

<Análisis preliminar de impactos de programas de ciencia y tecnología orientados a áreas de oportunidad.>

<Amestoy, Fernando>

<Ministerio de Educación y Cultura/Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo/Paraguay 1470, 2º piso/Uruguay/famestoy@pdt.gub.uy>

<Morelli, Graciela>

<Ministerio de Educación y Cultura/Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo/ Paraguay 1470, 2º piso/Uruguay/gmorelli@dinacyt.gub.uy>

Resumen

<El Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) (contrato MEC-BID 1293/OC-UR) tiene por objetivo general el contribuir a movilizar el potencial de innovación del país para fortalecer su competitividad productiva, principalmente de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), y a mejorar la capacidad de desarrollo científico y tecnológico del Uruguay. En el mismo se integra el Subprograma de Ciencia y Tecnología que procura contribuir al fortalecimiento de la capacidad científico-tecnológica nacional mediante el financiamiento no reembolsable de proyectos de investigación y capacitación de recursos humanos en áreas definidas como de oportunidad en virtud de su interés social y económico.

El presente trabajo presenta los resultados de una evaluación preliminar del impacto del Subprograma de Ciencia y Tecnología (CyT) del PDT sobre el Sistema Nacional de Innovación, particularmente en lo relacionado a los proyectos financiados en “Áreas de oportunidad”. Estas se definen como aquellas en las que se propende a la resolución de problemas pre-identificados de interés social y económico mediante la ejecución de proyectos de investigación concursables o de capacitación específica a nivel de postgrado.

La metodología empleada comprende el seguimiento de los indicadores del Marco Lógico del Subprograma de CyT del PDT, en diversos momentos del ciclo de vida del mismo. En las etapas iniciales de los proyectos financiados se empleó una lista de control *ex ante* tomando los indicadores presentados en la descripción de la propuesta a financiar y del informe del evaluador de cada proyecto. Asimismo se aplicó una lista de control *in itinere* para la fase de desarrollo de los proyectos que permitió dar cuenta de los impactos esperados inicialmente y de los surgidos en virtud de cambios de las decisiones de diseño (ampliación o limitación de los objetivos fijados por razones técnicas, inclusión de nuevos socios, etc.).

Se discuten, los resultados preliminares obtenidos en cuanto a la relevancia de los impactos evaluados.>

<Eje Temático: Ciencia, Tecnología, Democracia y Políticas Educativas.>

Código: <1URY006>

País: <Uruguay>

Palabras claves: < Programa de Ciencia y Tecnología, áreas de oportunidad, evaluación de impacto>

Proyecto de investigación asociado:<Programa de Desarrollo Tecnológico>

Período de investigación: <2001>;<2005>

1. Introducción

En el marco del Programa de Desarrollo Tecnológico se dispone de un componente para ampliar la capacidad de generación de conocimientos científicos y tecnológicos haciendo especial énfasis en aquellas áreas del conocimiento que propenden a la solución de problemas preidentificados de interés social y económico, a las cuales se denominan **áreas de oportunidad**. El direccionamiento de recursos en este sentido responde a la necesidad de fortalecer la vinculación entre demandantes y oferentes de conocimientos tecnológicos y los beneficiarios son centros de investigación y desarrollo públicos o privados sin fines de lucro. El instrumento comprende la realización de convocatorias periódicas para concurso de proyectos y el proceso de selección de los mismos involucra un proceso de evaluación por pares con participación de especialistas uruguayos y extranjeros de reconocida experiencia. Entre los criterios de evaluación se considera la experiencia de los proponentes, la calidad de las propuestas y el impacto esperado del proyecto. La selección final de los proyectos a financiar está a cargo de un Comité de Selección de Proyectos de Ciencia y Tecnología (CSPCyT) integrado por representantes del sector académico (Universidad pública y privadas), de las Cámaras Empresariales (Cámaras de Industria y de Comercio) y del sector gubernamental. En este contexto se asignó el financiamiento no reembolsable, por un monto máximo de U\$S 40.000/ proyecto.

La áreas de oportunidad fueron seleccionadas y definidas por el Consejo Nacional de Innovación Ciencia y Tecnología (CONICYT) sobre la base de informes elaborados por la Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (DINACYT), que incluyó una encuesta dirigida a los oferentes y demandantes de la información científico-tecnológico con el fin de relevar opiniones sobre las mismas y seleccionar las posibles áreas que podrían incluirse en convocatorias del PDT (DINACYT, 2001).

