



Primera Evaluación de Impacto del Sistema Nacional de Investigadores de Uruguay

Usher, Bernheim, Bukstein y Hernandez

IX Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología

Bogotá, 9, 10 y 11 de octubre de 2013

Sistema Nacional de Investigadores



- El SNI fue creado por la ley 18.172 en 2007 y tiene como objetivos:
 - fortalecer y expandir la comunidad científica
 - evaluar y categorizar periódicamente a los investigadores
 - establecer un sistema de incentivos otorgados por concurso, a la producción de conocimiento en cualquier área cognitiva

Caracterización

Categoría	Requisitos	Cantidad actual
Candidato	Investigación avalada a través de publicaciones u otras modalidades de comunicación o documentación de resultados con <u>formación de Maestría o Doctorado</u> .	574
Nivel I	Doctores (o con producción equivalente) que realiza investigación original en forma <u>independiente</u> .	517
Nivel II	Doctores (o con producción equivalente) con sólida trayectoria, y desarrollo de una <u>línea propia de investigación con sostenida producción de conocimiento original. Se valora creación de capacidades, institucionales y de formación de investigadores.</u>	215
Nivel III	Doctores (o con producción equivalente) con una trayectoria especialmente destacada con producción de conocimiento original. De preferencia, con reconocimiento internacional, <u>creación y dirección de: grupos de investigación, capacidades para investigación, institucionales y de formación.</u>	74
Asociado	Investigadores residentes fuera del país con las mismas pautas de evaluación pero sin derecho al incentivo económico.	245

Estrategia



- Para la evaluación del Sistema Nacional de Investigadores 2008 se diseñó una **estrategia mixta**:
- Evaluación de **resultados**
- Evaluación de **impacto cuantitativa**
- Evaluación de **impacto cualitativa**

Evaluación de resultados

- Siguiendo los criterios generales utilizados por el SNI, se evalúan los resultados en los siguientes aspectos:
 - 1) Producción bibliográfica
 - 2) Producción técnica
 - 3) Formación de recursos humanos
 - 4) Formación académica propia
 - 5) Desarrollo de líneas de investigación y proyectos de investigación.
- No se consideran todos los criterios de evaluación, sino únicamente aquellos que pueden ser medidos en forma objetiva a partir de los datos que surgen del CVuy.

Resultados (I): Producción Bibliográfica

Promedio de artículos en revistas arbitradas por investigador según Nivel y Área del Conocimiento

Niveles	Tasa de Artículos en revistas arbitradas			Variación 2009-2011 respecto a	
	Trayectoria	2006-2008	2009-2011	Trayectoria	2006-2008
Asociado	1,00	1,54	1,57	58%	2%
Candidatos	0,48	0,68	0,92	93%	35%
Nivel I	0,62	0,96	1,14	83%	19%
Nivel II	0,97	1,74	1,96	102%	12%
Nivel III	1,57	2,25	2,25	43%	0%
Total general	0,72	1,13	1,32	83%	16%
Áreas del Conocimiento					
Ciencias Agrícolas	0,62	1,28	1,62	163%	27%
Ciencias Médicas y de la Salud	1,16	1,68	1,87	62%	11%
Ciencias Naturales y Exactas	0,94	1,42	1,63	75%	15%
Ciencias Sociales	0,25	0,41	0,56	126%	37%
Humanidades	0,17	0,27	0,25	52%	-5%
Ingeniería y Tecnología	0,51	0,8	0,92	81%	15%
Total general	0,72	1,13	1,31	83%	16%

- ✓ A mayor nivel activo, mayor tasa de publicación.
- ✓ Los Candidatos obtienen el mayor incremento en revistas arbitradas.
- ✓ Ciencias Sociales es el área que más crece en el período, mientras Humanidades es la única que decrece.

