



INFORME DE EVALUACIÓN
DE INSTRUMENTOS

INFORME DE EVALUACIÓN EX POST
FONDOS SECTORIALES INNOVAGRO Y ENERGÍA
MODALIDADES I Y II

Realizado por: Ruth Bernheim, Daniel Bukstein, Elisa Hernandez

Colaboradores: Martín Peralta y Mariana Vaz

Coordinación: Ximena Usher

UNIDAD DE EVALUACIÓN Y MONITOREO

Por consultas dirigirse a eym@anii.org.uy

Este documento deberá ser citado como Bernheim, R., Bukstein, D., Hernández, E., Peralta, M., Vaz, M. y Usher, X. (2015). Informe de evaluación ex post: fondos sectoriales innovagro y energía modalidades I y II. Montevideo: Agencia Nacional de Innovación e Investigación. Disponible en <<https://www.anii.org.uy/institucional/documentos-de-interes/4/informes-de-evaluacion/>>.

INDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN EJECUTIVO | 3 |
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| 1. CARACTERIZACIÓN DEL INSTRUMENTO | 8 |
| Los Fondos Sectoriales como herramienta de política pública | 8 |
| Contexto de creación de los Fondos | 11 |
| Diseño | 12 |
| Líneas Temáticas..... | 14 |
| Perfil de proyectos presentados y aprobados..... | 15 |
| Estrategia de Evaluación..... | 17 |
| 2. EVALUACIÓN DE RESULTADOS | 21 |
| Metodología | 21 |
| Resultados | 22 |
| Síntesis..... | 27 |
| 3. EVALUACIÓN CUALITATIVA | 28 |
| Aplicabilidad de los resultados | 28 |
| Concepción de los Instrumentos Sectoriales..... | 34 |
| Conclusiones y Recomendaciones..... | 35 |
| 4. EVALUACIÓN DE IMPACTO | 37 |
| Metodología econométrica | 37 |
| Base de datos y estadísticos descriptivos..... | 39 |
| Resultados | 42 |
| 5. EVALUACIÓN DE LA MODALIDAD II | 45 |
| Objetivos y Metodología | 45 |
| Resultados | 46 |
| Conclusiones y Recomendaciones..... | 62 |
| 6. CONCLUSIONES GENERALES | 64 |
| 7. Bibliografía | 67 |
| Anexo I: AMPLIACIÓN METODOLÓGICA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO | 69 |
| Anexo II: SALIDAS ECONOMÉTRICAS | 74 |

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe se centra en dos **Fondos Sectoriales: Innovagro (FSA) y Energía (FSE)** considerando por una parte la Evaluación Ex Post de la Modalidad I dirigida al fomento de la Investigación en su primera convocatoria (edición 2009); y por otra el Monitoreo de Resultados de la Modalidad II orientada a la promoción de la Innovación¹.

El objetivo de la evaluación de la **Modalidad I**, fue analizar las variaciones en distintos indicadores de desempeño y producción científica de los investigadores y sus proyectos (**evaluación de resultados**); determinar si esos resultados lograron transferirse al ámbito productivo y/o social (**evaluación de impacto cualitativa**), y distinguir si las variaciones en la trayectoria de los investigadores fue producto de los Fondos Sectoriales (**evaluación de impacto económica**).

Para la **Modalidad II**, el objetivo se definió en torno al **monitoreo** de desempeño de los instrumentos, desde un enfoque evolutivo respecto al tránsito del postulante en el programa, tomando como eje principal la identificación de factores que atraen y disuaden la demanda.

Los FFSS que se evalúan constituyen el primer esfuerzo de focalización sectorial de la ANII dentro del conjunto de instrumentos de fomento de la investigación y la innovación. De acuerdo a Peres y Primi (2009), la política del desarrollo productivo puede clasificarse según su grado de focalización en *políticas horizontales* (o universales) y en *políticas sectoriales* (o selectivas) que se circunscriben a sectores, áreas y/o poblaciones definidas. La literatura indica que este nivel requiere mayor capacidad institucional, fluida articulación entre actores claves de los sectores elegidos, y un amplio conjunto de instrumentos para su implementación.

MODALIDAD I:

Evaluación de Resultados

Esta etapa arroja un saldo positivo en las cinco dimensiones analizadas (producción, formación de recursos humanos, inserción en redes, nuevos proyectos y generación de líneas de investigación) y permite extraer algunas conclusiones interesantes.

A nivel de producción académica los principales resultados se traducen en publicaciones en revistas científicas y en algunos productos técnicos, sobre todo para el caso del FSE. En el FSA destaca también la formación de RRHH, con un promedio de casi un investigador formado en el marco de la participación en los proyectos de investigación.

Con relación a los equipos de trabajo, se constata una integración dinámica que responde a la existencia de "ciclos" dentro la trayectoria profesional de los investigadores. Sin embargo, también mantienen una importante cuota de estabilidad y cohesión interna para el desarrollo de líneas de investigación. La mayoría de los grupos logra consolidarse a lo largo del tiempo a través de la búsqueda de la excelencia científica, mediante la adquisición de nuevas capacidades, la inserción en redes internacionales y la formación de recursos humanos. Este último punto adquiere fundamental importancia en el caso del FSE, siendo clave para el desarrollo de capacidades en el área, el aumento de la masa de investigadores. La

¹ En el caso del FSA los proponentes de proyectos para la Modalidad I deben ser grupos interinstitucionales de investigadores, mientras para la Modalidad II deberán ser instituciones (empresas, cooperativas, ONG, etc.) demandantes de tecnología, que podrán presentarse en alianza con grupos de investigación. A partir de las bases de la convocatoria 2013 la postulación en alianza con grupos de investigación deja de ser opcional y pasa a forzosa. En el caso del FSE la Modalidad I está orientada a grupos de investigación y la Modalidad II acepta por beneficiarias a empresas nacionales, públicas y/o privadas.

consolidación a través de la adquisición de infraestructura y la regularización de contratos de trabajo fue mencionada de forma minoritaria.

Además, se encontró para el FSA una alta vinculación con redes de investigación a nivel nacional. Sin embargo, es notoria la ausencia de redes en las cuales se incluya al sector productivo privado, lo que resulta significativo considerando las características del instrumento. El FSE se vinculó principalmente con instituciones del exterior a través de intercambios académicos.

Evaluación de Aplicabilidad de los resultados

La mayoría de los Responsables Científicos de los FFSS evaluados (modalidad I), preveía además de la creación, *la aplicación de conocimientos al sector productivo* a mediano plazo. Sin embargo, son excepcionales los casos de transferencia de resultados hacia ámbitos extra-académicos. Esta etapa de la evaluación consigue clasificar al conjunto de proyectos según su capacidad para ofrecer resultados aplicables a algún sector de la realidad nacional extra académica, y a los motivos por los que se posicionan más lejos o más cerca de ese objetivo:

- a) Conjunto de proyectos, para los que sus Responsables decidieron no seguir avanzando hacia las etapas de validación de resultados (calidad, homogeneidad, escalabilidad industrial, etc.).
- b) Proyectos con investigaciones que se encuentran avanzadas y sus Responsables pueden visualizar oportunidades de culminar con herramientas aplicadas a sectores específicos, pero no se han realizado las actividades de articulación o bien estas no son suficientes.
- c) Esta categoría incluye una minoría de casos que al cierre de la ejecución logran transferir sus resultados a empresas, mayoritariamente públicas.

La sub-utilización del conocimiento generado en el marco de los FFSS actúa en detrimento del impacto positivo que podría esperarse de estos instrumentos, y se debe en parte a una insuficiente coordinación entre los investigadores, el sector productivo y en algunos casos ciertos sectores gubernamentales. Estas fallas requieren de instrumentos de política específicos y de un marco institucional acorde para la apropiación y asimilación de los conocimientos científicos y tecnológicos generados.

Según su etapa de avance, estos proyectos podrán requerir intervenciones orientadas: i) a impulsar su continuidad hacia las etapas restantes de la validación de resultados, y/o ii) a la atracción o creación de demanda. Si bien para algunos casos serán necesarias intervenciones específicas (a medida), para muchos otros el apoyo podrá tramitarse a través de la orientación para formular propuestas en instrumentos existentes en ANII, previsiblemente vinculados a innovación o a I+i. Es de esperar también, que una parte pueda constituir demanda potencial para el nuevo Instrumento "I+D para la Inclusión Social" que ANII prevé lanzar, dirigido a proyectos basados en una investigación previa, cuyos resultados requieran una nueva etapa de investigación para concretarse en una mejora efectiva sobre la calidad de vida de la población.

Para un diagnóstico preliminar que permita determinar el estado de avance de los proyectos, y su capacidad de aportar herramientas a algún sector específico, podría incorporarse un módulo específico en la evaluación de cierre (responde el Responsable Científico) y en su respectiva devolución técnica (responde el evaluador); mientras que para los casos ya cerrados, podrían administrarse entrevistas a sus responsables científicos a través de una pauta similar a la aplicada en este estudio, con posterior participación de evaluadores técnicos.

La regulación que afecta al sector de actividad en que se encuadra un proyecto es otro factor que puede limitar o postergar la aplicación de los resultados generados, situación constatada especialmente en ámbitos vinculados a la sostenibilidad del medioambiente. En lo que refiere al agro, vale recordar que la Encuesta de Actividades de Innovación Agropecuaria (ANII 2014), señala la sustentabilidad ambiental como un área a promover en las políticas de innovación, no solo por lo que implica para la conservación de los recursos naturales y la mitigación de impactos en la producción, sino también por su valor estratégico para los productos exportables ante la creciente importancia de estos atributos en los mercados internacionales. También OPYPA destaca en su último Anuario (2014), la necesidad de apostar a la calidad de las normas y el cumplimiento de las exigencias internacionales, como uno de los desafíos para afianzar el posicionamiento de las cadenas agroindustriales.

Entre los beneficiarios consultados, circulan distintas interpretaciones acerca de los objetivos perseguidos por los instrumentos ANII que proponen un sesgo hacia la investigación aplicada. En correspondencia, son distintas también las representaciones respecto a las expectativas que deben cumplirse, para dar por resuelto el diseño de un proyecto, y su ejecución cuando es seleccionado. Esta situación, que puede impactar negativamente sobre el alcance de los proyectos aprobados, pone en evidencia un déficit de diseño, en cuanto a la definición y comunicación de los conceptos en juego. La ambigüedad que este vacío genera, puede proporcionar un margen estratégico para la captación y selección de proyectos, en una etapa inicial de oferta de estímulos a la investigación aplicada. Sin embargo, desde y para la maduración de un sistema que soporta programas sectoriales, parece necesario focalizar y especificar los objetivos de cada Instrumento.

Evaluación de Impacto econométrica

En esta etapa no se ha encontrado impacto por el hecho de haber sido beneficiario de los FFSS en la trayectoria académica de los participantes, medida por la cantidad de publicaciones, presentaciones en congresos, cantidad de productos técnicos o formación de recursos humanos. Estos resultados se encuentran en línea con otros trabajos como Kannebley et al (2013), quienes encuentran que la participación en FFSS en Brasil no genera impactos en la productividad de los investigadores, medida a través de la cantidad de publicaciones en revistas internacionales.

MODALIDAD II:

Esta etapa de la evaluación concluye que los FFSS en su Modalidad II resultaron efectivos para la creación de vínculos y capacidades en el Sistema, a la vez que los proyectos finalizados mostraron tener resultados vinculados a aspectos tecno-productivos y comerciales. Estos indicadores permiten recomendar la continuidad de los FFSS.

Entre las opiniones de los beneficiarios la mayoría indica que de no haber contado con el financiamiento del respectivo FS, el proyecto no se habría realizado. Quienes consideran que lo hubiera realizado de todos modos, indican que seguramente les habría insumido más tiempo y/o que habrían logrado menor alcance.