El presente trabajo se basa en el análisis de convocatorias realizadas en las siguientes áreas:

- **Tecnología de alimentos:** La misma fue definida como el conjunto de actividades vinculadas a la cadena de transformación de las materias primas agropecuarias en productos alimenticios industrializados, semi-industrializados o mínimamente procesados.
- **Agroindustria “no alimentaria”:** Dentro del área de Agroindustria no Alimentaria se financiarán proyectos pertenecientes a dos sub áreas: *Complejo Forestal* que comprende el manejo de la producción primaria y las fases de transformación industrial primaria, secundaria y terciaria, incluyendo la producción de celulosa y papel; y *Complejo Textil-Lanero* que comprende la fase de producción de la fibra textil y las fases de transformación industrial (lavado, peinado, hilado, tejidos y confección de vestimenta y tapices, etc.)
- **Uso y conservación sustentable de recursos del mar:** En el área de oportunidad Uso y Conservación de Recursos Acuáticos se consideran los recursos acuáticos marinos y dulce acuícolas. Comprende el uso racional de los recursos acuáticos de importancia económica y la conservación de las unidades ambientales que le dan sustento (ecosistemas marinos y costeros y cuencas hidrográficas continentales).

- **Energía:** El mercado energético está orientado por factores económicos, políticos y sociales que influyen sobre la utilización de este recurso escaso que desempeña un papel muy importante en la sociedad tal como está estructurada actualmente. Uruguay es el país de la región que cuenta con menos recursos energéticos y el que depende más del abastecimiento exterior. Los recursos autóctonos más significativos en la matriz energética nacional son la hidroelectricidad y la leña. En esta área se procura apoyar estudios sobre energías renovables (eólica, residuos de biomasa, solar fotovoltaica, térmica y mini hidráulica) que no han sido aún explotados, ni tienen establecidas condiciones de comercialización que contemplen sus características peculiares así como la producción de nuevos combustibles (como ser el hidrógeno y alcoholes livianos). Además, la conversión final de los mismos en energía eléctrica mediante dispositivos electroquímicos resulta un tema nuevo para nuestro país que sin embargo, ha sido ampliamente desarrollado y estudiado en los países desarrollados. Otros puntos relevantes a considerar incluyen posibles modificaciones que se pueda introducir a la matriz energética nacional para disminuir su relación de dependencia, desarrollando estrategias para lograr una mayor diversificación de las fuentes de abastecimiento y una política de mejora de eficiencia en el uso y producción de energía para enfrentar el crecimiento de la demanda, fundamentalmente en los sectores de mayor dinamismo. Esto exigiría previamente evaluar el potencial de desarrollo que podrían alcanzar las fuentes de energía renovables de acuerdo a su disponibilidad, factibilidad ambiental, técnica y económica y competitividad respecto a las fuentes tradicionales.
- **Transporte y Logística:** El **transporte** hace posible la movilidad y accesibilidad de personas y bienes a las diferentes zonas de producción y consumo, por lo que resulta de fundamental importancia para la satisfacción de las necesidades básicas de una comunidad. A través de sus modos y medios constituye una actividad que es imprescindible para que el comercio nacional e internacional pueda desarrollarse. La **Logística** es el proceso de planificación, implementación y control de la eficiencia, el flujo y almacenamiento de bajo costo de materias primas, inventarios en desarrollo, productos terminados e información relacionada desde el punto de origen hasta el destino de consumo, con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente. (Council of Logistics Management). Esta área por lo tanto abarca tanto las actividades de transporte de personas, como las de transporte, manipulación, almacenaje y agregado de valor a cargas y tránsito.
- **Tecnología de la Información y Comunicaciones:** Las tecnologías de la información tratan de la adquisición, tratamiento, almacenamiento, comunicación, despliegue y uso de la información usando diversas tecnologías (electrónicas, ópticas, magnéticas, etc). Incluyen todos los aspectos tradicionalmente cubiertos por las disciplinas de la informática (o computación), los sistemas de información, la electrónica, las telecomunicaciones, la automática y el tratamiento de señales (voz, imágenes, video, etc.), en todas su formas, así como algunas aplicaciones de las ciencias básicas a estas disciplinas.
- **Uso y conservación de recursos naturales y Gestión de residuos:** Esta Área encierra una multiplicidad de temas y de enfoques disciplinarios e interdisciplinarios. Los mismos surgen rápidamente a la luz apenas se esbozan definiciones de problemáticas que requieren de investigación urgente por sus

connotaciones económicas, sociales y medioambientales. En esta área el CONICYT estableció los siguientes tópicos de interés para la presentación de proyectos: 1) Suelos, Aguas, Recursos Minerales y Atmósfera; 2) Diversidad Biológica y 3) Gestión integral de Residuos.