Resultados (II): Producción Técnica

Promedio de producción técnica por investigador por Nivel y Área del Conocimiento

Niveles	Tasa de producción técnica			Variación 2009-2011 respecto a	
	Trayectoria	2006-2008	2009-2011	Trayectoria	2006-2008
Asociado	0,28	0,28	0,21	-27%	-27%
Candidatos	0,41	0,41	0,45	9%	10%
Nivel I	0,42	0,49	0,38	-8%	-22%
Nivel II	0,40	0,35	0,30	-24%	-13%
Nivel III	0,42	0,40	0,21	-50%	-47%
Total general	0,40	0,42	0,37	-9%	-12%
Área del Conocimiento					
Ciencias Agrícolas	0,45	0,41	0,54	21%	34%
Ciencias Médicas y de la Salud	0,20	0,11	0,16	-16%	46%
Ciencias Naturales y Exactas	0,28	0,27	0,20	-31%	-27%
Ciencias Sociales	0,65	0,72	0,55	-15%	-24%
Humanidades	0,49	0,68	0,53	8%	-23%
Ingeniería y Tecnología	0,68	0,78	0,75	11%	-4%
Total general	0,40	0,42	0,37	-9%	-12%

- ✓ En términos globales existe una caída de la producción técnica del orden del 12%.
- ✓ Dicha caída se constata en todos los niveles y áreas, con excepción de Candidatos e investigadores de Ciencias Médicas y de la Salud y Ciencias Agrícolas.

Resultados (III): Formación de RRHH

Promedio de tutorías de posgrado por investigador según Nivel y Área del Conocimiento

Niveles	Tasa de tutorías de posgrado			Variación 2009-2011 respecto a	
	Trayectoria	2006-2008	2009-2011	Trayectoria	2006-2008
Asociados	0,15	0,14	0,13	-14%	-7%
Candidatos	0,01	0,01	0,05	309%	489%
Nivel I	0,18	0,17	0,22	24%	32%
Nivel II	0,31	0,32	0,48	57%	49%
Nivel III	0,57	0,62	0,59	3%	-5%
Total general	0,17	0,17	0,23	37%	37%
Áreas del conocimiento					
Ciencias Agrícolas	0,12	0,17	0,38	203%	121%
Ciencias Médicas y de la Salud	0,24	0,20	0,17	-29%	-13%
Ciencias Naturales y Exactas	0,20	0,20	0,24	23%	22%
Ciencias Sociales	0,14	0,15	0,19	40%	31%
Humanidades	0,08	0,08	0,12	47%	47%
Ingeniería y Tecnología	0,12	0,11	0,25	110%	127%
Total general	0,17	0,17	0,23	37%	37%

- ✓ Incremento en el promedio de **tutorías** de posgrados dirigidas, en todas las categorías activas con excepción del Nivel III que disminuye levemente.
- ✓ El incremento **global del 37%** es impulsado principalmente por Ingeniería y Tecnología y Ciencias Agrícolas, lo cual podría estar asociado con la incipiente creación de carreras de posgrados en estas áreas.

Resultados (IV): Formación propia

Cambios en la formación propia de la población del SNI 2008. Período 2006-2008 vs 2009-2011

Niveles	Aumento de la Formación propia		
	SI	NO	Total general
Asociado	20%	80%	100%
Candidatos	34%	66%	100%
Nivel I	5%	95%	100%
Nivel II	1%	99%	100%
Nivel III	0%	100%	100%
Total general	14%	86%	100%
Área del conocimiento			
Ciencias Agrícolas	12%	88%	100%
Ciencias Médicas y de la Salud	15%	85%	100%
Ciencias Naturales y Exactas	11%	89%	100%
Ciencias Sociales	22%	78%	100%
Humanidades	11%	89%	100%
Ingeniería y Tecnología	22%	78%	100%
Total general	14%	86%	100%

- ✓ El mayor **incentivo para formarse** se obtuvo en los Candidatos, en la medida en que parten de un nivel de formación más bajo, y que para ingresar a las categorías superiores se exige un Doctorado.
- ✓ Se observa la preponderancia de **Ingenierías y Tecnologías y Ciencias Sociales**, lo que puede estar asociado a la incipiente oferta de posgrados en estas áreas.