Sin embargo, la cantidad de postulantes y beneficiarios de los FFSS es muy pequeña, lo que se relaciona con situaciones distintas según el Instrumento:

- Para el FSE es posible que la cantidad de proyectos innovadores existentes en esta temática sea limitada y vinculada a las empresas públicas del sistema energético nacional. En este caso se podrían realizar jornadas de difusión a la interna de las empresas públicas así como a las vinculadas con ellas,

para que sus profesionales y técnicos conozcan de primera mano el instrumento, así como los resultados obtenidos de los proyectos finalizados y en seguimiento. Además, dado que un número importante de proyectos provienen de las empresas financiadoras de Fondo, se podría pensar en intervenciones específicas (a medida) para las mismas, tales como un concurso interno a solución de problemas concretos (similar al instrumento Enrique Bia), un programa de desarrollo de proveedores, entre otras.

- Para el FSA la similitud con el instrumento Alianzas para la Innovación podría haber limitado la demanda al instrumento. Dada esta similitud podría resultar más eficiente que ambos instrumentos se unifiquen. Ello representaría una ventaja para los proyectos del sector, ya que los mismos dejarían de concursar para pasar a ser parte de una ventanilla abierta. En términos operativos, implicaría que la evaluación técnica de los proyectos la realice el CESART (Comité de Evaluación y Seguimiento de Articulación) y su pertinencia por el Comité de Agenda.
- Otro factor a considerar en el proceso de captación de demanda para ambos instrumentos, es que si bien los empresarios “conectados” al sistema, conocen a la ANII y a los instrumentos de promoción de la innovación, hay un segmento menos “conectado” que llega a los FFSS impulsado por el actor académico. Una vía para potenciar la capacidad de convocatoria de los FFSS es a través de la difusión de la oferta de instrumentos orientada al sector productivo, a los grupos de investigación siendo que estos actuaron como articuladores.

Por otra parte, para facilitar la continuidad de proyectos de interés a criterio del comité de agenda, se podría promover la postulación para un segundo subsidio en el mismo Fondo Sectorial, con una lógica similar a la que actualmente rige a los instrumentos de promoción a la innovación, donde un mismo proyecto transita por distintas fases.

SÍNTESIS

Un elemento transversal a las situaciones relevadas en ambos fondos en sus dos modalidades, es la importancia y la necesidad de la articulación y coordinación en distintos niveles, lo que incluye la articulación con otros instrumentos de la propia Agencia, y desde una perspectiva sistémica, con otros actores del sistema con competencia en los ámbitos donde se enfocan los fondos, por ejemplo en lo que hace a los sistemas que regulan las actividades afectadas por los resultados de los proyectos.

Por otra parte, en cuanto al FSE, el diagnóstico inicial presentado en la consultoría para el PENCTI - respecto a la insuficiente masa crítica de investigadores, y al pequeño tamaño del parque empresarial con un sector centrado en las dos grandes empresas estatales- se expresa en distintos aspectos de esta la evaluación. Por el lado de la comunidad académica, ello puede explicar la importancia que los responsables científicos le otorgan a este fondo para formar recursos, atraer nuevos investigadores y consolidar los grupos de investigación existentes. La continuidad del fondo, o incluso la profundización del mismo (por ejemplo a través de una modalidad de becas o de proyectos secuenciales en ambas modalidades), parece fundamental para seguir avanzando en un área considerada estratégica para el país. Al mismo tiempo, UTE y ANCAP pueden jugar un rol de mayor preponderancia, no solo aportando fondos sino como demandantes de soluciones innovadoras.

INTRODUCCIÓN

Los Informes de Evaluación tienen como objetivo generar insumos para la toma de decisiones en relación a los instrumentos de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), aportando información que permita conocer su eficiencia y si es necesario readecuar su diseño a las condiciones cambiantes del contexto. Específicamente, la Evaluación Ex Post, corresponde a la etapa posterior al cierre de los proyectos e indaga en qué medida se logró el cumplimiento de los objetivos del Instrumento, su capacidad para cumplirlos, y los cambios, resultados e impactos producidos como consecuencia de su implementación.

El presente informe se centra en dos **Fondos Sectoriales: Innovagro (FSA) y Energía (FSE)** considerando por una parte la Evaluación Ex Post de la Modalidad I dirigida al fomento de la Investigación en su primera convocatoria (edición 2009); y por otra el Monitoreo de Resultados de la Modalidad II orientada a la promoción de la Innovación².

El objetivo de la evaluación de la **Modalidad I**, fue analizar las variaciones en distintos indicadores de desempeño y producción científica de los investigadores y sus proyectos (**evaluación de resultados**); determinar si esos resultados lograron transferirse al ámbito productivo y/o social (**evaluación de impacto cualitativa**), y distinguir si las variaciones en la trayectoria de los investigadores fue producto de la implementación de los Fondos Sectoriales (**evaluación de impacto econométrica**).

Para la **Modalidad II**, el objetivo se definió en torno al **monitoreo** de los FFSS, lo que permitió considerar proyectos de convocatorias más recientes en el tiempo³. Uno de los ejes principales de esta exploración se centró en la demanda del instrumento, y la ubicación de los factores que atraen y/o disuaden la postulación. Además, se realizó un seguimiento desde la perspectiva del postulante, considerando su tránsito por el programa desde el momento de la gestación del proyecto hasta el cierre, abarcando también la evolución de los proyectos no seleccionados y los eventuales mecanismos de implementación alternativos a la ANII.

El abordaje del conjunto de estos objetivos implicó el diseño de una estrategia mixta que se vale de métodos cuantitativos y cualitativos de diversa complejidad, según los requerimientos de cada modalidad evaluada y de la información disponible para las mismas. La metodología completa así como los hallazgos obtenidos en esta evaluación se presentan a continuación.

El **primer capítulo** de este informe es introductorio y aporta información general de las Fondos Sectoriales, para luego detallar la estrategia metodológica diseñada en consonancia.

El **I segundo capítulo** se centra en la evaluación de resultados; el **tercer capítulo** desarrolla la evaluación cualitativa centrada en la aplicación de los resultados generados en el marco de los proyectos; el **cuarto capítulo** se ocupa de la evaluación de impactos del instrumento utilizando métodos econométricos. El quinto capítulo presenta la evaluación de la Modalidad II. Finalmente en el **sexto capítulo** presenta las principales conclusiones surgidas del estudio.

² En el caso del FSA los proponentes de proyectos para la Modalidad I deben ser grupos interinstitucionales de investigadores, mientras para la Modalidad II deberán ser instituciones (empresas, cooperativas, ONG, etc.) demandantes de tecnología, que podrán presentarse en alianza con grupos de investigación. A partir de las bases de la convocatoria 2013 la postulación en alianza con grupos de investigación deja de ser opcional y pasa a forzosa. En el caso del FSE la Modalidad I está orientada a grupos de investigación y la Modalidad II acepta por beneficiarias a empresas nacionales, públicas y/o privadas.

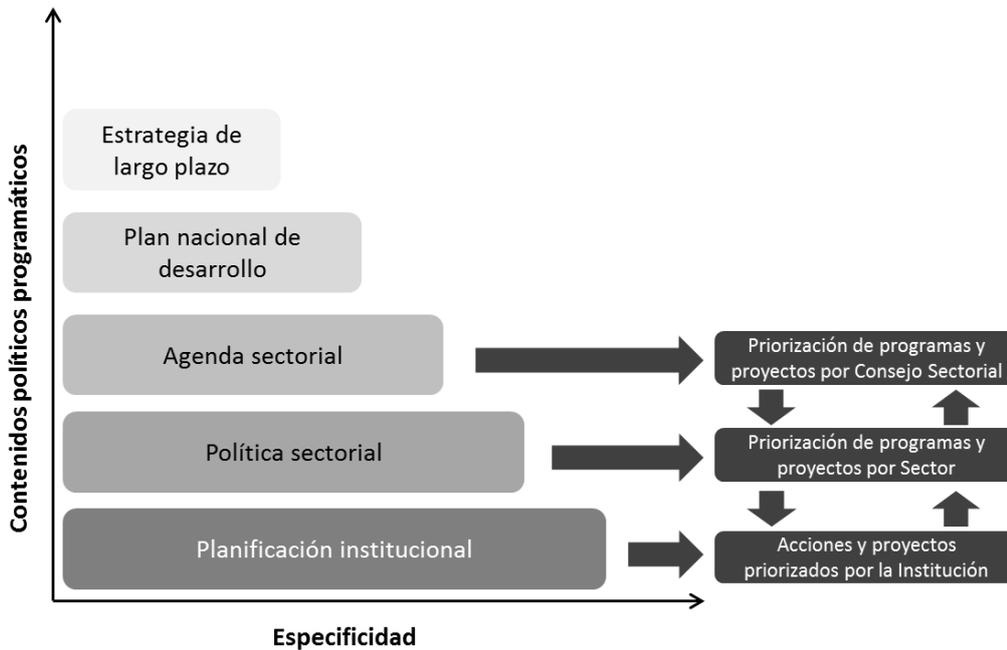
³ A diferencia de lo que ocurre con la metodología de evaluación, el monitoreo no requiere de una ventana de tiempo entre el cierre de los proyectos y la medición de eventuales efectos.

1. CARACTERIZACIÓN DEL INSTRUMENTO

Los Fondos Sectoriales como herramienta de política pública

La política pública puede definirse como una acción gubernamental orientada por objetivos de interés público, resultante de procesos de identificación de problemáticas, análisis de factibilidad, y diseño de medidas. En una de sus dimensiones, la política del desarrollo productivo puede clasificarse según la amplitud de la población u área objetivo a las que se dirige, existiendo entonces i) políticas horizontales (o universales) no direccionadas a ningún sector específico y ii) políticas sectoriales (o selectivas) que se direccionan y se circunscriben a sectores, áreas o poblaciones previamente definidos. Según Peres y Primi (2009), cuando las políticas industriales o productivas son sectoriales, requieren mayor capacidad institucional que las horizontales, así como un amplio conjunto de instrumentos para su implementación. Los autores proponen además un tercer tipo de política, llamadas de “frontera”. Estas responden a una visión más amplia del desarrollo nacional y tienen por objetivo la creación de capacidades en áreas científico-tecnológicas claves. Por su complejidad, las políticas de frontera requieren de fuertes capacidades de gestión institucional y fluida articulación entre actores claves de los sectores elegidos. Un ejemplo de este tipo de política a nivel latinoamericano son los programas nacionales para el desarrollo de capacidades científicas, tecnológicas y de producción en áreas seleccionadas, a través de la instrumentación de parques tecnológicos, consorcios de investigación y otros tipos de instrumentos. En el siguiente gráfico se observan las características de cada nivel de planificación y se indica la necesaria articulación entre los distintos niveles e instituciones:

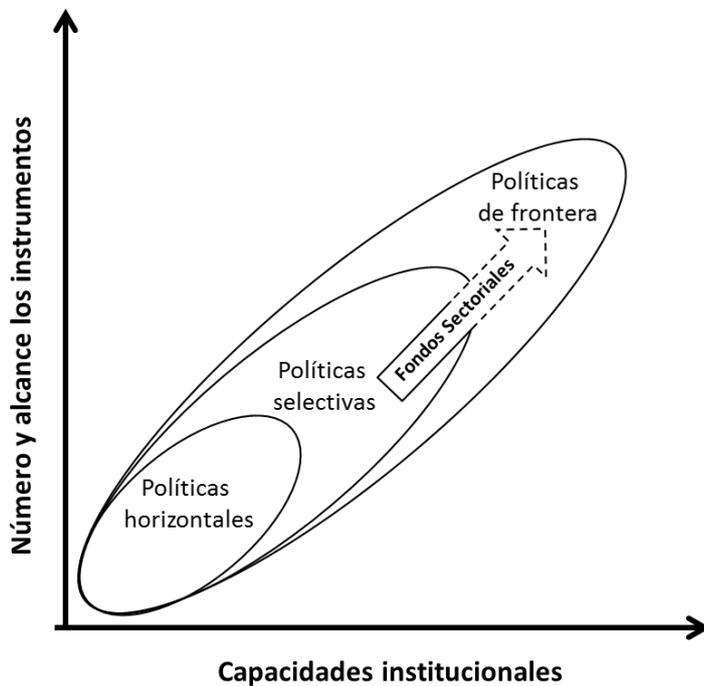
Gráfico 1.1 Especificidad y articulación de los instrumentos de planificación.