Entre 2002 y 2005 se adjudicaron 81 proyectos por un monto de U\$S 3.235.810.-. Si bien a la fecha del presente análisis solamente han finalizado el 10% de los proyectos en ejecución, se procura inferir el efecto del subsidio en el Sistema Nacional de Innovación uruguayo a efectos de aportar elementos que enriquezcan la discusión sobre los instrumentos de financiamiento para CTI en el país.

2. Metodología

A efectos de evaluar el impacto del Subprograma en el SNI se adoptó el enfoque metodológico de Mendizábal et al. (2003) empleado por la Universidad de Valladolid (España) para la evaluación de impacto social de proyectos I+D+I desarrollados en centros o institutos tecnológicos.

La metodología consiste en una lista de control de carácter cualitativo, que recoge los impactos sociales, económicos y ambientales identificados. Los impactos son agrupados en cinco categorías que completan el universo de lo social en el sentido amplio: Medio ambiente (impactos derivados del carácter medioambiental de los objetivos o diseño del proyecto), Aspectos Sociales (impactos derivados del carácter social de los objetivos o del diseño), Sistema de Innovación (impactos estructurales y culturales sobre los agentes innovadores del sistema e impactos culturales sobre la sociedad en general), Empleo (impactos sobre la creación y transformación del empleado) y Aspectos Económicos (consideraciones económicas de interés estratégico para el país). La matriz de indicadores fue ajustada para el PDT en base a los indicadores empleados originalmente en el Marco Lógico. Estos fueron diseñados para el seguimiento del estudio comparado (*benchmarking*) de las políticas nacionales de investigación y abarcan los siguientes temas clave: - Recursos humanos en I+D, incluido el interés por profesiones de CyT, - Inversión pública y privada en I+D, - Productividad científica y tecnológica - El impacto de la I+D en la competitividad económica y en el empleo.

El sistema de información estadística de CyT estaría formado por un sistema de indicadores que explicaran las causas y/o los efectos del entramado del sistema de ciencia y tecnología; que reflejaran su estructura interna, su relación con la economía y el grado de cumplimiento de los objetivos marcados al sistema. La **Tabla 1** presenta una matriz confeccionada con los indicadores analizados y los resultados de impactos que pretenden relevar. Los mismos se toman a lo largo del ciclo de vida del Proyecto, y fueron incluidos en la estructura del Marco Lógico del PDT.