Resultados (V): Líneas y proyectos de investigación



Promedio de líneas de investigación según Nivel. Período 2008-2011

Niveles	Participación en líneas			Responsable de líneas		
	2008	2011	Var 2008-2011	2008	2011	Var 2008-2011
Asociado	1,65	1,69	3%	0,88	1,17	33%
Candidatos	1,86	2,13	14%	0,85	1,14	33%
Nivel I	2,44	2,60	7%	1,76	2,12	21%
Nivel II	2,59	2,66	3%	2,08	2,50	20%
Nivel III	2,60	2,51	-3%	2,13	2,18	3%
Total general	2,24	2,39	7%	1,49	1,81	22%

- ✓ Nivel III antes de entrar al SNI ya había consolidado sus líneas de investigación.
- ✓ Candidatos y en menor medida Nivel I expanden sus líneas de investigación .

Promedio de proyectos según Nivel y Área del Conocimiento. Período 2008-2011

Niveles	Participación en proyectos			Responsable de Proyectos		
	2008	2011	Var 2008-2011	2008	2011	Var 2008-2011
Asociado	1,80	1,35	-25%	1,11	0,72	-35%
Candidatos	1,75	2,13	21%	0,84	1,13	34%
Nivel I	2,48	2,60	5%	1,55	1,64	6%
Nivel II	3,03	3,40	12%	2,00	2,27	14%
Nivel III	2,33	2,35	1%	1,64	1,51	-8%
Total general	2,29	2,50	9%	1,38	1,53	11%

- ✓ Candidatos y Nivel II son quienes más incrementan su participación en Proyectos
- ✓ Nivel III, incrementa su participación en proyectos, no como Responsables.

Evaluación de resultado: síntesis



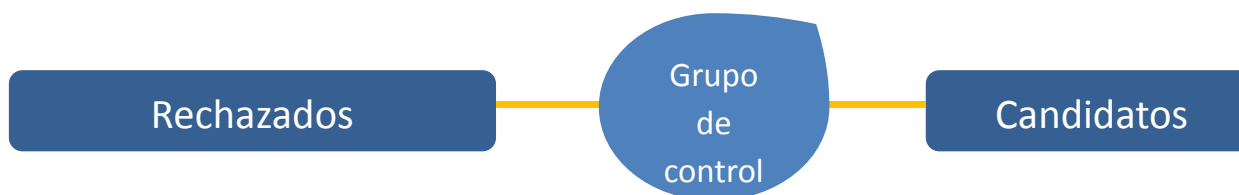
	Arbitradas	Técnica	Tutorías Grado	Tutorías Posgrado	Formación Propia	Responsable Proyectos	Responsable Líneas	GLOBAL		
Niveles	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	+	-	NULO
Asociados	40%	9%	12%	12%	20%	9%	31%	52%	32%	15%
Candidatos	45%	19%	25%	11%	34%	35%	27%	70%	25%	5%
Nivel 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%

Evaluación de impacto cuantitativa

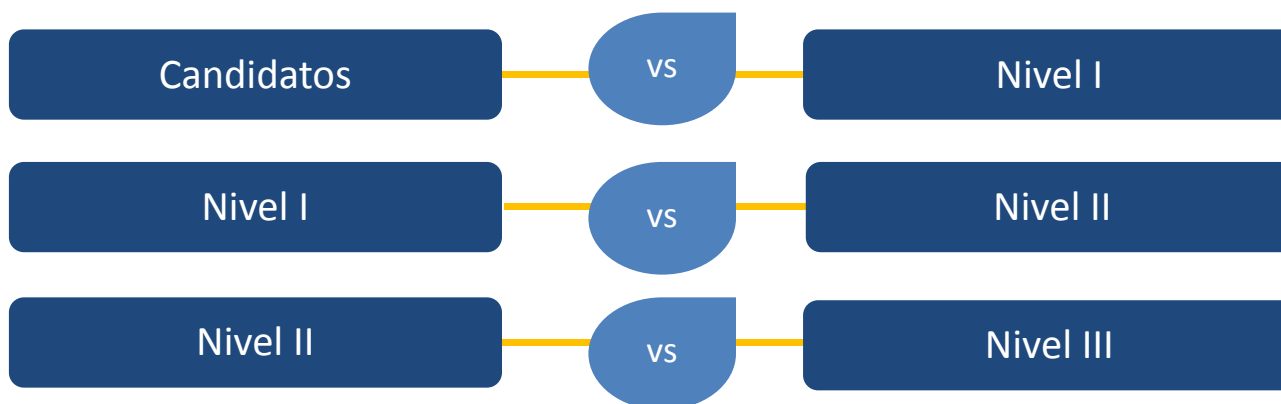
- Su objetivo es obtener una medida cuantitativa confiable del impacto atribuible al SNI 2008
- Este impacto se analiza en dos dimensiones:
 - Pertenencia vs no pertenencia al SNI
 - Diferencial entre niveles del SNI
- Cada una de estas dimensiones implica la elección de distintos grupos de control