Fuente: elaboración propia en base a Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Ecuador (2009 y 2011)

Los Fondos Sectoriales son una política selectiva; sin embargo, según la sofisticación del plan de desarrollo en el cual se enmarquen, pueden ser parte de una política de frontera más amplia, como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 1.2 Espacio de las políticas industriales



Fuente: elaboración propia en base a Peres y Primi (2009)

De acuerdo a Crespi y Dutrenit (2013) a nivel regional se pueden marcar tres etapas en el diseño e implementación de las políticas de CTI en América Latina: i) el enfoque del lado de la oferta (décadas 50-80), ii) el enfoque de demanda (décadas 80-2000) y actualmente iii) el enfoque sistémico (desde 2000s). Este último se caracteriza por una gran difusión de políticas verticales, las cuales priorizan áreas de actuación consideradas estratégicas para el desarrollo del país.

Entre los países pioneros destaca Brasil, que administra este tipo de herramienta desde el año 1999, y cuenta en la actualidad con 14 fondos sectoriales más 2 de carácter transversal (uno para infraestructura y otro para vinculación entre sector productivo y academia). Estos fondos cuentan con recursos provenientes de contribuciones que gravan la explotación de recursos naturales, y de impuestos a la adquisición de conocimientos tecnológicos y a la transferencia de tecnología del exterior. El modelo de gestión se basa en Comités Gestores, uno por Fondo, presididos por un representante del Ministerio de Ciencia y Tecnología, y la participación de amplios sectores de la sociedad.

Un análisis comparativo de las características generales que los fondos sectoriales asumen en distintos países de la región puede observarse en el cuadro siguiente.

| País | Año | Objetivos | Tipos de Fondos | Beneficiarios | Instituciones participantes |
|-----------|----------------|---|--|---|--|
| Argentina | 2009-FONAR SEC | <p>Los Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial (FITS) son un instrumento del FS Argentino (FONARSEC). Objetivo: financiar parcialmente proyectos en los cuales los consorcios Público-Privado tengan como meta el desarrollo de capacidades tecnológicas, la generación de productos y/o la resolución de problemas que mejoren la competitividad y brinden apoyo al sector productivo.</p> <p>Tres modalidades: Proyectos de innovación con resultados (i) no apropiables, o (II) apropiables, y (III) Proyectos de adecuación a normas y estándares.</p> | <p>Agroindustria: Biorefinerías, Camélidos, Alimentos Funcionales, Lactosuero.</p> <p>Salud: Técnicas de Diagnóstico de Diarreas Bacterianas, Desarrollo de Técnicas de Diagnóstico para Chagas</p> <p>Energía: Uso racional y eficiente, Aerogeneradores de alta potencia, Biocombustibles, Biomasa, Solar.</p> <p>Medioambiente. Cambio Climático</p> <p>Desarrollo Social: Camélidos</p> | <p>Instituciones públicas y privadas sin fines de lucro, centros e institutos que se dediquen a I+D y empresas nacionales, ligados bajo un régimen de consorcio público privado.</p> | <p>Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica</p> |
| Brasil | 1999 | <p>Los FSSS de CyT son un mecanismo de incentivos innovadores para fortalecer el sistema nacional de CyT. Objetivo: expandir y estabilizar la financiación para el sector y la creación de un nuevo modelo de gestión basado en la participación de diversos segmentos sociales, en el establecimiento de estrategias a largo plazo, y de prioridades centrado en los resultados.</p> | <p>Sectoriales: Aeronáutico, Agronegocio, Amazonia, Transporte Acuaviario (Hidrovia), Biotecnología, Energía, Espacial, Recursos Hídricos, Tecnologías de la Información, Mineral, Petróleo y Gas Natural, Salud, Transporte, Desarrollo Tecnológico de las Telecomunicaciones (Funttel)</p> <p>Transversales: Infraestructura y Verde- Amarelo</p> | <p>Universidades, empresas, instituciones de enseñanza superior u otros organismos relacionados con el sector.</p> | <p>Cada Fondo tienen un Comité de Dirección que está presidido por un representante de la Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (MCT) y compuesto por representantes de los ministerios relacionados , agencias reguladoras, los sectores académico y empresarial , además de las agencias de MCT , Finep y Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq).</p> |
| México | s/d | <p>Los FSSS son Fideicomisos que las Dependencias y Entidades conjuntamente con el CONACYT constituyen con el objeto de destinar recursos para la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el ámbito sectorial correspondiente.</p> <p>Objetivos: Promover el desarrollo y la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas en beneficio de los sectores. Canalizar recursos para coadyuvar al desarrollo integral de los sectores mediante acciones científicas y tecnológicas.</p> | <p>Actividades Espaciales. Desarrollo Aeroportuario y Navegación Aérea. Energía. Hidrocarburos. Sustentabilidad Energética. Seguridad Pública. Forestal. Agua. Vivienda y Crecimiento del Sector Habitacional. FS de Innovación (FINNOVA). Fondo de Innovación Tecnológica. FS de Investigación. FS de I+D. Materias Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos. Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos. Desarrollo Social. Ciencias Navales. Investigación Ambiental. Educación. Convocatoria de la Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal. Educación Indígena e Intercultural. Juventud. Convocatoria de la Subsecretaría de Educación Básica. Subcuenta de Investigación para Evaluación de la Educación. Investigaciones Acerca de la Violencia de Género y con Enfoque de Género. FS de Investigación. Salud y Seguridad Social.</p> | <p>A las universidades e instituciones de educación superior públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas y demás personas que se encuentren inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas que puedan brindar soluciones científicas y/o tecnológicas a las problemáticas de los sectores.</p> | <p>Los Fondos se financian conjuntamente entre el Consejo Nacional de CyT y las instituciones públicas directamente vinculadas a la temática: Agencia Espacial Mexicana, Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Comisión Federal de Electricidad, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Secretaría de Energía, Comisión Nacional de Seguridad, Comisión Nacional Forestal, Comisión Nacional del Agua, Comisión Nacional de Vivienda, Secretaría de Economía; Infraestructura educativa, Instituto Nacional de las Mujeres; Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Secretaría de Turismo; Secretaría de Defensa Nacional; Secretaría de Desarrollo Social; Secretaría de Marina, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Secretaría de Educación Pública; Secretaría de Relaciones Exteriores; Secretaría de Salud.</p> |
| Uruguay | 2009 | <p>Los FSSS apuntan a fomentar actividades de I+D+i en áreas prioritarias definidos por el PENCTI.</p> | <p>Energía. Innovagro. Salud Animal Protección de la Salud en la Primera Infancia* Educación* (*) Sólo Modalidad I</p> | <p>(I) Dirigido a grupos de investigación. (II) A empresas públicas y privadas nacionales.</p> | <p>Aacuerdos de cooperación entre ANII e instituciones referentes de los sectores de actuación de cada FS : INIA, MGAP, ANCAP, UTE, DNE-MIEM, MEC, ANEP, INDEEd, Fundación Ceibal, MIDES, Uruguay Crece Contigo, UNICEF.</p> |

Contexto de creación de los Fondos

El **sector energético** resulta prioritario para la estrategia de desarrollo del país tanto por motivos económicos como por cuestiones vinculadas a la equidad social. En este sentido, el Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) aprobado en el año 2010, lo incorpora en sus espacios de priorización como núcleo de problemas considerando entre otros aspectos la necesidad de fomentar el desarrollo de capacidades técnicas y de investigación en la materia.

Ramón Méndez (2008) en el marco de las consultorías preparatorias de dicho Plan, reparaba en el reducido número de investigadores vinculados a la temática, indicando que *“...solo una media docena de investigadores centran sus temas de investigación en el problema energético. Un puñado un poco mayor incluye, dentro de sus áreas de trabajo, aspectos relacionados con la energía...”*. Identificaba también dificultades vinculadas a la falta de continuidad en la financiación de proyectos concursables, la escasez de becas para pasantías y posgrados, y la inexistencia de un posgrado específico en la temática.

Paralelamente la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear del MIEM establece en los lineamientos de su “Política Energética 2005-2030”, la necesidad de garantizar las capacidades nacionales, para lo cual *“(...) el país debe contar con fondos de financiación para promover investigación, desarrollo e innovación en temas energéticos, así como instrumentos específicos para la promoción de inversiones y el desarrollo de capacidades industriales en la temática”*.

Con el propósito de revertir estas debilidades y fortalecer el vínculo entre la oferta y la demanda de soluciones tecnológicas y fomentar la producción de conocimientos, se crea el FSE en el ámbito de la ANII, el 1° de octubre de 2008. El mismo se constituye a través de fondos de ANII y de fondos pertenecientes a UTE y a ANCAP, con quienes se firman convenios de cooperación.

Por otra parte, la **producción Agropecuaria y Agroindustrial** es también considerada un núcleo de oportunidad dentro del PENCTI. Particularmente en los últimos años el sector ha cobrado especial relevancia para el desarrollo de la economía nacional, atravesando transformaciones estructurales que reposicionan algunos de sus rubros, como forestación y granos.

La Oficina de Programación y Política Agropecuaria del MGAP (2014) destaca el notable impulso inversor que se produjo en Uruguay en los últimos años, lo que aumentó la capacidad instalada total y en particular en las industrias más competitivas. Señala también como uno de los principales desafíos de las cadenas agroindustriales uruguayas seguir elevando la productividad del sector, por encima de los niveles de la competencia.

Asimismo, de acuerdo a la Encuesta de Actividades de Innovación Agropecuaria (ANII 2014), dicho sector se caracteriza por un destacado comportamiento innovador, y una elevada propensión a adoptar nuevas técnicas en busca de mejoras de eficiencia productiva, así como a realizar o contratar pruebas, experimentos e investigación.

A nivel de la Institucionalidad del sector, destaca el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) en la articulación y el desarrollo de proyectos de investigación, orientada a generar información para el mercado. Su ley de fundación establece la creación del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) *“...con el destino de financiar proyectos*

especiales de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario, no previstos en los planes del Instituto...⁴.

El FSA se crea en el marco de un acuerdo entre INIA y ANII el 22 de diciembre de 2008, bajo la administración de esta última. El fondo se constituye como una herramienta de apoyo a la investigación en temas estratégicos propuestos por el Gabinete Ministerial de la Innovación, del Gabinete Productivo y el Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria.

Diseño

Como se indicó, los FFSS se conforman en el marco de acuerdos de cooperación entre ANII e instituciones referentes de los sectores de actuación de cada uno de los programas, quienes conjuntamente definen la agenda temática para cada convocatoria y aportan recursos para los proyectos aprobados.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de las características generales de los Instrumentos en cuanto a financiación, objetivos y diseño, por Modalidad, referidos a las condiciones establecidas en su primera Convocatoria 2009.

Cuadro 1.2. Descripción general de cada Fondo Sectorial

| Fondo | | FSA | FSE |
|---------------------------------------|--------------|---|--|
| Instituciones participantes | | INIA, MGAP, ANII | ANCAP, UTE, DNE-MIEM, ANII |
| Representación en el Comité de Agenda | | MGAP (1), INIA (2), ANII (1) | DNE-MIEM (2), ANCAP (2), UTE (2), ANII (1) |
| Objetivo general | | Promover resolución de problemas actuales o que deriven de estudios prospectivos para el desarrollo de oportunidades de las cadenas agroindustriales, preferentemente exportadoras. | Promoción de las actividades de investigación, desarrollo e innovación en el Área de Energía, a través de la financiación de Proyectos de I+D+i. |
| Público objetivo | Modalidad I | Grupos interinstitucionales de investigadores. Al menos uno de los grupos deberá estar radicado en Uruguay | Grupos de investigación, en el marco de instituciones nacionales, públicas y/o privadas sin fines de lucro. Podrán ser beneficiarios las instituciones integrantes del comité de agenda que aporten un monto superior al 10% de los fondos |
| | Modalidad II | Instituciones (empresas, cooperativas, ONG, etc.) demandantes de tecnología, presentes en el país, las que podrán presentarse en alianza con grupos de investigación | Empresas nacionales, públicas y/o privadas |
| Plazo máx. de ejecución | | 2 años | |
| Monto máximo financiable | M I | USD 60.000 no reembolsables, hasta 100% del total del proyecto | USD 100.000 no reembolsables, hasta 100% del total del proyecto |
| | M II | USD 200.000, hasta el 60% del total del proyecto | USD 120.000 no reembolsables, hasta el 70% del total del proyecto |

Fuente: Bases Convocatoria 2009

⁴ Como referencia entre 1991 y 2004, el FTPA financió 192 proyectos, por un monto total de 9,2 millones de dólares (Majó, 2006).

