

“Primera Evaluación de Impacto del Sistema Nacional de Investigadores de Uruguay”

Autores*: Ximena Usher Güimil (coord.), Ruth Bernheim Jastrob, Daniel Bukstein y Elisa Hernández Simón

* Ximena Usher Güimil Responsable de la Unidad de Evaluación y Monitoreo (UEM) de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) e-mail: xusher@anii.org.uy; Ruth Bernheim Jastrob integrante de la UEM de la ANII e-mail: rbernheim@anii.org.uy; Daniel Bukstein integrante de la UEM de la ANII e-mail: dbukstein@anii.org.uy; Elisa Hernandez Simón integrante de la UEM de la ANII e-mail: hernandez@anii.org.uy.

Resumen

Este trabajo se centra en la Evaluación del *Sistema Nacional de Investigadores* (SNI) implementada al finalizar el período de contrato inicial de la primera cohorte del Instrumento (convocatoria 2008¹). Para su realización se diseñó una estrategia mixta que posibilitó tanto la evaluación de resultados como de impactos, combinando métodos cuantitativos y cualitativos de diversa complejidad. Especialmente la etapa de evaluación de impactos mediante técnicas econométricas debió sortear las particularidades de la estructura del programa que se caracteriza simultáneamente por el otorgamiento de distintos niveles de incentivo, y una postulación general (no a uno de los niveles específicos). Esto generó un desafío a la hora de la construcción de los grupos de control así como para la elección de las metodologías más adecuadas, lo cual se resolvió aplicando las técnicas con un doble objetivo: i) determinar el efecto de pertenecer al SNI comparando a los Candidatos con postulantes rechazados; ii) observar el valor diferencial de pertenecer a un nivel más alto respecto al inmediatamente anterior.

La evaluación de resultados midió los logros individuales de los investigadores categorizados, comparando su situación antes y después del ingreso al sistema en las distintas dimensiones que hacen a su desempeño y productividad científica a través de un índice global que resume los principales indicadores de resultados.

La evaluación de impacto cualitativa, se orientó -a través de entrevistas presenciales- a profundizar en la comprensión de los efectos identificados en las etapas previas; identificar efectos no previstos; y específicamente comprender el efecto del SNI en la decisión de un científico o tecnólogo recientemente graduado, ante la opción profesional de dedicarse o no a la investigación.

Las distintas metodologías aplicadas convergen en señalar resultados positivos y el interés de los investigadores –especialmente los más jóvenes que representan la puerta de entrada al sistema- por responder a las exigencias del Instrumento, lo que le confiere un importante poder normativo. Si bien en todos los niveles se identifican resultados e impactos positivos, el grueso de los efectos hallados se ubica en torno a las publicaciones de sus integrantes y no a otros indicadores considerados.

¹ La ANII continuó efectuando convocatorias al Instrumento desde el 2008, cada año sucesivamente.

I. Caracterización del Instrumento

El SNI fue creado legalmente en el año 2007, (artículo 305 de la Ley 18.172), con el fin de fortalecer y expandir la comunidad científica, evaluar y categorizar periódicamente a los investigadores, y establecer un sistema de incentivos otorgados por concurso, a la producción de conocimiento en cualquier área cognitiva.

Actualmente el Sistema Nacional de Investigadores funciona en el ámbito de la ANII y es conducido por una Comisión Honoraria designada por el Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI) e integrada por cinco miembros, dos propuestos por el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT), dos por el Directorio de la ANII y uno por la Universidad de la República (UdelaR). Las actividades de categorización de los investigadores se llevan a cabo a través de un proceso de alta interacción entre distintas instancias designadas con ese objetivo².

Informáticamente el SNI se sostiene en un sistema de currículos online denominado CVuy³ que permite sistematizar y unificar la información de los recursos humanos del área científica y tecnológica del país. El Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores⁴, establece los siguientes criterios generales para orientar al Comité de Selección y las Comisiones Técnicas, en la evaluación de méritos de los postulantes: producción de investigación de calidad como condición indispensable; formación de recursos humanos especializados; vinculación entre investigación y sociedad; contribución al desarrollo institucional; difusión y divulgación.

El Reglamento también establece y define las Categorías y Niveles de clasificación, los cuales se resumen en el cuadro 1.

Cuadro 1: Niveles de los Investigadores Activos

	REQUISITOS	FORMACIÓN
CANDIDATO	Investigación avalada a través de publicaciones u otras modalidades de comunicación o documentación de resultados.	Maestría o Doctorado.
NIVEL I	Realiza investigación original en forma independiente.	Doctorado o producción equivalente.
NIVEL II	Sólida trayectoria, y desarrollo de una línea propia de investigación con sostenida producción de conocimiento original. Se valora creación de capacidades, institucionales y de formación de investigadores.	Doctorado o producción equivalente.
NIVEL III	Trayectoria especialmente destacada con producción de conocimiento original. De preferencia, con reconocimiento internacional, creación y dirección de: grupos de investigación, capacidades para investigación, institucionales y de formación.	Doctorado o producción equivalente.

Fuente: Elaboración en base al Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores

Además, un conjunto de documentos específicos guía el proceso de evaluación para cada nivel y área del conocimiento, según la etapa del proceso de postulación

² La Comisión Honoraria a su vez designa al Comité de Selección integrado por dos miembros de cada una de las áreas disciplinarias. Las Comisiones Técnicas Asesoras de área son nombradas por el Comité de Selección y están integradas por hasta cinco miembros de las diferentes disciplinas que las conforman.