TABLA 1. – Matriz de evaluación de impacto empleada

Indicador	Definición y Alcance del Indicador	Resultado del impacto
INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN REALIZADA (MONTO TOTAL DE LAS CONVOCATORIAS POR ÁREA)		
Impacto político científico. Impacto ambiental. (Impactos sobre mejora de gestión o administración de recursos)		
(Cantidad Proyectos A): (I.2.1) <i>Fuente: PDT. Form. Proyecto aprobado.</i>	Proyectos cuyo principal objetivo es en generar información para la gestión o el desarrollo de normativas	Medidas de ordenamiento y o gestión fundamentadas en estudios de áreas de oportunidad.
Impactos sobre el potencial de transferencia tecnológica (Articulación del SNI).		
(Cantidad de Proyectos B): (I.2.2) <i>Fuente: PDT. Form. Proyecto aprobado.</i>	Proyectos cuyo principal objetivo es apoyar el desarrollo o la mejora de procesos o tecnologías	Nuevos productos o servicios de investigación generados
(Cantidad de Proyectos C): (I.2.3) Investigación Fundamental. <i>Fuente: PDT. Form. Proyecto aprobado.</i>	Proyectos cuyo principal objetivo es la generación de conocimiento de base para realizar otras investigaciones o completar el acervo de conocimientos sobre un área de investigación.	Generación de conocimiento y fortalecimiento de grupos de investigación fundamental.
Cantidad de Proyectos con relacionamiento con sector empresarial. (I.2.4) <i>Fuente: Informes de avance</i>	Incluye proyectos en que: 1. el sector empresaria tiene un acuerdo o aporta algún producto- servicio. 2- hace algún aporte en materiales, presta locales, equipos o facilita recursos humanos.	Relacionamiento universidad-empresa mediante aportes del sector en materiales, equipos o técnicos para alcanzar los objetivos de la investigación.
Cantidad de Proyectos con transferencia hacia el sector empresarial. (I.2.5) <i>Fuente: Informe final, Eval. ex post</i>	Incluye proyectos donde los productos de investigación son transferidos al sector empresarial para mejorar su competitividad, rentabilidad y/o productividad.	Acuerdos comerciales, venta de nuevos servicios.
Intención de patentar productos de investigación. (I.2.6)	Proyectos con potencial de generar patentes.	Patentes
Transversalidad de la investigación (1): Cantidad de proyectos plurinstitucionales (I.2.7) <i>Fuente: Form. Proyecto, Inf. Avance.</i>	Se consideran aquellos proyectos en los cuales participa más de una institución con algún aporte concreto, ya sea en instalaciones, personal, equipos, material o financiamiento.	Interacción entre las instituciones del SNI. Coordinación de esfuerzos ante el objetivo común del proyecto que cataliza el relacionamiento interinstitucional permitiendo racionalizar los esfuerzos de investigación.
Transversalidad de la investigación (2): Cantidad de proyectos multidisciplinarios (I.2.8) <i>Fuente: Form. Proyecto, Inf. Avance.</i>	Se consideran aquellos proyectos en los que el equipo de investigación tiene integrantes de diversas profesiones cuya visión es integrada al proyecto.	Interacción entre investigadores de diferentes disciplinas. Visión global de los problemas solucionados en los estudios propuestos.
Vínculos con instituciones académicas o tecnológicas extranjeras generados como producto de los postgrados. (I.2.9) <i>Fuente: Informe becario</i>	Se consideran acuerdos realizados con instituciones extranjeras o proyectos canalizados por los postgraduados que generaron los vínculos a través de la interacción realizada con los tutores o grupos de investigación.	Convenios de investigación o acuerdos marco que potencian la investigación nacional.
INVERSIÓN EN RECURSOS HUMANOS		
Impactos sobre potencial del SNI para desarrollo científico tecnológico y transferencias al sector empresarial (EMPOWERMENT)		
Número estudiantes que hicieron pasantías o participaron de actividades del proyecto aprobado (I.2.10) <i>Fuente: Form. Proyecto, Inf. Avance.</i>	Incluyen estudiantes contratados para la ejecución actividades relacionadas al proyecto y/o estudiantes honorarios integrados al mismos con el interés de adquirir entrenamiento, o nuevos conocimiento mediante el contacto con	Adquisición de nuevas capacidades tecnológicas. Generación de productos de investigación (tesis de grado, monografías, etc.)

	las metodologías de trabajo empleadas, investigadores, docentes, etc.	
Número de técnicos con los que interactúa el postgraduado (I2.11) <i>Fuente: Inf. Becario, Eval. Expost.</i>	Se considera la cantidad de integrantes del equipo de investigación donde se inserta e interactúa el postgraduado.	Transferencia de conocimiento adquirido
Profesores visitantes total y por instituto. (I2.12) <i>Fuente: Form. Proyecto</i>	Incluyen profesores visitantes traídos por los proyectos de áreas de oportunidad para realizar aportes en la solución de problemas concretos y profesores invitados para dar cursos o entrenamiento en el marco de convocatorias específicas del subprograma.	Transferencia de conocimiento desde centros de investigación internacionales.
Investigadores que viajaron (total y por instituto). (I2.13) <i>Fuente: Form. Proyecto</i>	Se consideran investigadores nacionales en proyectos de áreas de oportunidad que financiaron visitas o pasantías a centros de investigación regionales o internacionales.	Adquisición de nuevas capacidades tecnológicas
Postgrados financiados en el exterior por área. (I2.14) <i>Fuente: Form. Proyecto</i>	Incluyen becas para la realización de postgrados en el exterior y becas sándwich en las cuales el título es otorgado por la universidad extranjera. Se clasifican según fuera Doctorados o Maestrías, .	Adquisición de nuevas capacidades tecnológicas en los estudios de postgrado Productos de investigación (Tesis postgrado).
Postgrados nacionales por área (I2.15)	Incluyen postgrados realizados en el país (discriminando en Doctorados y Maestría,) que realizaron sus tesis con material de los Proyectos financiados en áreas de oportunidad financiados o investigación fundamental.	Adquisición de nuevas capacidades tecnológicas en los estudios de postgrado Productos de investigación (Tesis postgrado).
% Inserción de postgraduados en el medio científico-tecnológico nacional. (I2.16) <i>Fuente: Inf. Becario</i>	Relación entre postgrados financiados y retenidos en el país.	Retención o pérdida de recursos y capacidades adquiridas.
INVERSIONES EN CONTRATACIONES, SALARIOS.		
Generación de empleo		
Cantidad de investigadores nuevos contratados. (I2.17) <i>Fuente: Inf. Proyecto</i>	Comprende los investigadores nuevos contratados particularmente para los estudios financiados en áreas de oportunidad.	Inserción de técnicos formados en el SNI.
Horas de investigadores financiadas. (I2.18) <i>Fuente: Inf. Proyecto</i>	Incluye el financiamiento de complementos de dedicación horaria a investigadores de las instituciones que obtuvieron proyectos en áreas de oportunidad así como a técnicos de apoyo y/o estudiantes vinculados eventualmente a los mismos .	Inserción de técnicos formados en el SNI.
Potenciación tecnológica		
Número equipos para nuevas tecnologías o mejora de procesos.(i2.19) <i>Fuente: Inf. Proyecto Contabilidad PDT</i>	No se incluyen equipos informáticos. Se clasifican los equipos en aquellos con un costo menor a U\$S 3.000 y los de costo superior.	Aumento de capacidades de laboratorios para realizar investigación (mas equipos). Actualización tecnológica (mejor tecnología).
Cantidad de nuevos servicios tecnológicos. (I2.20) <i>Fuente: Inf. Proyecto</i>	Nuevos servicios surgidos del uso de equipos nuevos adquiridos.	Nuevos servicios prestados por los grupos de investigación por incorporación de tecnologías nuevas o actualización de las existentes.
Incremento de información de base para C y T		
Cantidad de ordenadores adquiridos para procesamiento de datos. (I2.21)	Se considerarn los procesadores (no se toman impresoras ni monitores independientes).	Incremento en la capacidad de ordenamiento y análisis de información científica.

