0,99649*	0,55092	1,63819	1,33368	1,72106	1,27455
	ebalance	-0,39826	0,33818	1,12534	1,06778	-1,77461	1,72218	-1,41112	1,57987
Artículos Rev. Cientif.	1 Vecino	0,24623	0,15155	0,21930	0,27183	0,52976	0,93772	0,08730	0,81234
	5 Vecinos	0,25659**	0,12882	0,28070	0,24042	0,76443	0,88150	0,47693	0,77525
	ebalance	-0,13419	0,17559	0,34139	0,24612	-1,38005	1,74868	-1,07708	1,31793
Artículos Scopus	1 Vecino	0,05561	0,05951	0,12281	0,10657	0,54514	0,43631	0,03687	0,33646
	5 Vecinos	0,05143	0,04517	0,04386	0,09080	0,47454	0,44052	0,15180	0,32377
	ebalance	0,07823**	0,03959	-0,17305	0,13659	0,07819	0,35122	-0,72723	0,64523
Calidad Publicaciones (Media SJR)	1 Vecino	-0,00728	0,05581	-0,01079	0,10894	0,44091**	0,13412	0,35881*	0,11455
	5 Vecinos	-0,00985	0,04409	-0,07242	0,08498	0,30238**	0,12582	0,29134*	0,10948
	ebalance	-0,01610	0,04208	-0,18413*	0,10105	0,17902	0,16554	0,16155	0,16861

Nota: p<0.1 = *, p<0.05 = **, p<0.01 = ***.

Fuente: Aboal y Tacsir (2016).

⁴No reportamos en el presente trabajo los resultados para los investigadores del Nivel III ya que la muestra que se dispone es muy pequeña.

8. Conclusiones e implicaciones de política

El presente documento presentó los resultados de la evaluación de impacto de corto plazo del Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII) en su edición 2011.

El análisis cualitativo destaca el hecho de que los investigadores consideran que hay una mayor producción académica, asociado a la posibilidad de dedicar más tiempo a la investigación. Esto estaría permitiendo generar bases para hacer investigación de mejor calidad y permite el desarrollo de nuevas líneas de investigación por parte de los investigadores. Al mismo tiempo, los investigadores consideran que el PRONII ha generado reconocimiento social a la tarea del investigador, estableciendo un sistema de jerarquías objetivamente ordenado en relación a la producción científica. Esto implica un reconocimiento y valoración positiva de los criterios utilizados y del proceso de evaluación al cual están sujetos los investigadores que participan en el PRONII.

A partir del PRONII los investigadores incorporan la necesidad de divulgación y publicación de los resultados de sus trabajos, los cuales no se limitan a sólo a informes técnicos o de consultoría sino que buscan difundir el conocimiento generado en revistas científicas preferentemente indexadas internacionalmente.

En lo que se refiere a los cambios en relación a la estrategia de trabajo a la investigación, parece ser que el PRONII ha estado generando un incentivo a la mayor producción que lentamente se orienta a mejorar la visibilidad y calidad de los productos obtenidos. Sin embargo, en este aspecto se observa que a pesar de los incentivos individuales, la falta de estructura y apoyos institucionales a la investigación en instituciones de investigación no ha favorecido la creación de grupos de trabajo. En este sentido, se observa que el mecanismo de evaluación y los criterios utilizados por el PRONII no ha permeado aún en los sistemas de promoción y evaluación de las universidades.

Los aspectos anteriores destacan la importancia del programa en incentivar la tarea y papel del investigador, estableciendo parámetros claros de evaluación, los que crecientemente se han ido incorporando a las formas y prácticas de la comunidad científica. Si bien el PRONII no ha sido concebido a los efectos de facilitar cambios en las universidades o en el ambiente editorial, es esperable que en el mediano plazo genere efectos en estas dimensiones.

Debe mencionarse que no se observa a la fecha, un trabajo colaborativo con la revistas nacionales existentes. Las que han logrado la indexación, lo han hecho a través de un esfuerzo propio de la institución. La mayoría de los equipos de las revistas nacionales son equipos *ad hoc*, que en muchos casos no tienen formación en edición. Existe una demanda de apoyo público para fortalecer este ámbito.

Por su parte, los resultados de la evaluación cuantitativa muestra que el PRONII ha tenido varios impactos positivos en un período muy corto, destacándose en particular los impactos sobre el Nivel o Categoría I. Concretamente, cuando se compara el rendimiento de estos investigadores respecto a los investigadores Candidatos, se evidencia que el programa genera un impacto positivo en las tesis dirigidas que están en marcha de alrededor de una tesis en promedio adicional por año, un producto bibliográfico adicional por año, 0,5 productos técnicos adicionales por año y un investigador con formación de Doctorado adicional cada 30 investigadores.