³ El CVuy se basó inicialmente en la plataforma Lattes desarrollada en Brasil por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, el cual fue extendido para toda Latinoamérica y el Caribe mediante el sistema CV-Lac implementado por la red pública de información y gestión ScienTi.

⁴ http://www.anii.org.uy/imagenes/reglamento_SNI_vof.pdf

(criterios de evaluación por área⁵; lineamientos para la evaluación por parte de las comisiones técnicas de área⁶; criterios de reevaluación para permanecer en el SNI⁷).

II. Estrategia y aspectos metodológicos

La estrategia adoptada para evaluar el Sistema Nacional de Investigadores se diseñó en función de una aproximación gradual al objeto, que integra progresivamente distintos niveles de medición y atribución de resultados e impactos. Se adoptaron los siguientes criterios generales para la selección de la población de interés: i) la inclusión de la primera generación categorizada en el SNI (convocatoria 2008) sin importar los resultados de su primera reevaluación, es decir, que comprende a quienes quedaron afuera en su primera reevaluación; ii) la exclusión de los investigadores categorizados en el SNI que registraran en cualquier etapa renuncia, suspensiones, fallecimiento, u otras situaciones que implicaran la interrupción del instrumento; iii) la exclusión de investigadores que no hubieran actualizado su CVuy como mínimo al 31 de Octubre del 2011 tanto para los investigadores categorizados en el SNI, como para quienes no ingresaron en su postulación a la convocatoria 2008 (considerados para conformar grupos de control). Estas pautas se adoptaron en todas las etapas de la evaluación, independientemente de otros criterios de selección de muestras y casos según la metodología. Se describen las distintas etapas de la estrategia de evaluación:

1. En un primer nivel se determinó necesario identificar los resultados del Instrumento. Para cumplir con este objetivo se analizaron indicadores de los logros individuales de los investigadores categorizados, en términos de las distintas dimensiones que hacen a su desempeño y productividad científica.
2. El segundo nivel se centró en la medición de impacto del Instrumento. Los datos para esta fase también surgen del CVuy pero en esta etapa incluyen no solamente a los beneficiarios, sino también a un conjunto de investigadores no categorizados en el sistema⁸. Esto se fundamenta en la necesidad de construir uno o más grupos de control, para poder realizar la atribución de los efectos correspondientes al Instrumento, a través de técnicas econométricas específicas.
3. El tercer nivel consistió en una evaluación cualitativa orientada a: i) profundizar en la comprensión de los efectos identificados en las etapas previas; ii) identificar efectos no previstos; iii) comprender el efecto del SNI en la decisión de un científico o tecnólogo recientemente graduado, ante la opción profesional de dedicarse o no a la investigación. Para este último objetivo se asumió que la opción laboral de un universitario se determina mayoritariamente en los primeros años de construcción de la trayectoria profesional del sujeto, por lo que en la selección de casos se consideraron únicamente investigadores evaluados en el nivel Candidato. Estos aspectos fueron indagados a través de entrevistas en profundidad.

III. Evaluación de Resultados

Este primer escalón implicó analizar los resultados del SNI 2008 a nivel de logros individuales de los investigadores categorizados, comparando su situación antes (en dos rangos temporales distintos) y después de su ingreso. La metodología no pretende

⁵ http://www.sni.org.uy/sites/default/files/Criterios_Evaluacion_Especificos_Area.pdf

⁶ http://www.sni.org.uy/sites/default/files/Lineamientos_evaluacion_CTA_0.pdf

⁷ http://www.anii.org.uy/web/static/SNI_criterios_de_reevaluacion_2010.pdf

⁸ En otros términos, este nivel de medición implica comparar la evolución de la primera generación categorizada en el SNI, para conocer si es igual o diferente a la evolución de los investigadores no categorizados, en términos de las mismas dimensiones y para el mismo período de referencia.

identificar si los resultados obtenidos son o no atribuibles al sistema de estímulos del Instrumento. Si bien los indicadores cuya variación se analiza en esta etapa, también son criterios de selección del SNI -y por lo tanto deberían estar afectados por éste- se asume que el nivel de exposición de los investigadores a diferentes instrumentos ha ido en aumento en los últimos años.⁹

Siguiendo los criterios generales de evaluación utilizados por el SNI para categorizar a los investigadores y establecer un sistema de incentivos a la producción de conocimientos, se evalúan los resultados en los siguientes aspectos: producción bibliográfica en cantidad y calidad; producción técnica; participación activa en tareas vinculadas con la formación de recursos humanos; consolidación de la formación académica propia, con especial énfasis en la finalización de los cursos de posgrado; y contribución al desarrollo de líneas de investigación y proyectos de investigación. No se toman en cuenta todos los criterios que el SNI considera en la evaluación, sino aquellos que pueden ser medidos en forma objetiva a partir del CVuy excluyéndose los que pertenecen exclusivamente al ámbito de la evaluación por pares.