En cuanto a la evolución de las condiciones ofrecidas por los Instrumentos, cabe destacar las siguientes:

Para el FSA

▪ **DISEÑO**

- A partir de la segunda edición (2013) se incrementan los fondos disponibles: en Modalidad I se duplican (de USD 60.000 a 120.000); y en la Modalidad II se incrementan en un 25% (de USD 200.000 a 250.000) a la vez que se aumenta de porcentaje de financiación del 60% al 70%.
- Asimismo, en cuanto a los plazos máximos de ejecución, se aumenta de 2 a 3 años en ambas modalidades.

▪ **EVALUACIÓN**

- Para la Modalidad II se elimina la etapa de presentación de perfiles y se agrega una cláusula por la cual la postulación mediante una alianza con grupos de investigación deja de ser opcional y pasa a obligatoria.
- En cuanto al Mérito innovativo, para los proyectos que plantean innovación de producto, se elimina la exigencia de “un análisis de riesgos en cuanto a incertidumbre tecnológica, incertidumbre de mercado, incertidumbre de producto e incertidumbre institucional sistémica”. En cambio se define el mérito innovativo en términos de tipo y grado de innovación implicada.

▪ **DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

- Para la primera convocatoria las bases indicaban que de preverse resultados patentables, se establecería de forma contractual la gestión y distribución de beneficios entre las partes.
- En 2013 para la Modalidad I se establece la proporción de titularidad compartida, y de distribución de regalías e ingresos generados por licencias, en 50% para INIA y 50% para las Instituciones Beneficiarias. Y que ninguna de las partes puede transferir o ceder sus derechos de PI sin consentimiento escrito de la/s otra/s parte/s. INIA asume los costos asociados a la tramitación y gestión de esos derechos.
 - Para Modalidad II la proporción de titularidad compartida, de distribución de regalías e ingresos generados, así como de los costos por la tramitación de los derechos de PI, quedan establecidos en proporción al financiamiento.

Para el FSE

- A partir de la Convocatoria 2014 se establece que en casos excepcionales y bien fundamentados, se podrán financiar proyectos con plazos superiores hasta un máximo de 3 (tres) años. La decisión debe ser tomada por unanimidad por el Comité de Agenda, según la relevancia nacional del proyecto país. El Comité de Evaluación y Seguimiento deberá dar su opinión acerca de la pertinencia de la extensión del plazo de ejecución del proyecto.

Líneas Temáticas

Los Fondos Sectoriales establecen líneas temáticas dentro del sector del conocimiento priorizado, así como sub líneas específicas, las cuales se revisan y actualizan para cada edición. Los siguientes cuadros presentan información sobre las líneas de cada uno de los FFSS y su evolución entre las convocatorias.

Cuadro 1.3. Cambios de línea del FSA

| LINEAS TEMÁTICAS | Convocatoria | |
|------------------|---|--|
| | 2009 | 2013 |
| Vigentes | Medio ambiente y Tecnologías ambientales | |
| | Biotecnología | |
| | Transporte y logística | |
| Actualizada | TIC's | TIC's, Mecanización |
| Desde 2013 | | Producción Agropecuaria y Cadenas Agroindustriales |
| Sin vigencia | Otras tecnologías | |
| | Calidad y Certificación de Productos y procesos | |

Cuadro 1.4. Cambios de línea del FSE

| LINEAS TEMÁTICAS | Convocatoria | | | | |
|------------------|---|--|--------------------|------|------|
| | 2009 | 2011 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Vigentes | Fuentes de energía | | | | |
| | Planificación Energética | | | | |
| | Eficiencia energética | | | | |
| | Aspectos ambientales vinculados al uso y producción de la energía | | | | |
| | Comercialización, distribución y logística en UTE | | | | |
| Desde 2011 | | Aspectos sociales (y económicos en 2015) | | | |
| Desde 2014 | | | Aspectos jurídicos | | |

Perfil de proyectos presentados y aprobados

Se presentan a continuación datos relativos a la demanda de ambos fondos en su primera edición, en la Modalidad I.

Gráfico 1.3. Proyectos presentados y Aprobados por FFSS, año 2009 Modalidad I

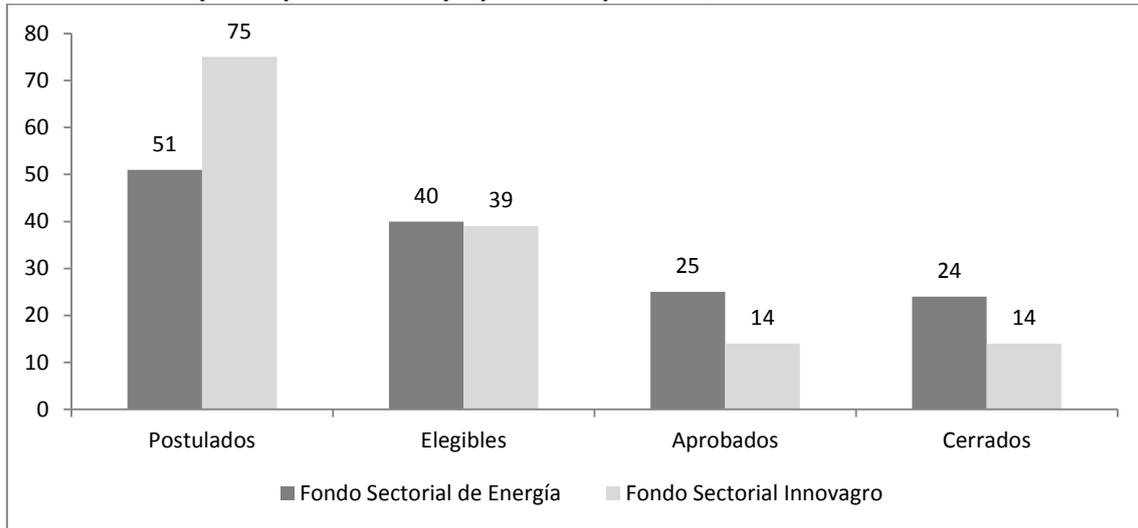
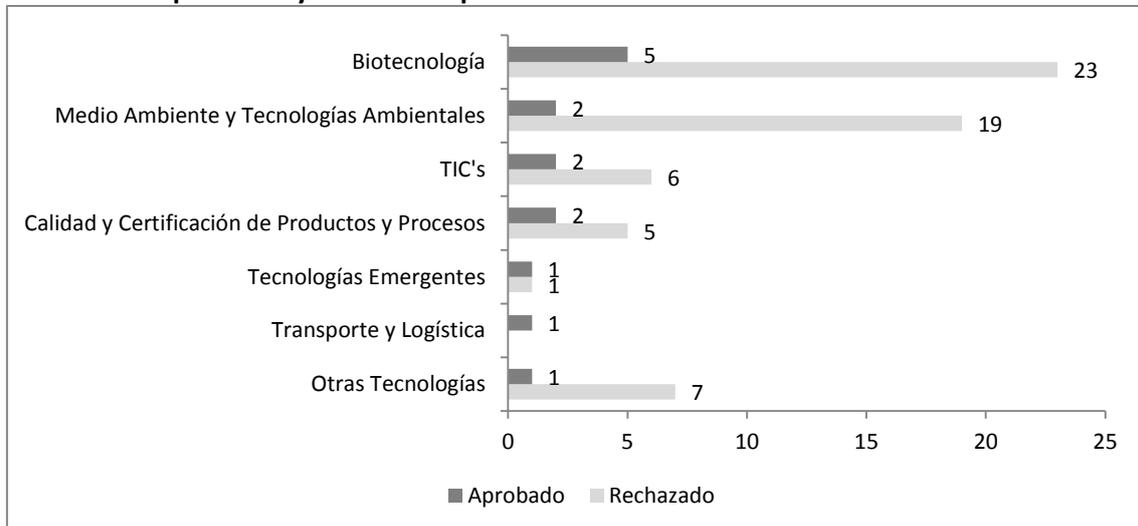


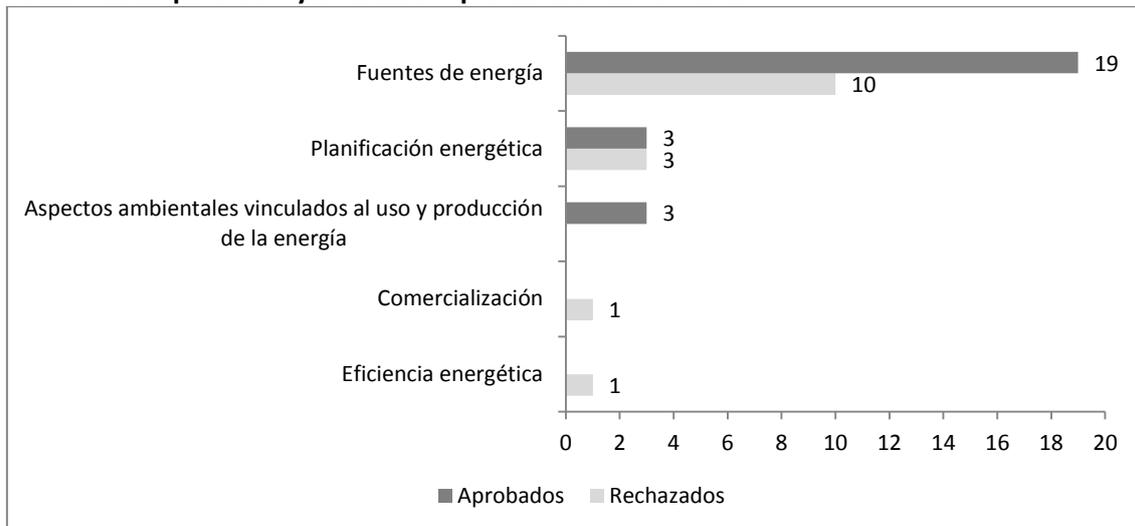
Gráfico 1.4. Aprobados y rechazados por área de interés FSA⁵



Respecto a las áreas de interés, la mayor parte de las propuestas del FSA se concentran en medio ambiente y biotecnologías. Las mismas son consideradas intensivas en innovación por el Gabinete Productivo.

⁵ Dentro de las áreas "TIC's y mecanización" y "Producción agropecuaria y cadenas agroindustriales" no se recibieron propuestas.

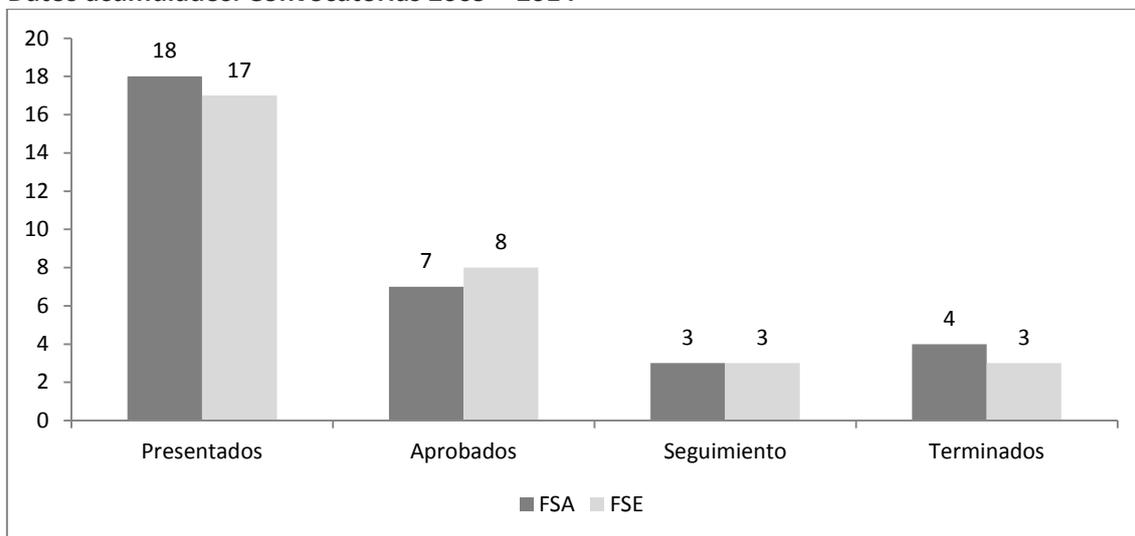
Gráfico 1.5. Aprobados y rechazados por área de interés FSE



En este caso la mayor concentración de propuestas aprobadas se ubica en el grupo temático vinculado a Fuentes de Energía.