<i>Fuente: Inf. Proyecto. Contabilidad.</i>		
Días de trabajo de campo. (I2.22) <i>Fuente: Inf. Proyecto</i>	Se toman los días/hombre financiados en áreas de oportunidad e investigación fundamental, para toma de datos en campo.	Incremento en la información de base para la elaboración de investigación aplicada en áreas de oportunidad.
Comunicación conocimiento científico generado		
Publicaciones realizadas por proyecto. (clasificadas en revistas arbitradas (I2.23) o no (I2.24), considerando el Índice de impacto, Índice de citación , y otros indicadores bibliométricos (I2.25)) <i>Fuente: Inf. Seguimiento. Inf. Final. Eval Expost.</i>	Se emplean los criterios establecidos por el Institute for Scientific Information (ISI).	Difusión regional e internacional del conocimiento científico producido. Calidad de la producción científica e impacto en la comunidad científica.
Transferencia social		
Comunicaciones científicas. (I2.26) <i>Fuente: Inf. Proyecto. Inf. Final. Eval Expost.</i>	Comunicaciones científicas, Artículos de difusión, informes técnicos u otra literatura gris.	Difusión de resultados de las investigaciones a nivel de comunidad científica nacional y de la comunidad en general.
Eventos difusión realizados (i2.27)	Artículos aparecidos en prensa en relación a investigación en áreas de oportunidad.	Difusión de resultados de las investigaciones a nivel de la comunidad en general.
Actividades de investigación realizadas con participación de actores sociales en el marco de los proyectos financiados. (i2.28)	Talleres realizados con alcance social (comunicación, definición de líneas de acción, concientización, etc.).	Involucramiento social en la solución de problemas de áreas de oportunidad, enfocados con metodología científica

La metodología permite evaluar en diversos momentos del ciclo de vida del Proyecto los indicadores seleccionados de la siguiente forma:

Lista de control ex ante: Se toman los indicadores presentados en la descripción de la propuesta a financiar y del informe del evaluador.

Lista de control in itinere: Se analizan los informes de avance de los proyectos que están en fase de desarrollo y permite dar cuenta de los impactos esperados inicialmente y de los que puedan haber surgido en virtud de cambios de las decisiones de diseño (ampliación o limitación de los objetivos fijados por razones técnicas, inclusión de nuevos socios, etc.).

Lista de control ex post: La lista de control ex post, se utilizará para evaluar los resultados finales del proyecto y disponer de realimentación sobre los impactos anticipados. La información de base para esta evaluación es el informe final del Proyecto y de la visita de cierre realizada por el ejecutivo y auditor. Asimismo se recabará información al año del cierre a efectos de identificar nuevos impactos surgidos a posteriori.