Con el fin de analizar de forma integrada la evolución de los investigadores que ingresaron al SNI 2008, se construyó un índice global que resume los principales indicadores analizados en este capítulo. Para esto se asignó valor negativo (-1), valor positivo (1) o nulo (0) según correspondiera, a los cambios verificados en las siguientes variables: tasa de artículos en revistas arbitradas, tasa de producción técnica total, formación de estudiantes de grado, formación de posgraduados, responsable de líneas, responsable de proyectos, aumento de formación propia. En este último caso, se asigna 0 si no aumentó su formación y 1 si lo hizo. La ponderación de la Tasa de artículos en revistas arbitradas es 0.88 y la de Tasa de producción técnica total es 0.12. Para el resto de las variables el ponderador es 1.

De acuerdo a los resultados obtenidos a partir de este índice, ver Cuadro 2, el 62% de los investigadores que ingresaron al SNI 2008 generó cambios positivos, respecto a los tres años anteriores a su ingreso al Sistema, principalmente debido al incremento de sus publicaciones arbitradas.

Los Candidatos superan ampliamente el porcentaje mencionado y son los que tienen los mayores cambios positivos al ingresar al SNI (70%), lo que se ve reflejado en una mayor producción en revistas arbitradas que el resto de las categorías, un indicador fuerte de su capacidad de investigar. Asimismo, un 34% incrementó su formación en el período y un 35% aumentó su promedio de proyectos como responsable.

El 61% de los investigadores de Nivel I al ingresar en el SNI obtuvo cambios positivos en relación al período 2006-2008. Se destacan por estar alcanzando su máxima formación, al punto que una minoría finalizó sus estudios de posgrado en el período. Forman principalmente a estudiantes de grado y participan en equipos de investigación a través de líneas y proyectos con responsabilidad.

En un porcentaje similar al Nivel I, los investigadores del Nivel II (60%) tuvieron cambios positivos al ingresar al sistema. Éstos forman principalmente a estudiantes de Posgrados y están consolidando sus líneas propias de investigación avaladas por su participación en dirección de proyectos.

⁹ A modo de ejemplo, la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) desde 1990 fomenta la investigación en todas las áreas del conocimiento, implementando diversos programas de fortalecimiento y estímulo de la investigación en el ámbito universitario. Por su parte, la ANII desde el año 2008 cuenta con al menos 10 instrumentos destinados a consolidar la comunidad científica nacional.

Los investigadores del Nivel III logran menores cambios positivos al ingresar al SNI que las restantes categorías (42%) siendo ellos la única categoría con efectos negativos superiores a éstos (53%). No obstante, el 35% incrementó la formación de recursos humanos a nivel de posgrado, sólo por detrás de los Niveles II.

A nivel de área del conocimiento no existen diferencias significativas en el porcentaje de investigadores que obtuvieron cambios positivos, en un rango que se extiende entre el 56% y el 64%. Las diferencias se identifican en relación al tipo de cambios positivos obtenidos. A modo de ejemplo: los investigadores de Ciencias Agrícolas lideran en materia de formación de recursos humanos, tanto de grado como de posgrado, y en el número responsables de proyectos. Humanidades es el área en la que menos cambios positivos se registran, tanto a nivel de producción, bibliográfica o técnica, como de formación de recursos humanos. No obstante, los investigadores de dicha área y de Ciencias Sociales se destacan por participar en la dirección de líneas de investigación. Finalmente, tanto los investigadores de Ciencias Sociales como de Ingenierías y Tecnologías, al ingreso al SNI generan un importante incremento en la formación propia en relación a períodos anteriores.

**Cuadro 2: Cambios globales en la población del SNI 2008.
Período 2006-2008 vs 2009-2011**

Niveles	Arbitradas	Técnica	Tutorías Grado	Tutorías Posgrado	Formación Propia	Responsable Proyectos	Responsable Líneas	GLOBAL		
	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	POSITIVO	NEGATIVO	NULO
Asociados	40%	9%	12%	12%	20%	9%	31%	52%	32%	15%
Candidatos	45%	19%	25%	11%	34%	35%	27%	70%	25%	5%
Nivel I	43%	17%	31%	27%	5%	35%	26%	61%	32%	7%
Nivel II	42%	15%	25%	42%	1%	40%	27%	60%	34%	6%
Nivel III	36%	7%	9%	35%	0%	29%	4%	42%	53%	5%
Total General	43%	16%	25%	24%	14%	34%	26%	62%	31%	7%
Área del conocimiento										
Ciencias Agrícolas	36%	28%	40%	39%	12%	40%	18%	64%	32%	4%
Ciencias Médicas y de la Salud	44%	11%	20%	16%	15%	35%	26%	63%	35%	3%
Ciencias Naturales y Exactas	47%	11%	26%	24%	11%	35%	22%	63%	30%	7%
Ciencias Sociales	46%	20%	29%	20%	22%	26%	37%	64%	28%	8%
Humanidades	27%	10%	9%	14%	11%	37%	32%	59%	28%	13%
Ingeniería y Tecnología	39%	30%	20%	31%	22%	30%	23%	56%	37%	7%
Total General	43%	16%	25%	24%	14%	34%	26%	62%	31%	7%

Fuente:CVuy

IV. Evaluación de Impacto Cuantitativa

Para esta etapa fue preciso considerar como característica fundamental del instrumento, el otorgamiento de distinto niveles de incentivo. Los programas tradicionalmente estudiados bajo la metodología de evaluación de impacto comparan

un grupo de beneficiarios contra uno de no beneficiarios rechazados, por constituir la mejor opción de grupo contrafactual. En el SNI, los postulantes rechazados son comparables directamente solo con los Candidatos a Investigador. Dado que los investigadores postulan al SNI en general y no a un nivel específico, no existe un grupo de rechazados de cada nivel. Esta particularidad obligó a ciertas salvedades a la hora de elegir los grupos de control, las cuales serán explicadas más adelante.