La evaluación de la Modalidad II dirigida a la promoción de la Innovación, considera a los proyectos de todas las Convocatorias por lo que a continuación se presentan datos acumulados, por Fondo.

Gráfico 1.6. Proyectos presentados y Aprobados en los FFSS, Modalidad II. Datos acumulados. Convocatorias 2009 – 2014



Estrategia de Evaluación

La evaluación de los FFSS implicó el diseño de una estrategia mixta que se vale de métodos cuantitativos y cualitativos de diversa complejidad, según la información disponible y los requerimientos de cada modalidad contemplada.

Modalidad I

1. En una primera aproximación se identificaron los principales **logros de los beneficiarios** en el marco de sus proyectos. Estos datos se obtuvieron a partir de una Encuesta de Evaluación Ex Post en la que los Responsables Científicos declararon si la participación en el proyecto permitió a cada uno de los investigadores del equipo, alcanzar un conjunto de resultados en distintas dimensiones de su desempeño y producción científica. En este nivel se asume como válida la atribución de resultados declarada por el informante, y no se comparan los resultados con los generados por postulantes rechazados. Esta etapa incluyó en la selección de la población de interés: i) al total de los Responsables Científicos y ii) a los investigadores que hubieran sido identificados por sus respectivos Responsables Científicos como participantes del proyecto durante más del 50% del tiempo, figuraran o no en la postulación inicial.
2. Dados los objetivos de los Fondos Sectoriales, la segunda instancia de esta evaluación se centró en ubicar impactos a nivel de **Sistema**, intentando conocer si el desarrollo de los conocimientos y herramientas resultantes de la ejecución de los proyectos, fue transferida al ámbito productivo y/o social. Esta etapa se propuso también entender los mecanismos que operaron como obstáculos y como facilitadores en ese proceso, para enriquecer los recursos con que cuenta la ANII en el ámbito de la articulación entre el sector académico, el productivo y la sociedad, y elaborar recomendaciones para facilitar la aplicación de los conocimientos generados por los investigadores a través de proyectos financiados por la ANII. Estos objetivos, se abordaron mediante metodología cualitativa, empleando la técnica de entrevistas en profundidad semi estructuradas. Si bien este nivel trasciende al beneficiario, lo toma como informante calificado, y triangula su percepción con los datos que surgen del Informe Técnico de Cierre de su proyecto, y del Formulario de postulación.
3. El tercer nivel, retoma al Beneficiario como unidad de medida, intentando establecer el **impacto** del Instrumento con respecto a su trayectoria, usando para ello **técnicas econométricas** específicas. Para esta fase se obtienen datos del CVUy -tanto de los beneficiarios, como de un conjunto de investigadores cuyos proyectos fueron rechazados- con el fin de construir los grupos de tratamiento y de control de cada modalidad. Los criterios metodológicos adoptados para la determinación de los grupos tratados y los grupos de control o **contrafactuales**, se explicitan en el capítulo correspondiente. Adicionalmente, dada la complejidad de la metodología utilizada, una parte de la información metodológica y relativa a resultados intermedios, se reserva para un Anexo al final del Informe.

Modalidad II

4. El monitoreo de desempeño de los FFSS, adoptó un enfoque evolutivo, con respecto al tránsito del postulante en el programa, desde el momento de la gestación del proyecto hasta su cierre. Uno de los objetivos principales de esta fase se estableció en torno a

identificar los factores que convocan y que desalientan la demanda. Aborda también la continuidad de los proyectos no seleccionados y los eventuales mecanismos de implementación alternativos a la ANII, por lo que considera también a los postulantes no seleccionados.

Cada una de estas metodologías da lugar a sus propios hallazgos y puede considerarse de forma independiente, sin embargo el conjunto de resultados se retoma de forma integrada en un capítulo de conclusiones generales que articula las obtenidas en cada capítulo.

A los efectos de comprender el diseño de la estrategia de evaluación de los Instrumentos, se presenta su modelo lógico para cada modalidad (Gráfico 1.7 y 1.8) donde se relaciona su evolución operativa, con el alcance ideal de sus objetivos.

Gráfico 1.7: Modelo Lógico de los Fondos Sectoriales FSA y FSE - Modalidad I

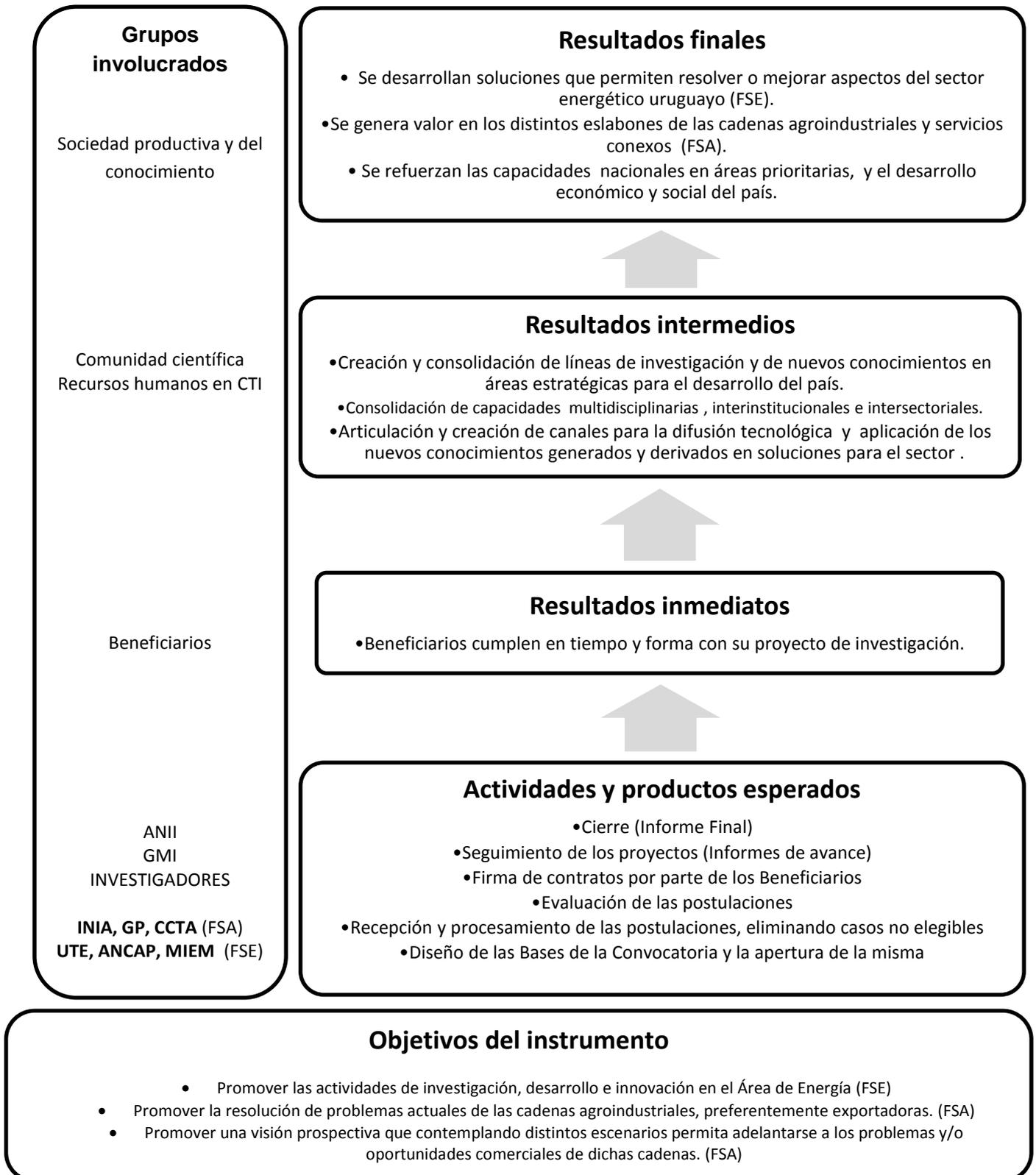
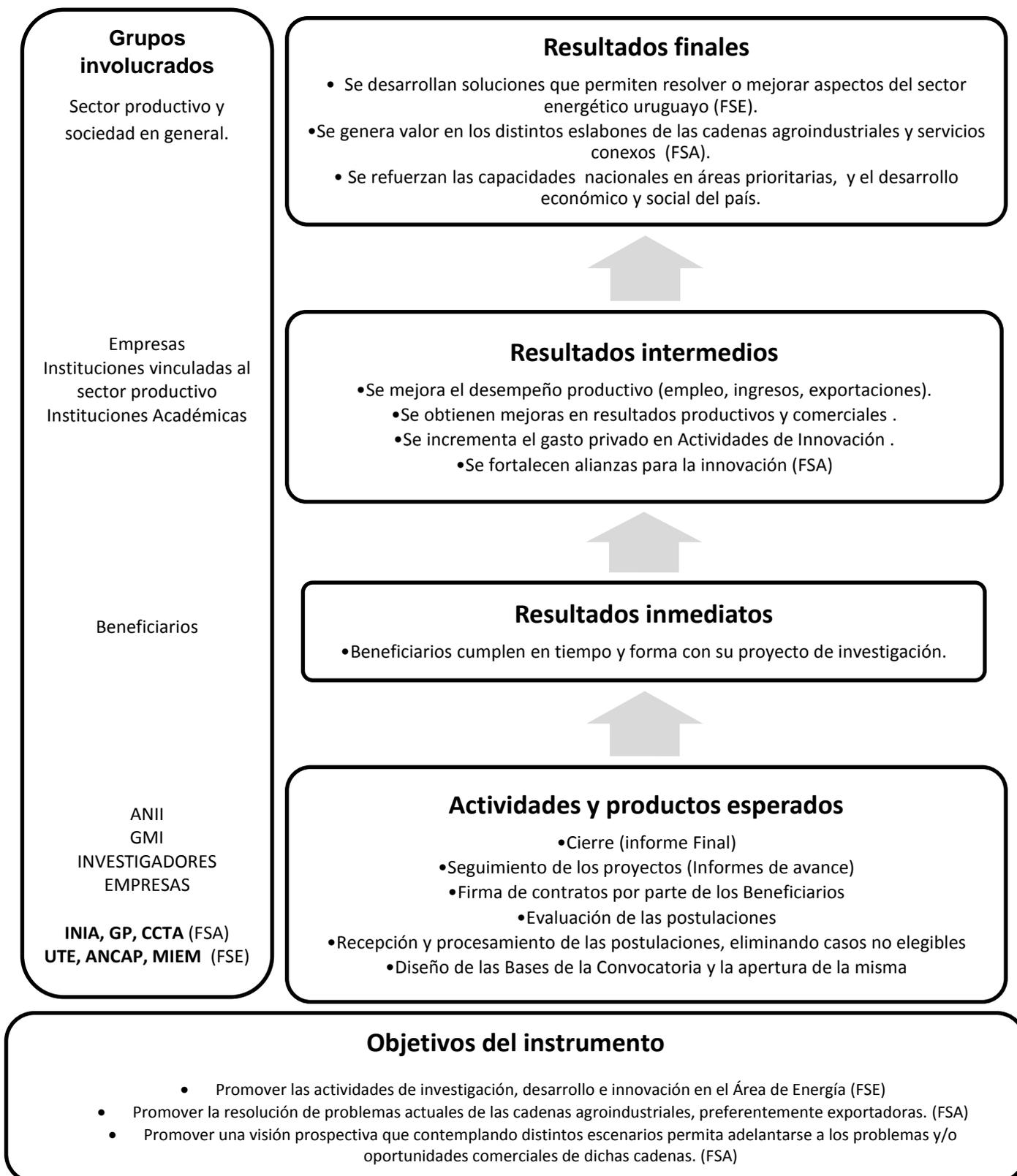


Gráfico 1.8: Modelo Lógico de los Fondos Sectoriales FSA y FSE - Modalidad II



2. EVALUACIÓN DE RESULTADOS FSA y FSE Modalidad I

Metodología

Esta etapa de la evaluación analiza los logros alcanzados por los beneficiarios de los Instrumentos FSA y FSE (modalidad I), en su primera convocatoria (año 2009). Para ello se aplicó una Encuesta de Evaluación Ex Post en la que los Responsables Científicos declararon la medida en que la participación en el proyecto les permitió alcanzar un conjunto de resultados de desempeño y producción científica⁶, considerando su propia producción y la de cada uno de los integrantes de su equipo.