3. Resultados y Discusión

Según Griliches (1979) la generación de ideas depende primeramente de los recursos destinados a I+D, concepto mantenido por Buesa et al. 2001 donde establecen una relación entre los datos del stock de capital tecnológico en un momento dado y el gasto en I+D. La inversión realizada en proyectos de investigación en áreas de oportunidad en

el marco del Subprograma de CyT del PDT, fue de U\$\$ 3.235.810.- monto que supondría a priori, según los autores mencionados anteriormente, un aporte al incremento de la producción científica.

En la **Tabla 2** se presenta la cantidad de proyectos presentados a cada convocatoria, la proporción de los mismos que fue considerado financiable luego del proceso de evaluación y finalmente la cantidad de los mismos que resulto financiada según los montos asignados en cada llamado. En la misma se puede apreciar que se presentaron 252 proyectos en total de los cuales 124 (49%) resultaron seleccionados en el proceso de evaluación como financiables por reunir las exigencias de calidad y pertinencia determinadas por el Comité de Selección. La asignación de recursos realizada por el CONICYT para las áreas de oportunidad permitió el financiamiento de 81 proyectos que representan el 65% de los financiables.

TABLA 2: Resultados por Convocatoria

Nº	AREA	Cierre	Fecha / Monto	PRESENTADO		FINANCIABLE		APROBADO		
				N	U\$S	N	U\$S	N	U\$S	
7	Agroindustria no Alimentaria	Forestal		15	715.194	7	331.230	6	195.843	
		Lanas	250.	7	331.446	3	144.146	2	68.972	
	Tecnología de los Alimentos	14/03/02	250	35	1.571.151	10	475.967	6	235.708	
	Uso y Conservación de Rec. Acuáticos		250.	21	1.021.178	14	689.702	6	229.232	
	Fondo Común		150							
16	Energía		28/02/03	300.	18	754.475	15	632.415	8	365.973
17	Tecnología de la Información		14/03/03	300.	18	766.610	7	311.588	6	261.595
19	Transporte y Logística		07/03/03	200.	9	408.166	6	263.096	4	177.339
32	Uso y Conservación de RRNN		27/02/04	500.	38	1.708.053	15	678.977	13	579.442
	Fondo Común									
34	Tecnología de los Alimentos		15/03/04	170.	13	455.117	9	312.390	8	289.137
35	Agroindustria no Alimentaria	Forestal	17/03/04	170.	9	338.310	5	208.586	3	11.632
		Lanas			3	117.164	3	117.164	2	77.164
36	Uso y Conservación de Rec. Acuáticos		19/03/04	170.	15	579.805	8	307.152	5	199.868
	Fondo Común			50.						
46 *	Tecnología de la Información		13/05/05	170.	26	985.808				
47	Energía		20/05/05	170.	17	656.960	16	617.173	7	269.308
48	Transporte y Logística		27/05/05	170.	8	293.375	6	214.597	5	174.597
TOTAL					252	10.702.812	124	5.304.183	81	3.235.810

Estos resultados muestran que ha quedado una demanda real insatisfecha en las áreas donde se hicieron llamados. El 35% de los proyectos que habiendo reunido los estándares de calidad no consiguieron ser financiados representan U\$\$ 2.068.373.-

En la **tabla 3** se presentan los resultados del análisis de impacto del subprograma de Ciencia y Tecnología en el SNI. En lo relacionado a impactos sobre mejora de gestión o administración de recursos el subprograma ha realizado y está realizando aportes de información científica para la toma de decisión en temas como ordenamiento pesquero (desarrollo de técnicas de genética poblacional para la identificación de poblaciones de peces), agroindustrias no alimentarias (anteproyecto de normativa para la madera nacional aserrada), medio ambiente (bases para el establecimiento de áreas protegidas, aportes para la reglamentación sobre residuos de pesticidas en lanas, manejo de barras

arenosas en lagunas costeras, etc.) y administración de recursos naturales renovables. Se están financiando 24 proyectos (30% del total en ejecución) que impactan sobre la disponibilidad de información para la adopción de medidas por parte del Poder Ejecutivo en base a criterios científicos así como el brindar lineamientos para gestionar en ámbitos nacionales y regionales, la administración y manejo de recursos naturales.