En toda evaluación los métodos se eligen en función de los datos disponibles. Sin embargo, dadas las particularidades mencionadas, la evaluación del SNI debió prestar especial atención además a las características intrínsecas del mismo y adaptar la metodología a la estructura a evaluar. Como se señaló, el único nivel del SNI que tiene un grupo de control “natural” es el nivel de Candidato. Para asignar un grupo de control al resto se optó por utilizar para cada nivel, el nivel inmediatamente anterior. Es decir, para los investigadores de Nivel I, se asignó como grupo de control a los Candidatos. Para los investigadores de Nivel II, se asignó como grupo de control el Nivel I y para el Nivel III se asignó como grupo de control al Nivel II. En este sentido, en el único caso en que se evaluó la pertenencia versus la no pertenencia al Sistema, es en el caso de los Candidatos. Lo anterior no es despreciable ya que si existe un capital social derivado de la pertenencia al SNI, es en el único caso en que esa hipótesis es abordada. Para los niveles mayores a Candidato se evalúa el diferencial en el incentivo otorgado por el SNI y no estrictamente la pertenencia o no al sistema.

A continuación se presenta una breve explicación sobre las metodologías utilizadas en la evaluación de impacto del SNI. La disponibilidad de información de los investigadores a lo largo del tiempo, permite utilizar un método conocido como de diferencias en diferencias. Este consiste en calcular en una primera instancia la diferencia en la variable de resultado entre ambos períodos experimentado en cada grupo (primera diferencia), para luego comparar la diferencia en el cambio observado en el grupo de tratamiento respecto al registrado en el grupo de control (segunda diferencia). En la práctica, se obtiene un impacto estimado que surge de tomar el promedio de las variables para cada período. En el cuadro 3 se presenta un ejemplo del método de diferencias en diferencias, aplicado a los números correspondientes a la base de datos, para el caso de la cantidad de total publicaciones en revistas académicas de los candidatos, por lo tanto se compara el promedio de publicaciones de los Candidatos antes y después del SNI respecto de los rechazados.

Cuadro 3: Construcción del estimador de diferencias-en-diferencias para el impacto del SNI en el total de publicaciones de los Candidatos

	Candidatos	Rechazados	Impacto SNI
t=1 (Años 2009 a 2011)	2,12	1,80	
t=0 (Años 1994 a 2008)	1,76	1,61	
Diferencia	0,35	0,19	0,16

Fuente: Cálculos propios en base al CVuy

Formalmente, el impacto del programa en la variable de interés suele calcularse mediante métodos de regresión. En este caso, suponiendo la situación más simple donde solamente existen dos períodos de comparación, la regresión utilizada para medir el efecto del programa es la siguiente:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 T_i + \beta_2 t_t + \beta_3 T_i \cdot t + X + \varepsilon_{it}$$

donde y_{it} es la variable de resultado seleccionada del individuo i en el momento t , T_i es una variable binaria que toma el valor 1 si el individuo se encuentra en el grupo de tratamiento y 0 en caso contrario, t_t es una variable binaria que tiene valor 0 en el período anterior al incentivo, es decir, hasta el año 2008, y toma el valor 1 en el período posterior al otorgamiento del incentivo, o sea desde 2009 en adelante y ε_{it} es

un término de perturbación que en promedio es cero y contiene elementos que pueden afectar y_{it} pero no están captados en la regresión, los elementos inobservados se suponen que no están correlacionados con T . La ecuación (1) sigue la misma lógica del cuadro anterior, por lo que planteado de esta manera, el parámetro de interés, es decir, el que mide el impacto del programa, es β_3 ¹⁰. El impacto captado según este parámetro coincide con el calculado a mano antes mostrado. Los parámetros β_1 y β_2 miden respectivamente, las diferencias de base que existen en la variable de resultado entre tratados y no tratados, y el cambio temporal entre los períodos de pre y post tratamiento común a todos los individuos. A su vez, las variables incluidas en el vector X incluyen otros factores que influyen en la variable de resultado. En dicho vector se incluyen las siguientes variables: área del conocimiento, sexo, nivel de formación, si el investigador reside en Montevideo, experiencia al año 2008 (medida como los años transcurridos entre ese año y el de su primera publicación bibliográfica) y experiencia elevada al cuadrado. A su vez, el modelo anterior puede generalizarse y utilizar uno llamado de “efectos fijos”.

La siguiente metodología utilizada se conoce como de emparejamiento o *Propensity Score Matching* (PSM). Para utilizar dicha técnica, se estima la probabilidad de participación en el programa de todos los postulantes (en base a un conjunto de características observables) para luego emparejarlos, y poder comparar a los individuos más parecidos entre sí. A partir de esa estimación, cada individuo tendrá una probabilidad de participar predicha por el modelo de acuerdo a sus características individuales, llamada generalmente *propensity score*. Esta metodología construye el contrafactual asignando a cada individuo del grupo de tratamiento un símil -en términos de probabilidad de participación- del grupo de control. Además, el grupo de individuos comparables está dado por lo que se denomina el *soporte común*. El soporte común está dado por el rango de probabilidades que va desde la mínima probabilidad predicha en el grupo de los tratados, hasta la máxima probabilidad predicha del grupo de los no tratados. De esta forma se eliminan los individuos con probabilidades predichas demasiado bajas o demasiado altas de participar, y se comparan individuos con *propensity scores* similares.