Evaluación de impacto: grupos de control

- Pertenencia vs no pertenencia al SNI



- Diferencial entre niveles del SNI
 - Se evalúa comparando a los **investigadores de cada nivel respecto del inmediatamente anterior**

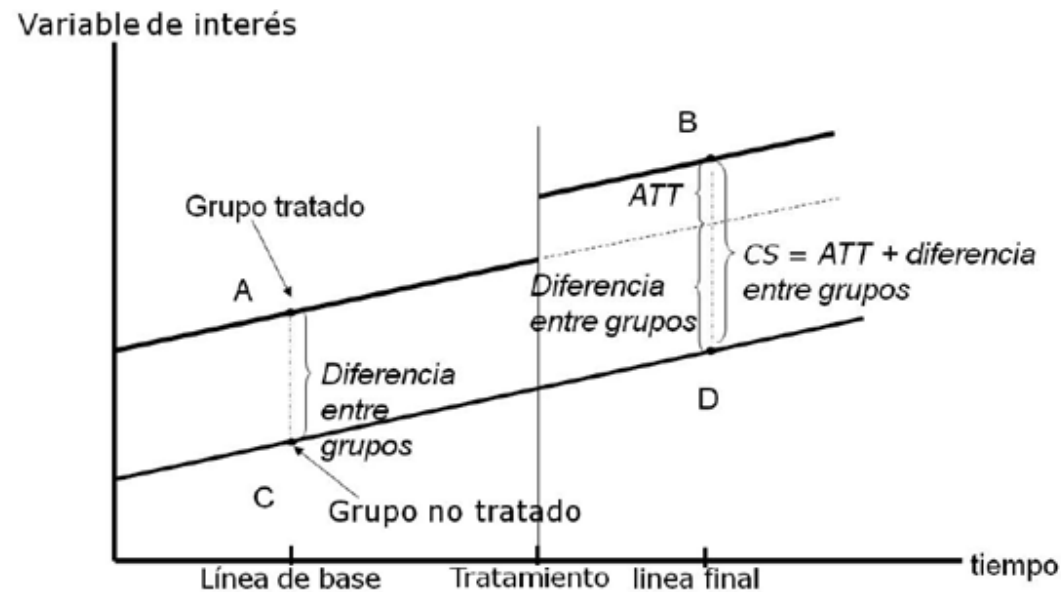


Evaluación de impacto: metodología (I)



- Se utilizaron dos metodologías distintas:

1. Diferencias-en-diferencias



Evaluación de impacto: metodología (II)

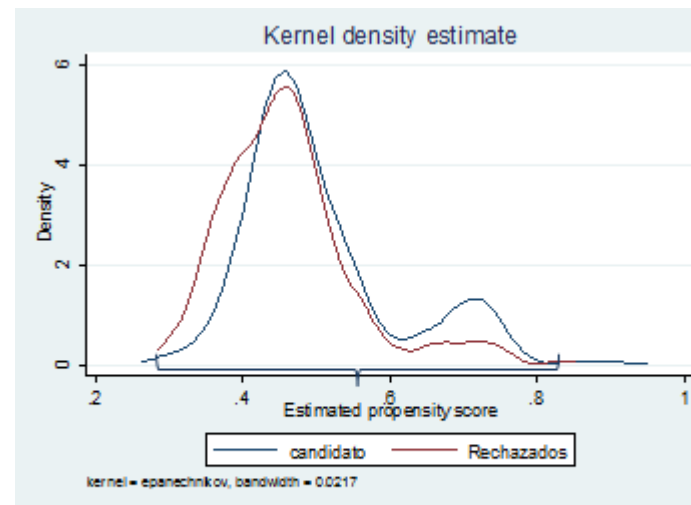


a) Versión general

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

b) Efectos Fijos

c) Soporte Común



SNI Soporte común: [0.281; 0.882]

Evaluación de impacto: metodología (III)

2. Propensity score matching (PSM)

- Implementado de las siguientes formas:
 - Emparejamiento por vecino más próximo
 - Emparejamiento por Kernel

En total: 5 formas no experimentales de medir el impacto del SNI. Esto permite obtener conclusiones robustas.