Para atender a la especificidad inherente a cada fondo se desarrollaron dos cuestionarios diferentes los cuales no obstante contienen una sección y preguntas en común. Para el cuestionario correspondiente al FSE se incluyó un módulo de preguntas abiertas (respuestas de texto libre) donde se indaga el grado de aplicabilidad de los resultados obtenidos y los factores que dificultaron o facilitaron su aplicación, mientras estos aspectos para el caso de FSA se indagaron únicamente mediante entrevistas.

A continuación se exponen las dimensiones consideradas en el presente capítulo:

1. Producción (bibliográfica⁷ y técnica⁸) desde el inicio del proyecto a la fecha de la Encuesta.
2. Formación de recursos humanos (tutorías de tesis de maestría y doctorado).
3. Integración y consolidación del equipo de trabajo.
4. Inserción en redes de investigación.
5. Generación de líneas y participación en nuevos proyectos de investigación.

La encuesta tomó como informantes a los responsables científicos de los proyectos, quienes respondieron incluso por los resultados registrados en el CVUy de cada uno de los investigadores de su equipo. Cabe aclarar que los equipos postulados en la formulación original de los proyectos variaron en su integración en una medida importante durante el proceso de ejecución de sus actividades, o incluso entre la postulación y el inicio de las actividades. Dado que la ubicación de los beneficiarios del instrumento es de fundamental importancia para todas las etapas de la evaluación, se incorporó a la Encuesta Ex Post una pregunta donde el informante debía reconocer del equipo postulado al personal que efectivamente participó en la ejecución del proyecto más del 50% del tiempo. Es a partir de estos datos actualizados, que se realizó todo el proceso de evaluación, tanto de resultados, como de impacto que se presenta en próximos capítulos.

⁶ El cuestionario se aplicó a través de un sistema informático que relaciona al beneficiario con su CVUy, mostrándole un conjunto determinado de su producción bibliográfica para que el encuestado indique cuáles elementos fueron resultado del proyecto de investigación que se evalúa.

⁷ Medida a través de Artículos publicados en revistas científicas, Libros y capítulos de libros, Artículos aceptados para publicación en revistas científicas, Documentos de trabajo.

⁸ Medida a través de Software, Productos tecnológicos, Procesos o técnicas, Trabajos técnicos.

En términos operativos, el relevamiento se realizó en dos etapas, en un proceso que insumió aproximadamente tres meses incluyendo el desarrollo de los formularios online realizado por la Unidad de Tecnología de la Información de la ANII. La encuesta se aplicó al menos un año después de cerrados los proyectos.

La tasa de respuesta global del relevamiento alcanza al 100% para ambos fondos⁹.

Resultados

Producción académica

Partiendo de que la esencia de la investigación es la producción de conocimiento y que la literatura científica es la manifestación de ese conocimiento, se considera como indicador de resultados, las publicaciones realizadas en el marco de los proyectos.

El porcentaje de proyectos en el FSA y FSE que derivó en al menos una publicación asciende al 64% y 75% respectivamente (Cuadro 2.1). Esta diferencia resulta esperable teniendo en cuenta que los proyectos vinculados al agro se desarrollan en torno a ciclos biológicos más largos, que demoran la obtención de resultados publicables. En el caso del FSE destaca que el 17% de los proyectos dio lugar a más de 10 productos bibliográficos.

Cuadro 2.1: Porcentaje de proyectos que derivaron en producción bibliográfica según cantidad de publicaciones

| Cantidad de publicaciones | FSA | FSE |
|---------------------------|-------------|-------------|
| 0 | 36% | 25% |
| 1 o 2 | 14% | 21% |
| 3 o 4 | 22% | 4% |
| 5 o 6 | 21% | 13% |
| 7 o 8 | 0% | 12% |
| 9 o 10 | 0% | 8% |
| Más de 10 | 7% | 17% |
| Total | 100% | 100% |

Pregunta: "Indique si alguno de los siguientes resultados, es producto total o parcial del desarrollo del proyecto".

En promedio los proyectos del FSE presentan para todas las categorías de producción bibliográfica un resultado mayor que los del FSA, en especial para los artículos publicados en revistas científicas (Cuadro 2.2). También para el FSE se observa un promedio mayor en el desarrollo de productos técnicos, explicado fundamentalmente por los trabajos técnicos (que incluye asesoramiento, elaboración de proyectos e informes y pericias técnicas).

⁹ Se respondieron 14 encuestas en FSA y 24 en FSE.

Cuadro 2.2: Promedio de productos obtenidos según tipo de productos

| Tipo de producto | FSA | FSE |
|--|-------------|-------------|
| Artículos aceptados para publicación en revistas científicas | 0,07 | 0,24 |
| Artículos publicados en revistas científicas | 2,93 | 4,42 |
| Documentos de trabajo | 0,07 | 0,13 |
| Libros y capítulos de libros publicados | 0,43 | 0,58 |
| Total producción bibliográfica | 3,50 | 5,37 |
| Productos tecnológicos | 0,17 | 0,09 |
| Trabajos técnicos | 0,17 | 3,00 |
| Procesos o técnicas | 0,00 | 0,36 |
| Total producción técnica | 0,33 | 3,45 |

Pregunta "Indique si alguno de los siguientes resultados, es producto total o parcial del desarrollo del proyecto".

Cabe destacar que las cifras obtenidas en términos de producción bibliográfica para los FFSS se encuentran en valores similares o superiores respecto de otros instrumentos de promoción de la investigación. Los valores encontrados en la evaluación del Fondo Clemente Estable 2007 mostraban logros de entre 3,4 y 4,1 productos bibliográficos por proyecto¹⁰, mientras que en Becas de Posgrados Nacionales 2009 los beneficiarios generaron en promedio 4,9 productos bibliográficos.

Formación de recursos humanos

La formación de recursos humanos en el contexto de los proyectos del FSA, arroja un promedio de casi 1 investigador por proyecto. En el caso del FSE si bien se formaron la misma cantidad total de recursos humanos, el promedio por proyecto resulta menor.

Además del importante porcentaje de formación a nivel de posgrado para ambos fondos, se observa un gran peso de formación de recursos a nivel de grado, lo que mostraría que los FFSS contribuyen a crear capacidades desde el inicio de la carrera del investigador, atrayéndolos a esas áreas de estudio. Este potencial cobra mayor relevancia en el caso del FSE, siendo que para los instrumentos de formación de RRHH de la ANII, los proyectos enmarcados en el sector "Energía" suelen representar un porcentaje bajo, lo que posiciona al FSE en un lugar estratégico para aumentar la masa de investigadores en dicha temática.

Cuadro 2.3: Formación de RRHH

| Estadísticos de resumen | FSA | FSE |
|---|------------|------------|
| Cantidad de recursos humanos formados (total) | 13 | 13 |
| Cantidad de recursos humanos formados (promedio por proyecto) | 0,93 | 0,54 |
| Distribución de los RRHH por grado de formación | FSA | FSE |
| Grado | 38% | 46% |
| Maestría | 54% | 46% |
| Doctorado | 8% | 8% |

Pregunta "Indique si alguno de los siguientes resultados, es producto total o parcial del desarrollo del proyecto".

¹⁰ Para el FCE no se consideraban documentos de trabajo. Sin embargo, como se observa, su peso en el total de los FFSS es poco relevante por lo que no afecta la comparación entre ambos instrumentos.

Equipo de trabajo

Casi todos los equipos de investigación que participaron en los FFSS evaluados, continúan trabajando juntos en la actualidad aunque mayoritariamente con alguna modificación (82%). Solamente el 8% del total declara la disolución del equipo (Cuadro 2.4).

Las modificaciones por las que transitan los equipos, refieren a la incorporación de nuevos investigadores de otros institutos de UDELAR; y a recursos humanos que abandonan los equipos con destinos diversos, como la propia Universidad, instituciones o universidades extranjeras y empresas privadas. Estos movimientos responden a “ciclos” de la vida profesional de los investigadores, mostrando trayectos que se dirigen desde el sector académico nacional hacia la academia internacional o el sector empresarial.

Finalmente, los responsables científicos declararon en 93% de los casos que al menos un miembro del equipo de investigación sigue trabajando con el responsable científico en la línea estudiada en el proyecto.

Cuadro 2.4: Integración de los equipos de trabajo del proyecto

| | FSA | FSE | Total |
|--|-------------|-------------|-------------|
| El equipo de investigación se disolvió | 7% | 8% | 8% |
| La integración del equipo de investigación permanece igual que al comienzo del proyecto. | 7% | 13% | 11% |
| La integración se modificó parcialmente | 86% | 79% | 82% |
| Total | 100% | 100% | 100% |

Pregunta: “Actualmente ¿cuál de las siguientes situaciones representa mejor la integración del equipo de investigación, en relación a la situación de inicio?”.

La encuesta indaga además si los equipos lograron consolidarse a través de dimensiones no vinculadas a su composición (Cuadro 2.5).

Cuadro 2.5: Consolidación de los equipos de trabajo

| | FSA | FSE | Total |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Excelencia científica: a través de la adquisición de nuevas habilidades. | 100% | 100% | 100% |
| Nuevos proyectos financiados. | 71% | 88% | 82% |
| Adquisición de conocimiento de disciplinas de frontera. | 71% | 83% | 79% |
| Tamaño: a través de la incorporación de nuevo personal. | 71% | 71% | 71% |
| Excelencia científica: a través de la adquisición de infraestructura. | 43% | 63% | 55% |
| Estabilidad: a través de la regularización de contratos laborales. | 14% | 58% | 42% |
| Total | 100% | 100% | 100% |

Pregunta: “Independientemente de la integración actual del equipo de investigación, si considera que el mismo se consolidó en algún aspecto, por favor indique en cuál/es de los siguientes”.

Todas las dimensiones medidas son valoradas positivamente, con mayor frecuencia en el FSE. Esto puede relacionarse con el reducido número de investigadores dedicados a la temática, lo que vuelve primordial la consolidación de los equipos y su formalización (a través de la contratación presupuestada de cargos, el acceso a nuevos financiamientos y a becas de posgrado para los investigadores más jóvenes).

Respecto a la percepción de que se consolidaron los equipos mediante la *adquisición de nuevas habilidades*, el consenso total. Esta respuesta, junto al casi 80% que declara la *adquisición de conocimientos de disciplinas de frontera*, parecen sugerir que uno de los mayores logros de los equipos en el marco de los FFSS, se genera en torno a la creación de capacidades vinculadas a la interdisciplinariedad.

Los responsables indican que los aprendizajes son aprovechados no solo por los investigadores principales sino también por los estudiantes, potenciándose a veces en el vínculo con otros investigadores a través de acuerdos, visitas o cursos de especialización. Dentro de las habilidades adquiridas indican: técnicas de medición, desarrollo de protocolos, herramientas de análisis estadístico, manejo de equipos y procesos, relevamiento y trabajo de campo, modelado y simulación, etc. En algunos casos, los responsables indican que estas habilidades se adquieren gracias al contacto con equipos de investigación del exterior, lo que puede dar lugar también a la introducción de tecnologías y conocimientos novedosos para el país, actualizando las líneas de investigación y las técnicas al más alto nivel.