Una manera de refinar el modelo de diferencias en diferencias es estimar un modelo como la ecuación mostrada más arriba sólo para la región de soporte común, de forma de asegurar el uso de individuos lo más similares posibles en las estimaciones.

De acuerdo a lo anterior se evaluó el impacto de los distintos niveles del SNI utilizando como métodos: 1) Diferencias en diferencias: modelo general, modelo restringido al soporte común y modelo de efectos fijos; 2) Propensity Score Matching. Se utilizaron las siguientes variables de resultado: publicaciones en revistas científicas discriminando las arbitradas por pares; publicaciones indexadas desagregado según Thompson, Scopus, Latindex; documentos de trabajo; capítulos en libros; productos

¹⁰ Esto se puede demostrar fácilmente tomando la esperanza matemática de la ecuación (1) para cada valor de t y T y calcular la diferencia como en el cuadro anterior de la siguiente manera.

$$E(y|T = 1, t = 1) = \alpha + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3$$

$$E(y|T = 0, t = 1) = \alpha + \beta_2$$

$$E(y|T = 1, t = 0) = \alpha + \beta_1$$

$$E(y|T = 0, t = 0) = \alpha$$

$$\begin{aligned} & [E(y|T = 1, t = 1) - E(y|T = 1, t = 0)] - [E(y|T = 0, t = 1) - E(y|T = 0, t = 0)] = \\ & [(\alpha + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3) - (\alpha + \beta_1)] - [(\alpha + \beta_2) - (\alpha)] = (\beta_2 + \beta_3) - (\beta_2) = \beta_3 \end{aligned}$$

técnicos; presentaciones de trabajos en congresos; tutorías de tesis de grado; tutorías de Maestría y tutorías de Doctorado.

Para visualizar los resultados, en el cuadro 4 se muestra el efecto estimado del SNI para los investigadores en el Nivel Candidato, cuyo grupo de control son los investigadores cuyo ingreso al Sistema fue rechazado. En general se encuentra un efecto positivo del SNI en las publicaciones de los candidatos, especialmente en las revistas arbitradas e indexadas de Scopus e ISI Thompson y en la cantidad de productos técnicos. Una particularidad a destacar es el efecto negativo encontrado para las revistas indexadas en la red Latindex. Una explicación posible para esta disminución es que los Candidatos, una vez que ingresaron al SNI, prioricen las revistas de Scopus o ISI Thompson, estimando que el Sistema asigna mayor peso en la evaluación. Más allá de lo anterior, debe considerarse el reducido tamaño de la base de publicaciones Latindex respecto de ISI o Scopus¹¹, lo cual relativizaría la magnitud del impacto encontrado. Respecto de la producción técnica, interesa el efecto positivo del SNI ya que, como se analiza más adelante, es para el único nivel de investigadores que se encuentra un efecto positivo en esta variable. A su vez, debido a la poca cantidad de observaciones de tutorías de grado y Maestría, nula en el caso de las tutorías de tesis de Doctorado para el caso de los candidatos, estas variables de resultado no se analizaron para este nivel.

Cuadro 4: Resumen de efectos estimados de SNI para Candidatos

	Diferencias en diferencias - general	Diferencias en diferencias - efectos fijos	Diferencias en diferencias - soporte común	PSM - Vecino más cercano	PSM - Kernel
Total publicaciones	0.234*			0.274***	
Arbitradas	0.196**		0.170*	0.272***	0.326***
Indexadas Thompson	0.293***	0.176**	0.294***	0.364***	0.412***
Indexadas Scopus	0.256***	0.139*	0.256***	0.328***	0.39***
Indexadas Latindex	-0.113**	-0.166***	-0.152***	-0.105**	-0.09***
Documentos de trabajo					
Producción técnica	0.497**	0.372*	0.622***		
Libros y capítulos en libros					
Tutoría Doctorado					
Tutoría Maestría					
Tutoría de Grado					
Trabajos en eventos					

* Significativo al 10%; **Significativa al 5%; ***Significativa al 1%.

En el cuadro 5 se muestran los efectos estimados en las distintas variables de resultado, del SNI en los investigadores de Nivel I. Cabe recordar que en este caso el grupo de control son los investigadores en el nivel Candidato. En este grupo, solamente se observan efectos positivos del SNI en las tutorías de monografías de grado. Las estimaciones muestran que los investigadores Nivel I dirigieron entre 0,37 y 0,45 más tutorías de grados que los Candidatos. Por otro lado, se encuentra un efecto estadísticamente significativo pero de signo negativo en la producción técnica. No debe interpretarse que el SNI tuvo un efecto en el aumento de las tutorías de grado en detrimento de la producción técnica puesto que no existe ningún nexo de causalidad que permita hacer tal afirmación.

¹¹ Latindex incluye 3.000 publicaciones contra 13.000 de las demás bases mencionadas.