Como ya se ha mencionado, la presente es una evaluación de corto plazo, y por tanto es aconsejable continuar con este tipo de ejercicios de evaluación en la medida que el PRONII vaya madurando, de forma de lograr estimar impactos más firmes del

programa. De todos modos, los resultados encontrados permiten enfatizar la necesidad de enfrentar diversos desafíos en los próximos años.

En primer lugar, se requiere revisar los requisitos y fortalecer el sistema de evaluación para favorecer que los investigadores que no alcanzan producciones suficientes sean reducidos de categoría o excluidos del sistema. Este es un elemento clave para que el sistema tenga credibilidad y que los incentivos logren su propósito.

Por otra parte, se considera oportuno que el CONACYT desarrolle nuevas capacidades de intervención en el sistema en su conjunto impulsando, por medio de financiamiento atractivo instrumentado por medio de procesos competitivos, grupos de excelencia en áreas clave. Esto permitirá, por ejemplo, focalizar la política en áreas prioritarias.

En la misma línea, la evaluación de los niveles más altos debiera considerar criterios más exigentes en términos de producción técnica y desarrollo con el sector productivo. Así, y tal cual fuera destacado en las entrevistas, resulta oportuno considerar el diseño e implementación de instrumentos para financiar proyectos de innovación e investigación aplicada en áreas prioritarias.

Al mismo tiempo, y atento al carácter rector de CONACYT en el sistema, se considera oportuno avanzar en convenios con Universidades para que los sistemas de promoción, concursos y evaluación del desempeño de sus investigadores incorporen la información volcada en los CVs electrónicos y estándares PRONII.

El PRONII también tiene un rol a cumplir en materia de colaboración con las revistas científicas del país. Es necesario fortalecer sinergias entre el PRONII y los medios de publicación científica disponibles en Paraguay.

En lo que se refiere a las capacidades de gestión, monitoreo y evaluación, la experiencia de esta evaluación destaca la oportunidad de apoyar el desarrollo de estas capacidades en el seno de CONACYT, alentando el entrenamiento de su personal, a la vez que garantizando que la información generada de forma primaria pueda ser accedida por investigadores a fin de desarrollar un cúmulo de evidencia sobre política científica, tecnológica e innovación en el país.

Referencias bibliográficas

- Abadie, A.; Imbens, G. (2006). "Large Sample Properties of Matching Estimators for Average Treatment Effects". *Econometrica* 74 (1): 235–267.
- Aboal, D.; Tacsir, E. (2016). "The Impact of Ex-ante Subsidies to Researchers on Researcher's Productivity: Evidence from a Developing Country". UNU-Merit Working Paper Series #2016-019.
- Arora, A. and Gambardella, A., (2010), "The Impact of NSF Support for Basic Research in Economics", in Contributions in Memory of Zvi Griliches, Jacques Mairesse and Manuel Trajtenberg, editors, National Bureau of Economic Research, 91-115.
- Arrow, K. (1971), "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention," in The Economics of Technological Change, ed. by N. Rosenberg, pp. 164–181. Penguin.
- Averch, H.A., (1987), "Measuring the Cost-Efficiency Basic Research Investment: Input-Output Approaches", *Journal of Policy Analysis and Management*, 6(3), 342-61.
- Barro, R. y Sala-i-Martin, X. (2003). *Economic Growth*. MIT Press.
- Benavente, J. M., Crespi, G., Figal Garone, L. and Maffioli, A., (2012), "The Impact of National Research Funds: A Regression Discontinuity Approach to the Chilean FONDECYT", *Research Policy*, Vol. 41, No. 8. 1461-75.
- Benavente, J. M., Crespi, G. and Maffioli, A., (2007). "Public Support to Firm-Level Innovation: An Evaluation of the FONTEC Programme", OVE Working Papers, WP-05/07, Washington: Inter-American Development Bank, Office of Evaluation and Oversight (OVE).
- Bernheim, R., Bukstein, D., Hernández, E. y Usher, X. (2012). "Impacto del Sistema Nacional de Investigadores 2008." Documento de Trabajo No 4, ANII. <http://www.anii.org.uy/web/sites/default/files/files/Doc%204%20Evaluaci%C3%B3n%20SNI%202008.pdf>
- BID (2014), Documento de Marco Sectorial de Innovación, Ciencia y Tecnología, Noviembre. Disponible en:
<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=39293979>
- Böhmer, S. and Hornbostel, S., (2009), "Postdocs in Deutschland: Nachwuchsgruppenleiterprogrammemeim Vergleich", Bonn (iFQ-Working Paper, 6) Available online at:
http://forschungsinfo.de/Publikationen/Download/working_paper_6_2009.pdf.
- Böhmer, S.; Hornbostel, S. and Meuser, M., (2008), "Postdocs in Deutschland: Evaluation des Emmy Noether-Programmms. Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (iFQ)". Bonn (iFQ-Working Paper, 3). Available online at:
http://forschungsinfo.de/Publikationen/Download/working_paper_3_2008.pdf.
- Böhmer, S.; Ins, M. von, (2009), "Different — not just by label: research-oriented academic careers in Germany", *Research Evaluation* 18 (3), pp. 177–184.