TABLA 3: Análisis de Impacto de los Proyectos del Subprograma de CyT

Indicador	Agro no Alim (7 y 35)	Alimentos (7 y 34)	Acuáticos (7 y 36)	RRNN (32)	Energía (16 y 47)	T y L (19 y 48)	TICs (17)	TOTAL
Cantidad Proyectos A: (I.2.1)	4	0	7	7	3	3	0	24
Cantidad de Proyectos B: (I.2.2)	9	14	4	6	12	6	6	57
Cantidad de Proyectos con relacionamiento con sector empresarial. (I.2.4)	8	8	3	5	6	2	2	34
Cantidad de Proyectos con transferencia hacia el sector empresarial. (I.2.5)	10	14	6	10	10	6	6	62
Transversalidad de la investigación (1): Cantidad de proyectos plurinstitucionales (I.2.7)	8	10	11	10	11	4	3	57
Transversalidad de la investigación (2): Cantidad de proyectos multidisciplinarios (I.2.8)	9	8	8	12	6	5	4	52
Profesores visitantes total y por instituto. (I.2.12)	4	0	7	5	11	5	1	33
Investigadores que viajaron (total y por instituto). (I.2.13)	9	5	4	13	11	9	6	57
Cantidad de investigadores nuevos contratados. (I.2.17)	14	9	36	25	26	13	11	134
Horas de investigadores financiadas. (I.2.18)	80.724	56.496	60.620	88.936	61.660	60.496	41.132	450.064
Monto de equipos para nuevas tecnologías o mejora de procesos. (I.2.19)	69.855	159.461	68.559	134.974	106.704	52.162	18.201	609.915
Cantidad de ordenadores adquiridos para procesamiento de datos. (I.2.21)	6	3	12	4	6	5	8	43
Moto de trabajo de campo. (I.2.22) (US\$)	36.898	12.342	27.107	26.080	9.161	7.507	190	119.285
Publicaciones realizadas por proyecto. (clasificadas en revistas arbitradas (I.2.23) o no (I.2.24), considerando el Índice de impacto, Índice de citación , y otros indicadores bibliométricos (I.2.25))	11	55	13	0	2	3	11	95
Difusion	6.206	13.066	7.365	0,0	5.475	1.656	0	33.768

El subprograma también presenta impactos importantes en el incremento del potencial de transferencia tecnológica particularmente en la generación de nuevos productos o servicios de investigación. Como ejemplo de esto se tiene la realización de estudios tendientes a desarrollar razas locales de especies Eucalyptus y Pino mas resistentes a las condiciones locales, producción de extractos enzimáticos para mejorar la calidad de lanas y acceder a mercados mas exigentes, ajustes de técnicas vitivinícolas para mejorar la calidad de vinos uruguayos, acuicultura (producción de alevinos de esturión, desarrollo de técnicas de ingeniería ambiental para biomanipulación de ecosistemas por piscicultura selectiva, etc), estudios de combustibles alternativos (biodisel, alcohol, etc),

etc. Se están financiando 57 (70%) proyectos con las características anteriormente mencionadas.

Baumert y Heijs (2004) constataron empíricamente para el caso español, la incidencia positiva que sobre el output tecnológico tiene la colaboración entre agentes del sistema de I+D, lo cual también ha sido expuesto por Stern, Porter y Furman (1999). En este sentido, el subprograma está impactando positivamente en el entramado del SNI dado que el 42% de los proyectos en financiamiento presenta relacionamiento con el sector empresarial (relación universidad-empresa). Asimismo, las relaciones dentro de los investigadores de distintas facultades de la Universidad e institutos de investigación se vieron fortalecidas mediante la generación de acuerdos para la ejecución de proyectos en áreas de oportunidad (70 % de los proyectos financiados se desarrollaron en un marco interinstitucional y 64 % tuvieron carácter multidisciplinario).

Otros impactos positivos identificados consisten en el incremento del potencial del SNI para el desarrollo científico-tecnológico (empowerment) que se relaciona directamente sobre las transferencias al sector empresarial. En el marco de los proyectos se financió la venida de 33 profesores visitantes que permitió la transferencia de conocimiento desde centros científico-tecnológicos de primer nivel, generando una difusión importante al resto del sistema (la relación estimada es de 10 a 1, por lo que el impacto se extendería a más de 330 participantes de actividades desarrolladas por los profesores visitantes). Otro indicador de impacto en este sentido es el financiamiento de 57 investigadores para viajar a universidades o institutos científico-tecnológicos del exterior para trabajar sobre problemas puntuales de la investigación financiada que presentaría aún mayor efecto multiplicador en la transferencia de nuevas capacidades o conocimientos.

Este fortalecimiento del sistema también se ve reflejada en la contratación directa en el marco de los proyectos de 134 investigadores nuevos y el financiamiento de 450.064 horas/técnico en los proyectos de investigación para investigadores, estudiantes y/o personal técnico de apoyo.