Cuadro 5: Resumen de efectos estimados de SNI para investigadores Nivel I

	Diferencias en diferencias - general	Diferencias en diferencias - efectos fijos	Diferencias en diferencias - soporte común	PSM -Vecino más cercano	PSM - Kernel
Total publicaciones					
Arbitradas					
Indexadas Thompson					
Indexadas Scopus					
Indexadas Latindex					
Documentos de trabajo					
Producción técnica	-0.356*	-0.503***	-0.539***		
Libros y capítulos en libros					
Tutoría Doctorado					
Tutoría Maestría					
Tutoría de Grado	0.363*		0.455**	0.441***	0.369***
Trabajos en eventos					

* Significativo al 10%; **Significativa al 5%; ***Significativa al 1%.

El cuadro 6 resume los resultados observados para el caso de los investigadores de Nivel II, muestra resultados importantes. Se recuerda que para este Nivel el grupo de control son los investigadores del Nivel I. En este caso, se observan efectos positivos y robustos del SNI en la producción bibliográfica en casi todas las variables correspondientes. Por otra parte, se encuentran efectos significativos pero negativos en cuanto a la participación en tutorías de tesis de grado. En este caso resulta imposible abstraerse del hecho de que, tal como lo muestra el cuadro anterior, el grupo de investigadores Nivel I tuvo una muy buena performance en esta variable a partir del SNI. Por lo tanto, el hecho de observar ese efecto negativo debe interpretarse con cuidado, marcando que tuvo un desempeño inferior respecto a los investigadores de Nivel I pero sin atribuir directamente el efecto negativo a la pertenencia al SNI.

Cuadro 6: Resumen de efectos estimados de SNI para investigadores Nivel II

	Diferencias en diferencias - general	Diferencias en diferencias - efectos fijos	Diferencias en diferencias - soporte común	PSM -Vecino más cercano	PSM - Kernel
Total publicaciones	0.423***	0.369***	0.363***	0.760**	0.556**
Arbitradas	0.314***	0.256***	0.271**	0.858***	0.649***
Indexadas Thompson	0.287***	0.254***	0.251**	0.858***	0.707***
Indexadas Scopus	0.221**	0.190**	0.178*	0.822***	0.651***
Indexadas Latindex	0.0962*		0.105**		
Documentos de trabajo				0.607***	0.582*
Producción técnica					
Libros y capítulos en libros					
Tutoría Doctorado					
Tutoría Maestría					
Tutoría de Grado	-0.527***	-0.608***	-0.652***		
Trabajos en eventos					

* Significativo al 10%; **Significativa al 5%; ***Significativa al 1%.

Por último, se presenta un cuadro que resume los efectos encontrados para los investigadores categorizados en el Nivel III. En este nivel, se encuentran signos negativos para la mayoría de las estimaciones de las variables correspondientes a la producción bibliográfica, lo que indicaría un impacto desfavorable de la pertenencia a ese nivel. No obstante, cabe recordar que en este caso se comparan investigadores con marcada trayectoria y casi en el tramo de producción decreciente de la misma, con respecto a investigadores del Nivel II, los cuales probablemente se encuentran en

el punto más productivo de su carrera. De forma contraria, se aprecia el efecto significativo positivo en la tutoría de tesis de Maestría, efecto que sí se condice con el Nivel de los investigadores analizados. Por último, también se observa un efecto significativo de valor positivo para la producción técnica pero solamente en una de las metodologías utilizadas por lo tanto no resulta un efecto robusto.

Cuadro 7: Resumen de efectos estimados de SNI para investigadores Nivel III

	Diferencias en diferencias - general	Diferencias en diferencias - efectos fijos	Diferencias en diferencias - soporte común	PSM - Vecino más cercano	PSM - Kernel
Total publicaciones	-0.793***	-0.762***	-0.775**	-1.570*	
Arbitradas	-0.735***	-0.696***	-0.673**		
Indexadas Thompson	-0.646***	-0.612***	-0.577**		
Indexadas Scopus	-0.547***	-0.518***	-0.493**		
Indexadas Latindex	-0.147*	-0.136**		-0.467**	-0.411**
Documentos de trabajo					
Producción técnica				0.445*	
Libros y capítulos en libros					
Tutoría Doctorado					
Tutoría Maestría				0.283**	0.251*
Tutoría de Grado					
Trabajos en eventos					

* Significativo al 10%; **Significativa al 5%; ***Significativa al 1%.

V. Evaluación de Impacto cualitativa

La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos en el marco de una evaluación de impacto, ofrece la posibilidad no solamente de determinar los efectos de un programa, sino también de explicar a través de qué mecanismos fueron generados. Por otra parte, los métodos cualitativos, permiten identificar efectos no previstos de los programas. En el caso de la evaluación del Sistema Nacional de Investigadores, la fase cualitativa se orientó primariamente a identificar y comprender el efecto de dicho Instrumento en la decisión de un profesional, ante la opción de dedicarse o no a la investigación. Para abordar este objetivo se empleó la técnica de entrevistas en profundidad. Para la definición del muestreo, se asumió que la opción laboral de un universitario -si bien es un proceso que puede cambiar de dirección en más de un momento de la vida- mayoritariamente se determina en los primeros años de construcción de la trayectoria profesional del sujeto. En este sentido se consideró a los investigadores por una parte más jóvenes del sistema en términos de edad, y por otra, que hubieran resultado evaluados en el nivel Candidatos, estatus que implica el reconocimiento de un perfil incipiente -que también puede interpretarse como una *decisión* reciente- hacia la carrera de investigación.