- Chou, C., Lin, H., y Chiu, Y. (2013) "The impact of SSCI and SCI on Taiwan's academy: An outcry for fair play". *Asia Pacific Education Review*, 14: 23-31.
- Crespi, G.; Fernández-Arias, E. y Stein, E H (2014). ¿Cómo repensar el desarrollo productivo?: Políticas e instituciones sólidas para la transformación económica. BID.
- Chudnovsky, D., López, A., Rossi, M. and Ubfal, D., (2008). 'Money for Science? The Impact of Research Grants in Argentina', Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.
- Colugnati, F. A. B, Firpo, S., Drummond de Castro, P. F., Sepulveda, J.E. and Salles-Filho, S. L.M. (2014), "A propensity score approach in the impact evaluation on scientific production in Brazilian biodiversity research: the BIOTA Programme", *Scientometrics*, 101:85–107
- David, P., Hall, B. H. y Toole, A. A. (2000), "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence". *Research Policy*, 29, 497-529.
- Ghezan, L. and Pereira, M., (2014). "Evaluación de Impacto del Financiamiento de Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (PICT) por parte de la Anpcyt", Buenos Aires: Unidad de Evaluación y Aseguramiento de la Calidad (UEAC), Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación productiva, mimeo.
- Gerritsen, S., Plug, E. and van der Wiel, K (2013), "Up or out? How individual research grants affect academic careers in the Netherlands", CPB Discussion Paper 249.
- Godin, B., (2002). The Impact of Research Grants on the Productivity and Quality of Scientific Research. Working Paper.
- Hainmueller, J. (2012). "Entropy balancing for causal effects: A multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies." *Political Analysis* 20(1): 25–46.
- Hainmueller, J., y Xu, Y. (2013). "Ebalance: A Stata package for entropy balancing." *Journal of Statistical Software* 54(7): 1–18.
- Hjelt, M., Ahonen, P. y Pessala, P. (2009). "Impact Evaluation of Finnish Programmes for Centres of Excellence in Research 2000–2005 and 2002–2007." Publications of the Academy of Finland 2/09.
- Holbrook, J.B. (2005), "Assessing the Science-Society Relation: The Case of the US National Science Foundation's Second Merit Review", *Technology in Society*, 27, 437-451.
- Huber, N., Wegner, A., Neufeld. J., (2015), "Evaluation report on the impact of the ERC Starting Grant Programmeme", MERCI (Monitoring European Research Council's Implementation of Excellence), iFQ-Working Paper No. 16, December.
- Jacob, B. A., and L. Lefgren (2011): "The Impact of Research Grant Funding on Scientific Productivity," *Journal of Public Economics*, 95(9-10), 1168–1177.
- Langfeldt, L., Solum, N. H., (2007), The 2nd evaluation of the European Young Investigator Award Scheme (EURYI). Analysis of the first three calls for proposals. Edited by Research and Education in NIFU STEP Studies

Innovation. Oslo. Available online at
<http://www.nifu.no/files/2012/11/NIFUrapport2007-3.pdf>, checked on
17/10/2014.

Lanser, D. and R. Van Dalen (2013). "The Effects of Research Grants on Scientific Productivity and Utilisation", CPB Discussion Paper, The Hague.

Nelson, R. (1959). "The Simple Economics of Basic Scientific Research." *Journal of Political Economy* 77: 297-306.

Sagasti, F. (2011), *Ciencia, Tecnología, Innovación, Políticas para América Latina*. Fondo de Cultura Económica, Lima/México.

Ubfal, D. y Maffioli, A., (2011), "The Impact of Funding on Research Collaboration: Evidence from a Developing Country", *Research Policy*, Vol. 40, No. 9. 1269-79.

Van Arensbergen, P., (2014), "Talent proof. Selection processes in research funding and careers", Den Haag: Rathenaulnstituut.

Van Arensbergen, P., and van den Besselaar, P., (2012), "The selection of scientific talent in the allocation of research grants", *Higher Education Policy*, 25 (3), 381–405.