El potenciamiento de las capacidades también contempló la adquisición de equipamiento científico-tecnológico por U\$S 609.915.- en el marco de los proyectos financiados por el subprograma que quedaran en posesión de los organismos de investigación una vez finalizados los mismos. Esto impacta positivamente en la capacidad de procesamiento de información, en la generación de nuevas capacidades tecnológicas para los grupos de investigación y/o en la actualización de las mismas. Otro impacto positivo resulta del incremento causado por el subprograma en el flujo de información de base para la realización de investigación. Esto se refleja en el financiamiento de U\$S 119.285 (casi 7000 días/hombre) para trabajos de campo que comprenden la toma de muestras y/o relevamientos científicos, y es particularmente importante para el sistema dado que como consecuencia de la crisis se produjo una reducción muy significativa por parte del Estado del financiamiento de estas actividades llevándolas a su mínima expresión. El incremento de la información disponible impactó sobre la necesidad de potenciar las capacidades de procesamiento de la misma, lo cual explica la demanda de financiamiento equipos informáticos (44 equipos adquiridos).

Los indicadores bibliométricos son de difícil evaluación en la etapa incipiente en que se encuentran la mayoría de los proyectos financiados, no obstante hasta la fecha se han

realizado 95 publicaciones de resultados parciales obtenidos. Si bien la mayoría de estas publicaciones están indizadas en el ISI, en esta etapa se consideró como indicador el número total de las mismas. De acuerdo a Buesa, Molero, Navarro (2001) el número de publicaciones mide la actividad de innovación científica, pero es muy discutible su empleo en la evaluación de los procesos de innovación. El número de publicaciones científicas solo resulta un indicador significativo como resultado de la investigación pública, ya que las empresas no tienen ningún incentivo para difundir los resultados de sus investigaciones. Asimismo, las bases de datos bibliográficos no suelen incluir publicaciones en lenguas de bajo uso internacional no incorporan comunicaciones orales (conferencias), ni libros, ni monografías, que “si se adopta una perspectiva basada en el “impacto” de la investigación, debieran considerarse de primer orden, muchas veces en un nivel superior al que pueda atribuirse a buena parte de los artículos de revistas científicas” (Buesa, Molero, Navarro, 2001).

4. Conclusiones

Los proyectos evaluados en su mayoría se encuentran aún en etapa de ejecución por lo que no pueden extraerse conclusiones definitivas en relación al logro de sus objetivos de investigación. Si bien el instrumento de financiamiento fue diseñado para generar conocimiento tendiente a la solución de problemas de interés social y económico, se han identificado en su contexto actividades con impactos importantes en la formación de recursos humanos, intercambio de conocimiento entre grupos de investigación, fortalecimiento de relaciones universidad-empresa, fortalecimiento institucional de laboratorios de investigación, etc

Bibliografía

BUESA, M., CASADO, M., HEIJS, J. Y GUTIÉRREZ DE GANDARILLA, A. (2001a): *Indicadores del sistema regional de innovación basados en la Estadística de I+D*. Programa de indicadores de la Ciencia y la Tecnología en la Comunidad de Madrid. Informe de investigación, nº 1. Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense Madrid. Disponible en <www.ucm.es/bucm/cee/iaif>.

BUESA, M., CASADO, M. HEIJS, J., GUTIERREZ DE GANDARILLA, A. (2001b): *Estimación del stock de capital Tecnológico: comparación en el marco europeo*. Programa de Indicadores de la Ciencia y la Tecnología en la Comunidad de Madrid. Informe de Investigación, nº 2. Instituto de Análisis industrial y Financiero. Universidad Complutense. Madrid.

BAUMERT, T., HEIJS, J. (2004): *Los determinantes de la capacidad innovadora regional: una aproximación econométrica al caso español*. Recopilación de estudios y primeros resultados. Instituto de análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense. Madrid.

DINACYT (2001): *Metodología para la definición de áreas de oportunidad*. Ed. Dinacyt: 5p

GRILICHES, Z. (1979): *Issues in assesing the contribution of R&D productivity growth*. The Bell Journal of Economics, 10, pag. 92-116.

MENDIZÁBAL, G. A., GÓMEZ F. J. Y MOÑUX, D. (2003): *Desarrollo de una Guía de Evaluación de Impacto Social para Proyectos de I+D+I*. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OEI. CTS+I, 5. Disponible en <www.campus-oei.org/revistactcsi>

STERN, S., PORTER, M.E. Y FURMAN, J.L. (1999): *The Determinants of National Innovative Capacity*; NBER Working Paper 7876.