Se realizaron 18 entrevistas de un total de 37 casos consideraron válidos conforme a los criterios seleccionados. En la selección de los entrevistados se consideró la totalidad de las áreas del conocimiento administrando una parte a Candidatos que en la etapa de reevaluación hubieran resultado calificados en el mismo nivel, y otra a Candidatos que no lograron mantenerse en el sistema en su primera reevaluación. En la selección de los Candidatos de acuerdo a su edad, se consideró como vía regia de acceso a los objetivos de la evaluación, la franja menor de 30 años al momento de ingresar al SNI, con una tolerancia máxima de hasta 35 años para las situaciones en

que no se encontrara disponible un caso óptimo¹². Asimismo la variable de género se consideró, incluso dentro de cada área disciplinaria.

Las entrevistas fueron guiadas a través de una pauta que indagó principalmente los facilitadores e inhibidores de los cambios identificados en la trayectoria del informante entre el momento anterior al ingreso al SNI, y el momento del encuentro, así como, el lugar del SNI entre estos determinantes y la valoración subjetiva del entrevistado.

Como se indicó antes esta fase de la evaluación pretende detectar aspectos relevantes de la problemática que se estudia; sus resultados no pueden extrapolarse al universo de interés.

En cuanto a los resultados, a partir de esta fase de la evaluación del SNI, no se verifica que el Instrumento, en tanto estímulo económico, represente un factor determinante en la decisión profesional definitiva a favor de la investigación. En cambio, en conjunción con otros elementos, se construye como un recurso relevante que incide en la retención de los profesionales, evitando deserciones y fugas de científicos hacia áreas ajenas a la investigación.

El dinero otorgado por el programa es percibido por la mayoría como un ingreso sin garantías de continuidad. Uno de los aspectos que contribuye a esta incertidumbre, es la ausencia de reajustes que acompañen las variaciones de la economía nacional lo que tiende a posicionarlo como un objeto ajeno a una parte de la realidad.

No obstante, si el valor económico que adquiere el SNI, varía según el conjunto de recursos disponibles por el investigador, el valor del reconocimiento implícito resulta altamente significativo para el conjunto de Candidatos. Para éstos, pertenecer al SNI implica un reconocimiento "objetivo" que confirma su capacidad y esfuerzos, y los legitima ante sus pares, creando simultáneamente un colectivo de pertenencia. Esta legitimidad con la que se sienten investidos, proviene de la amplia aceptación de la que goza el Instrumento en los ámbitos vinculados a la investigación. Del discurso de los entrevistados se desprende que existe una alta difusión de sus criterios de evaluación, los cuales paulatinamente son adoptados por parte de la comunidad académica generando estándares homogéneos. De esta forma, la presencia del SNI, alcanza incluso a intervenir en la cultura de las instituciones en las que se desempeñan los investigadores, desplazando paulatinamente tendencias conservadoras que operan en contra de la productividad científica.

El interés de los investigadores por responder a las exigencias del Instrumento, se traduce en acciones planificadas que confieren al SNI un importante poder normativo, ante el cual algunos investigadores alertan sobre los riesgos de subvalorar la utilización de resultados de investigación para la producción, la educación, y la sociedad en general. Asimismo, en cuanto a la exigencia en el ritmo de las publicaciones, algunos cuestionan la sensibilidad del sistema ante las distintas líneas de investigación, o ante etapas en el desarrollo profesional que puedan requerir dedicación a otros aspectos de la carrera científica.

El CVuy como soporte del sistema, resulta un aspecto importante en la construcción de su imagen; y de acuerdo a los resultados de este estudio, comunica al menos dos omisiones en la contemplación de las capacidades del Investigador. Por una parte, la ausencia de variables vinculadas a la maternidad da a entender su exclusión del proceso de evaluación, mientras se espera que se consideren el efecto de estos factores en la productividad científica. En menor medida, y también en base a la

¹² El total de investigadores ingresados al SNI en el año 2008, en el nivel *Candidato*, y menores de 30 años de edad, asciende a 37 casos entre los reevaluados en el mismo nivel y aquellos para los que se determinó la no permanencia. Además, en el segmento figuran 2 casos que ascendieron a Nivel I, población que no se consideró en el estudio para respetar criterios de homogeneidad.

ausencia de campos relativos al tema, existe la inquietud respecto a la valoración de méritos por construcción institucional.