Se avanzó en la interdisciplina entre el abordaje ingenieril y el microbiológico de los sistemas anaerobios.

Se introdujo una nueva tecnología al país, lo que lleva en mayor habilidad del equipo en el tema.

Los investigadores junior lograron mejorar sus habilidades en el campo de métodos modernos de análisis químico, NMR y diseño experimental.

Sí, la línea de investigación desarrollada puede aplicarse en otros estudios biotecnológicos. Fue esencial contactar grupos de investigación extranjeros con experiencia en el tema.

Inserción en redes de investigación

El 59% de los investigadores encuestados declara haberse insertado en redes de investigación nacionales y el 50% en redes internacionales como resultado del proyecto, con diferencias importantes entre los FFSS.

Cuadro 2.6: Inserción en redes de investigación nacionales e internacionales

| | FSA | FSE | Total |
|---|-----|-----|-------|
| Inserción en Redes de investigación nacionales | 71% | 38% | 59% |
| Inserción en Redes de investigación internacionales | 50% | 50% | 50% |

Pregunta "Indique si alguno de los siguientes resultados, es producto total o parcial del desarrollo del proyecto".

Mientras que para los investigadores del FSA predomina la generación de vínculos a nivel local, con un porcentaje de inserción en redes de investigación nacionales que alcanza el 71%, los investigadores del FSE lograron una mayor inserción en redes internacionales, con un 50% de los encuestados que declaran este tipo de vinculación.

Los investigadores señalan que las redes de investigación conformadas a nivel nacional incluyen diversas instituciones (Udelar, IIBCE, Instituto Pasteur, LATU, INIA). En algunos casos, las diferentes redes temáticas incluyen organismos estatales, como Empresas Públicas y Ministerios (MIEM, UTE, ANTEL, ANCAP, INAC). Sin embargo, es notoria la ausencia de redes en las cuales se incluya al sector productivo privado, lo que resulta significativo considerando las características del instrumento.

La participación en redes internacionales, se produce principalmente a través de la colaboración en proyectos de investigación, y de la participación de invitados extranjeros en cursos de grado y de posgrado.

Participación en nuevos proyectos y desarrollo de líneas de investigación

En general los investigadores visualizaron el proyecto FSA y FSE como una plataforma para el desarrollo de nuevos proyectos: 71% de los casos del FSA y 83% del FSE dio lugar al desarrollo de nuevos proyectos de investigación (Cuadro 2.7).

Estos proyectos fueron presentados en la ANII, tanto en el mismo instrumento en convocatorias posteriores como en otros apoyos a la investigación. También los investigadores aluden a apoyos obtenidos de otras instituciones nacionales, principalmente de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) para los FSE; y del INIA para el FSA.

Cuadro 2.7: Participación en nuevos proyectos de investigación

| | FSA | FSE |
|--|-----|-----|
| Nuevos proyectos de investigación | 71% | 83% |
| Apertura de nuevas líneas de investigación | 71% | 71% |

Pregunta "Indique si alguno de los siguientes resultados, es producto total o parcial del desarrollo del proyecto".

En cuanto a las líneas de investigación, se observa bastante paridad entre aquellos proyectos que inician una nueva línea de investigación a partir de su participación en uno de los FFSS y aquellos que continuaban una línea previa. El alto porcentaje de proyectos cuya línea de estudio surge a partir de la participación en los FFSS (57% para FSA y 42% para FSE), muestra la importancia del Instrumento en la generación de nuevas temáticas de estudio. Mientras el porcentaje de proyectos cuya línea de estudio continuó avanzando luego de culminado el Instrumento (83%), muestra además su capacidad para consolidar las temáticas definidas por los respectivos Comité de Agenda (Cuadro 2.8).

Finalmente, se observa menor estabilidad en las líneas de investigación en cuanto a su continuidad en el tiempo, en FSA respecto a FSE. En FSE el 54% de los proyectos ya estaba trabajando en el tema, mientras que en FSA la presencia de antecedentes alcanza solo al 35%. Además, en etapas posteriores al proyecto un 25% de las líneas del FSA se interrumpieron, lo que marca una mayor volatilidad respecto de la investigación en dicha temática.

Cuadro 2.8: Líneas de investigación del proyecto

| | FSA | FSE | Total |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Continuaba una línea previamente existente | 36% | 54% | 47% |
| Se creó como una nueva línea a partir de este proyecto | 57% | 42% | 47% |
| Otros | 7% | 4% | 6% |
| Total | 100% | 100% | 100% |
| La línea de investigación continuó avanzando en etapas siguientes | 75% | 90% | 83% |
| Se interrumpió | 25% | 0% | 11% |
| Otros | 0% | 10% | 6% |
| Total | 100% | 100% | 100% |

Síntesis

La evaluación de resultados arroja un saldo positivo para los investigadores que participaron del FSA y FSE en las cinco dimensiones analizadas (producción, formación de recursos humanos, inserción en redes, nuevos proyectos y generación de líneas de investigación) y permite extraer algunas conclusiones interesantes.

Respecto a los indicadores de producción académica los principales resultados se traducen en publicaciones en revistas científicas y en algunos productos técnicos, sobre todo para el caso del FSE. En el FSA destaca también la formación de RRHH, con un promedio de casi un investigador formado en el marco de la participación en los proyectos de investigación.

Con relación a los equipos de trabajo, se constata una integración dinámica que responde a la existencia de “ciclos” dentro la trayectoria profesional de los investigadores. Sin embargo, también mantienen una importante cuota de estabilidad y cohesión interna para el desarrollo de líneas de investigación.

Es importante señalar que la mayoría de los grupos lograron consolidarse a lo largo del tiempo a través de la búsqueda de la excelencia científica, mediante la adquisición de nuevas capacidades, la inserción en redes internacionales y la formación de recursos humanos. Este último punto adquiere fundamental importancia en el caso del FSE, siendo clave para el desarrollo de capacidades en el área, el aumento de la masa de investigadores. La consolidación a través de la adquisición de infraestructura y la regularización de contratos de trabajo fue mencionada de forma minoritaria.

Además, se encontró para el FSA una alta vinculación con redes de investigación a nivel nacional. Sin embargo, es notoria la ausencia de redes en las cuales se incluya al sector productivo privado, lo que resulta significativo considerando las características del instrumento. El FSE se vinculó principalmente con instituciones del exterior a través de intercambios académicos.

3. EVALUACIÓN CUALITATIVA

Mientras el objetivo general del FSA se centra en la resolución de problemas actuales o que deriven de estudios prospectivos para el desarrollo de oportunidades de las cadenas agroindustriales, el FSE impulsa la investigación en temas y problemas vinculados al uso y la producción de diversas formas de energía así como a los aspectos sociales y económicos involucrados en su generación y consumo. Podría entenderse entonces que ambos FFSS promueven el desarrollo de actividades de investigación dirigida fundamentalmente hacia objetivos prácticos.

El propósito de esta etapa del estudio basada en metodología cualitativa fue entender si el desarrollo de los proyectos dio como resultado soluciones a problemas agropecuarios/agroindustriales o del área energética, y si esas soluciones se aplicaron al ámbito productivo y/o social. A su vez se propuso entender los mecanismos que operaron como obstáculos y como facilitadores en ese proceso, para enriquecer los recursos con que cuenta la ANII en el ámbito de la articulación entre el sector académico y el productivo, y elaborar recomendaciones para facilitar la aplicación de los conocimientos generados por los investigadores a través de proyectos financiados por la ANII.

En este marco, la forma en que los postulantes decodifican los propósitos del Instrumento, resultó también una dimensión de interés.

Para abordar estos objetivos, se empleó la técnica de entrevistas en profundidad semi estructuradas. Mientras en el caso del FSA se administraron 11 entrevistas a los Responsables Científicos de los 14 proyectos, en el caso del FSE se articularon los insumos con un conjunto de preguntas abiertas aplicadas a través de la encuesta ex-post auto administrada online, por lo que se realizó una cantidad menor de entrevistas, totalizando 7 entre presenciales y telefónicas.

Para la versión pública de este informe se eliminaron las citas que pudieran identificar proyectos y personas.

Aplicabilidad de los resultados

Si bien un análisis técnico acerca de las propuestas postuladas, es realizado oportunamente por el Comité Técnico de selección de los FFSS, estimar la aplicabilidad de los resultados obtenidos, de la mano de la percepción de los propios beneficiarios habiendo finalizado la ejecución de sus proyectos, resulta un ejercicio necesario para avanzar sobre los propósitos de esta fase de la evaluación de los Instrumentos.

En el caso del FSA, el análisis realizado conjuntamente con los Responsables Científicos en el marco de las entrevistas, apunta a señalar que todos los proyectos podrían haber culminado con resultados aplicables al sector productivo, e incluso -en lo que refiere a la concepción preliminar del proyecto (más allá de lo que su ejecución demostrara ex post)- que el arribo a dichos resultados podría esperarse en plazos cortos o medianos, siendo una minoría quienes proyectaban desde el inicio, tiempos más prolongados (de hasta 12 años aproximadamente).

Sin embargo, en los hechos, de los 11 casos relevados solo 2 alcanzaron algún nivel de aplicación efectiva de sus resultados, en el ámbito productivo y en el de la salud humana. Para el resto, existe una distancia entre los resultados obtenidos y sus posibilidades de aplicación productiva, en una amplia gama de situaciones que contempla casos puntuales donde por ejemplo no se arriba a los resultados esperados (los materiales testados en campo no muestran la sensibilidad presentada en condiciones de laboratorio), o donde el uso de resultados debió postergarse por errores de diseño (el organismo que avala el uso de los indicadores generados exige garantías no consideradas¹¹). Existen también varias situaciones donde los resultados alcanzados requieren de nuevas fases de investigación para aproximarse a productos de aplicabilidad, entre los cuales algunos proyectos obtuvieron financiación posterior y continúan avanzando.

En el caso del FSE, el escenario presenta características similares, donde todos los Responsables Científicos evalúan que la ejecución de sus proyectos contribuyó al desarrollo de *tecnologías y/o innovaciones* o incluso de *soluciones* para algún problema del sector energético, pero solo la tercera parte indica que las mismas fueron aplicadas, y aun un porcentaje menor describe aplicaciones extra-académicas con usos en el sector empresarial, mayoritariamente público o paraestatal (Administración del Mercado Eléctrico, ANCAP, ALUR, UTE). En parte también coinciden los motivos que lo explican, existiendo casos donde se requieren nuevas etapas de investigación y situaciones puntuales donde la postergación de las aplicaciones productivas se debe a modificaciones en el contexto internacional (introducción de nuevas tecnologías más eficientes por ejemplo).

Todas estas situaciones verificadas para proyectos de ambos instrumentos, lejos de conformar fracasos, describen el avance propio de la ciencia -mucho más en tanto pretenda ser aplicada a través de senderos no predecibles que deben asistir a desvíos antes que a resultados. Sin embargo, existen también casos con resultados generados o en camino de obtenerse, que no lograron aplicación o que se prevé que tendrán dificultades para hacerlo, mayormente debido a que los esfuerzos de articulación con los actores relevantes del sector fueron fallidos o en algunos casos no llegaron a desplegarse.

La sub-utilización del conocimiento generado en el marco de los FFSS actúa en detrimento del impacto positivo que podría esperarse de estos instrumentos, y se debe en parte a una insuficiente coordinación entre los investigadores, el sector productivo y en algunos casos ciertos sectores gubernamentales. Estas fallas requieren de instrumentos de política específicos y de un marco institucional acorde para la apropiación y asimilación de los conocimientos científicos y tecnológicos generados.

El análisis de algunos casos seleccionados a continuación, pretende identificar obstáculos y facilitadores concretos en el camino de la aplicación productiva de conocimientos, y plantear que algunos proyectos admiten intervención para transferir sus resultados al sector empresarial y/o social. A los efectos de organizar la información, se propone una clasificación operativa de los proyectos que considera su capacidad para ofrecer resultados aplicables a algún sector de la realidad nacional extra académica, y los motivos por los que se posicionan más lejos o más cerca de ese objetivo.