Evaluación de impacto: variables

Variables de Impacto

Publicaciones en revistas
Publicaciones arbitradas
Arbitradas Thompson
Arbitradas Scopus
Arbitradas Latindex
Presentaciones en Congresos
Libros y capítulos de libros
Productos técnicos
Tutorías de Grado
Tutorías de Maestrías
Tutorías de Doctorados

Variables de Control

Sexo
Edad
Área de Conocimiento
Residencia
Experiencia
Experiencia [^] 2
Formación Previa
Tasa de Publicaciones previa

Evaluación de impacto: resultados (I)



Resumen de los efectos estimados del SNI para los investigadores nivel de **Candidato**

	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%.

Evaluación de impacto: resultados (II)

Resumen de los efectos estimados del SNI para los 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%.

Evaluación de impacto: resultados (III)

Resumen de los efectos estimados del SNI para los 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%.

Evaluación de impacto: resultados (IV)



Resumen de los efectos estimados del SNI para los 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%.

Evaluación de impacto: síntesis

- La evaluación de **impacto** muestra que existe evidencia de **efectos positivos** en las dos dimensiones analizadas: pertenencia al SNI y diferencial de nivel dentro del mismo
- Los efectos positivos del SNI están asociados fundamentalmente a las **publicaciones** de sus integrantes y no a otros aspectos como la formación de recursos humanos o la producción técnica.

Evaluación de impacto cualitativa



- **Objetivos:** Identificar,
 - i) efectos del SNI en la decisión dedicarse a la investigación
 - ii) efectos no previstos.
- **Técnica:** entrevistas en profundidad.
- **Universo:** Candidatos-SNI más jóvenes (perfil incipiente y/o decisión reciente hacia la carrera de investigación).

Evaluación cualitativa: resultados (I)



- El primer acercamiento a la carrera de investigación, es previo a la evaluación de su viabilidad económica. Más tarde, en la búsqueda de estabilidad y solvencia económicas, surgen 2 tipos de factores:

FACTORES DETERMINANTES:

- ✓ por su peso sostienen la decisión definitiva a favor del camino iniciado.

- Cargo docente alta concentración hs. en especial DT
- Becas de Posgrado

FACTORES SECUNDARIOS:

- ✓ evitan deserciones y fugas.

SNI

Evaluación cualitativa: resultados (II)



El Candidato recibe del SNI:

- Reconocimiento OBJETIVO (conferido por pares).
- Reconocimiento PÚBLICO (legítima ante pares).
- Colectivo de pertenencia.
- Ingreso monetario, limitado.

“Soy SNI”

El Candidato proyecta sobre el SNI:

- Legitimidad: altos niveles de aceptación entre candidatos
- Aceptación y adopción de sus criterios (documentos públicos y de sus devoluciones personales).
- Poder normativo, efectos a nivel institucional.
Modifica valores, reordena prioridades.

Evaluación cualitativa: resultados (III)



Críticas o dudas percibidas

- Capacidad de contemplar y estimular los resultados de la investigación aplicada, realizada en contacto con usuarios, para el mercado productivo y social.
- Sensibilidad ante las diferencias en la naturaleza de los temas que se investigan, en la exigencia de ritmos y cantidades mínimas de publicaciones.
- Capacidad de considerar efectos de embarazo y maternidad en la medición de productividad (no hay variables en el CVuy).

Conclusiones



- El saldo neto de los efectos del SNI es positivo, tanto medido a través de resultados como de impactos.
- El diferencial por niveles sólo se observa para los Niveles II.
- El mayor efecto se genera en la producción bibliográfica.
- El esfuerzo de los individuos y, en algunos casos, de las instituciones por responder a las exigencias del Instrumento confieren al SNI un importante poder normativo.



GRACIAS

xusher@anii.org.uy