VI. Conclusiones

- A partir de la presente evaluación, no se verifica que el SNI represente un factor determinante en la decisión profesional definitiva a favor de la investigación –entre otros aspectos porque el dinero que aporta es percibido como un ingreso sin garantías de continuidad- lo cual en cierta medida podría cuestionar su *capacidad para expandir la comunidad científica*. Sin embargo, el SNI en conjunción con otros elementos, se construye como un recurso relevante que incide en la retención de los profesionales, evitando deserciones y fugas de científicos hacia áreas ajenas a la investigación.
- El *incremento en la dedicación a la producción* por parte de los RRHH categorizados, se verifica a través de diversos métodos utilizados en la presente evaluación, comparando la productividad de la población del SNI antes y después de su ingreso al sistema; midiendo el efecto de pertenencia al SNI en comparación con investigadores que no lograron ingresar al Sistema; y observando el valor diferencial de pertenecer a un nivel más alto del Sistema respecto del inmediatamente anterior.
- En *términos globales* se observa que el saldo neto de los efectos del ingreso al SNI es positivo, tanto medido a través de resultados como de impactos. En la primera aproximación, cuando se compara los resultados de los investigadores con respecto a sí mismo antes y después de su ingreso -a través de un índice que incluye la producción de conocimientos bibliográfica y técnicos, la formación propia y de recursos humanos, y la creación y responsabilidad en proyectos y líneas de investigación-, se verifica que el 62% de los mismos generó cambios positivos respecto a los tres años anteriores.
- En la segunda aproximación, cuando se profundiza el efecto de pertenecer al SNI, medido a través del impacto en los Candidatos en comparación con quienes fueron rechazados en su postulación al SNI, se verifica efectivamente un impacto positivo por la sola pertenencia al SNI expresado en casi todas las variables asociadas a la producción bibliográfica y en menor medida a la producción técnica.
- El efecto positivo de la sola pertenencia al SNI -verificado a través de técnicas cuantitativas y explicado mediante técnicas cualitativas- se debe en gran medida al empuje motivacional que implica para el Candidato recibir este reconocimiento “objetivo”, que confirma su capacidad y esfuerzos ante sí mismo y lo legitima ante sus pares, ubicándolo a la vez en un colectivo de pertenencia.
- Una vez identificado el impacto del SNI, se buscó determinar si el mismo es mayor a medida que se asciende de nivel. En este sentido, la evaluación de resultados, y la evaluación de impacto, muestran aspectos diferentes en la evolución del desempeño y productividad en los distintos niveles del Sistema. La evaluación de resultados muestra cambios positivos para los tres primeros niveles -cuando se comparan consigo mismos en el período anterior al ingreso- aunque levemente decrecientes a medida que aumenta el nivel. Los mayores cambios positivos son observados para el Nivel Candidatos (70%) principalmente en cuanto a la producción en revistas arbitradas, en su formación, y en la responsabilidad en proyectos. Los investigadores de Nivel I (61%) y II (60%), también obtuvieron cambios positivos en la formación de recursos humanos de grado y de posgrado respectivamente, y en su participación en proyectos y líneas de investigación. Los

investigadores del Nivel III logran menores cambios positivos (42%) que negativos (53%) con respecto a sí mismos. Aun así, algo más de un tercio de los mismos incrementó la formación de recursos humanos a nivel de posgrado.

- En términos de impacto, los mayores efectos, tanto en cantidad como en robustez de los mismos, se encontraron para niveles no consecutivos, esto es, Candidatos y Nivel II, lo que permiten esclarecer que para algunos tramos del Sistema el incentivo tiene mayores efectos positivos. Como ya fue mencionado, los Candidatos muestran efectos positivos en producción bibliográfica y técnica, sin efectos negativos, mientras que los Niveles II destacan también por la producción bibliográfica. Para los Niveles I se encuentran efectos positivos en la formación de grado pero negativos en la producción técnica, mientras que para Nivel III se encuentran efectos positivos en la formación de recursos humanos de Maestría pero signos negativos para la mayoría de las estimaciones de las variables correspondientes a la producción bibliográfica.
- Si bien la producción bibliográfica resulta una importante unidad para medir la producción de los investigadores y evaluar a la comunidad científica, existen otros aspectos a considerar en el trabajo científico. En este sentido, la producción técnica es un indicador de relevancia para nuestro país porque implica un grado importante de transferencia de conocimientos para la innovación y la creación de productos de valor comercial y/o social. En relación al mismo, se verifica que la mayoría de los investigadores no incrementó su producción técnica durante su pertenencia al SNI, y en todo caso es mayor la cantidad de investigadores que la disminuyeron. A nivel de impactos, el efecto positivo del SNI sobre la producción técnica se observa solamente para los Candidatos. Cabe señalar que algunos investigadores entrevistados perciben que el Sistema subvalora la utilización de resultados de investigación para la producción, la educación, y la sociedad en general.
- Otra de las omisiones percibidas por algunas investigadoras entrevistadas, se relaciona con la ausencia de variables vinculadas a embarazos y maternidad en el CVuy, lo que da a entender su exclusión del proceso de evaluación. En cambio se espera que se considere el efecto de estos factores en la productividad científica.
- Existen diversos indicios del consentimiento de los Candidatos para con los criterios que sostienen al Instrumento, y de la trascendencia de los mismos hacia otros ámbitos. En este sentido, en sus efectos simbólicos, el SNI contribuye a sentar las estructuras para consolidar un sistema nacional y aporta por esta vía al objetivo de fortalecimiento y consolidación de la comunidad científica.
- Entre los efectos no previstos del Instrumento, se identifica que la presencia del SNI en el sistema, alcanza a intervenir en la cultura de las instituciones en las que se desempeñan los investigadores, desplazando paulatinamente tendencias conservadoras que de acuerdo a la percepción de los investigadores opera en contra de la productividad científica.
- Las distintas metodologías aplicadas en esta evaluación, convergen en señalar el interés existente de parte de los investigadores –especialmente los más jóvenes que representan la puerta de entrada al sistema- por responder a las exigencias del Instrumento, lo que confiere al SNI un importante poder normativo, cuando existen recursos para cumplir lo que el sistema prioriza.