¹¹ La ejecución del proyecto financiado permitió no obstante la generación de capacidades y el inicio de una etapa de estudios con impactos positivos a nivel nacional para la línea de investigación y para el grupo, que como consecuencia lidera un proyecto similar ahora a nivel regional.

a) Orientación a la academia

Se trata de un conjunto de proyectos, donde los investigadores decidieron no seguir avanzando en las pruebas necesarias para que sus productos deriven en aplicaciones de utilidad potencial fuera de la academia.

Se elimina cita.

En muchos de estos casos existen inhibidores vinculados al perfil de los investigadores y a la forma en que conciben y delimitan su ámbito de competencia. La introducción de los conocimientos generados, en entornos donde puedan ser aplicados, no forma parte de la cultura de estos investigadores y no lo incorporan como parte de las actividades concernientes a su rol. Suelen definir sus líneas de investigación en los FFSS como “básicas con una orientación aplicada” y en la concepción de sus proyectos, lejos de integrar una demanda, no suelen imaginar posibles actores (extra académicos) interesados en usar o retomar los resultados.

La incorporación de tales actividades podría suponer para el investigador el desvío de grandes montos de energía (expresado en horas de trabajo, de aprendizaje de nuevas capacidades, de creación de vínculos, etc.) fuera del campo de la investigación y de sus intereses directos. Sin embargo existe espacio para diseñar acciones de intermediación que eviten costos de oportunidad para el desarrollo productivo del país, en base a los aportes del conocimiento.

Se elimina cita.

Esas acciones implicarían además de la identificación de esos casos, la evaluación de alternativas posibles conjuntamente con el equipo involucrado, las que dependerán entre otros factores del grado de avance alcanzado en esas investigaciones. Dada la preocupación de los Responsables Científicos por la formación de nuevos recursos humanos, en los casos en que se requieren nuevas mediciones o nuevas etapas delimitadas de estudio, una de las opciones es impulsar la continuidad de las líneas de investigación a través de la conformación de nuevos grupos con estudiantes de posgrado. Esto implicaría, además de identificar casos promisorios, el apoyo mediante recursos específicos (becas y/o fondos para equipamiento si correspondiera), siempre a través de un instrumento especialmente diseñado y con margen para su aplicación a medida de las necesidades de cada proyecto.

Entre las salvedades, cabe señalar que la deserción de un proyecto puede también ser consecuencia de una evaluación concienzuda de las posibilidades de arribar a resultados tangibles en el plazo esperado, de acuerdo a los criterios del investigador. Uno de los científicos entrevistados, ante la evidencia de que lograr herramientas productivas requeriría muchos más años de los inicialmente proyectados, decidió cambiar de rumbo no solo en lo respectivo a la temática de investigación sino también respecto a sus “socios”. Actualmente, y como producto de los aprendizajes no técnicos adquiridos en el FSA 2009, este investigador desempeña una parte de sus actividades en colaboración con una empresa del sector privado.

Se elimina cita.

b) Articulación insuficiente

En esta categoría se consideró un conjunto de proyectos para los que no se han realizado suficientes actividades de articulación, pero donde las investigaciones se encuentran avanzadas y sus responsables pueden visualizar oportunidades de culminar con herramientas aplicadas a sectores específicos. Cabe aclarar que en el contexto de esta evaluación, la calificación de insuficiencia de la articulación, es realizada en función de los resultados y no de los esfuerzos administrados. Por otra parte, si bien algunas situaciones podrían considerarse omisas respecto a este objetivo, algunos de los responsables aquí considerados, han realizado esfuerzos de articular con el sector productivo para otros proyectos, pero al no haber obtenido resultados, la experiencia opera desmotivándolos y los disuade de nuevos intentos.

RC: Y ahí fue que conocí a algunos representantes de empresas. Pero en realidad esa idea se cayó, no avanzó, me acuerdo que era gracioso porque las empresas que tenían gente extranjera eran las que querían poner la plata, y las de capitales nacionales no, decían 'nosotros ya aportamos a través de nuestros impuestos'. Me ha pasado varias veces no solamente con ese sector, que están como locos con que quieren que empecemos a estudiar algo acá, y lo que uno le dice es 'si quieres que yo empiece a trabajar esto hay que escribir un proyecto y financiarlo con cofinanciación, tanto ANII tiene un instrumento como CSIC ...o sea, que ellos tienen que poner plata, y ahí es donde vos te das cuenta en seguida que dicen bueno pero si todo el sector se va a ver beneficiado, por qué yo voy a poner la plata, que lo ponga el sector en su conjunto. Y ahí se diluye porque ahí es como que la plata, por más que estamos hablando de empresas que tienen mucho dinero, las asociaciones o sociedades o como sea que sea organicen no tienen tanto dinero. (FSA)

RC: Costar nos cuesta, porque uno está inserto en otro mundo. Nos cuesta mucho, y creo que a veces no hubo tanta recepción de los empresarios. (...) Y organizar un taller lleva mucho tiempo, ponerse en contacto, que todos concuerden en un período determinado, que todos puedan asistir. (FSA)

Estos proyectos, que albergan aportes potenciales para el desarrollo productivo, requieren apoyo para vincularse con su demanda, y admiten ya sea intervenciones específicas u orientación para postular en instrumentos ya existentes de la ANII. El apoyo mediante recursos de infraestructura y producción de eventos, puede disminuir las dificultades de los investigadores para difundir sus proyectos en sectores donde podrían atraer demanda. Eventos del perfil TRAMA, diseñados para proyectos de los FFSS, pueden conformar una opción útil y adecuada.

Se elimina cita.

En la intersección entre los proyectos que no continuaron hacia las etapas subsiguientes, y aquellos que no lograron suficiente articulación con los actores involucrados, hay situaciones donde el equipo de investigación espera -de forma más o menos pasiva- una señal de la contraparte, para retomar nuevas etapas de investigación que podrían culminar en herramientas industriales.

Se elimina cita.

Estos primeros segmentos presentados, como se mencionó, requieren de una etapa diagnóstica para determinar el estado de avance de los proyectos, su capacidad de aportar herramientas a algún sector específico, y sus necesidades para lograrlo. Una identificación preliminar de proyectos con resultados de potencial aplicabilidad, podría verse facilitada mediante la incorporación de un módulo específico en la instancia de evaluación de cierre y de la respectiva devolución técnica; mientras que para los casos ya cerrados, podrían administrarse entrevistas a sus responsables científicos a través de una pauta similar a la aplicada en este estudio, con posterior participación de evaluadores técnicos.

c) Casos de éxito

Esta categoría incluye una minoría de casos que al cierre de la ejecución logran transferir sus resultados a empresas, mayoritariamente públicas.

El factor identificado como facilitador de transferencia de resultados, nuevamente tiene que ver con la forma del investigador de concebir su trabajo y con la capitalización de vínculos en los ámbitos donde los conocimientos generados pueden reportar utilidades. Generalmente la elección de los temas de investigación parte de un problema que incluye actores específicos con un claro interés en alguno de los resultados a desarrollar, y la interacción con estos es fluida a lo largo de la ejecución de los proyectos.

Un estudio reciente aplicado a grupos de investigación en TIC en Argentina¹², coincide en señalar la importancia de los atributos individuales de los investigadores para explicar la variedad y frecuencia de las interacciones con el sector empresarial. Indican también que los investigadores con experiencia previa en actividades conjuntas con la industria tienen más probabilidad de participar en actividades de transferencia con más frecuencia, encontrando además para este sector que no necesariamente la productividad académica y la transferencia se interrelacionan.

Se eliminan varias citas.

Un aspecto a destacar especialmente para el FSE, es que los usuarios de los conocimientos generados, suelen pertenecer a alguna de las instituciones co-financiadoras del Instrumento. En el caso del FSA, los vínculos con INIA a veces de forma institucional y otras mano a mano con investigadores, adquieren relevancia para la mayoría de los proyectos, en cualquiera de las categorías analizadas, tanto en la provisión de recursos de investigación como de difusión de los resultados.

d) Otros Inhibidores

Además de los aspectos vinculados a la orientación de los investigadores, se ubicaron otros factores que pueden dificultar la derivación de resultados en herramientas aplicables, al menos en el caso de los FFSS estudiados.

Cuando el investigador adopta un enfoque netamente comercial, problemas similares a los que se relevan en las encuestas de actividades de innovación (como el tamaño del mercado), derivan en que algunas de las aplicaciones productivas efectivamente logradas, se enfoquen a mercados internacionales. Uno de los proyectos del FSA, luego de su ejecución obtuvo financiamiento de capitales privados para avanzar hacia una tecnología comercializable, con capacidad de mejorar la producción en ganado ovino. Sin embargo, se trata de inversores extranjeros que no se orientan a adquirir el producto para aplicarlo a la producción nacional sino a venderlo al exterior. En este caso queda la duda de si el resultado del proyecto, más allá de generar un producto exportable, antes de mejorar la productividad sectorial, genera beneficios privados cuyas externalidades podrían incluso resultar negativas si representaran más tarde competencia para el país.

Se elimina cita.

¹² MINCYT Argentina por Rodríguez, S.; Barletta, F.; Pereira, M. y Yoguel G.: Análisis del desempeño de los grupos de investigación en TIC de Argentina. Julio 2014. En <http://indicadorescti.mincyt.gob.ar/>

A esto se suma una dimensión que al menos en el caso del FSA puede vincularse al carácter *prospectivo* que promueve el Instrumento entre los enfoques posibles¹³.

Una de las consecuencias de la anticipación de estos proyectos en la materia en que se centren, se expresa en la incompatibilidad con los sistemas a regulatorios que rigen la actividad afectada, dado que la normativa puede no contemplar o no ajustarse a las nuevas tecnologías involucradas. Otra forma de expresarse la anticipación, es a través del desarrollo de técnicas a partir de *tecnologías de frontera* adquiridas en el proyecto, por lo que se obtienen conocimientos de utilidad productiva a nivel piloto, pero los equipos de escala industrial se encuentran poco disponibles, y por el momento no resultan económicamente rentables.

Se elimina cita.

Cabe señalar que uno de estos proyectos participó de varias instancias Trama, y fue incluso invitado a Trama Conecta, pero a esa etapa no se inscribió, tal vez por no haber comprendido su objetivo.

Se elimina cita.

A propósito de la *regulación* de la actividad en los sectores donde podrían aplicarse los desarrollos de algunos proyectos, la misma puede operar como obstáculo no solamente por falta de actualización respecto a las nuevas tecnologías, especialmente en ámbitos vinculados al medio ambiente. En el caso de los plaguicidas, uno de los entrevistados plantea que esta normativa también puede inhibir la generación de demanda si no es restrictiva en cuanto al uso de productos contaminantes.

Se elimina cita.

Situaciones similares se ubican para el FSE en el ámbito del control de la calidad del aire, donde la privacidad de algunos datos entorpece la validación de instrumentos generados como resultado del proyecto, para monitorear las emisiones gaseosas de las empresas.

Se elimina cita.

Como forma de compensar estos aspectos de la política regulatoria en ámbitos de interés para los proyectos, sus responsables científicos parecen apostar al impacto de las exigencias internacionales a veces expresadas mediante certificaciones.

Se elimina cita.

¹³ Según las bases de la convocatoria 2009, el objetivo general del Instrumento “es promover la resolución de problemas actuales o que deriven de estudios prospectivos para el desarrollo de oportunidades de las cadenas agroindustriales, preferentemente exportadoras”. Entre los objetivos específicos indica: “d. Formular propuestas que incluyan distintos escenarios promoviendo una visión prospectiva que les permita adelantarse a los problemas y/o oportunidades comerciales.” Entre las sub-áreas temáticas, dentro de Biotecnología, se encuentra: “Bio prospección de genes con potencial biotecnológico en aplicaciones agrícolas y nuevos compuestos bioactivos”.

Concepción de los Instrumentos Sectoriales

En lo que refiere a la decodificación del Instrumento, la mayoría de los consultados entiende que los FFSS constituyen un instrumento de promoción de la investigación *aplicada* y definida dentro de un *sector temático específico*. En ese sentido indican que de no haber contado con este instrumento, habrían presentado el mismo proyecto prácticamente sin modificaciones al Fondo María Viñas, escenario en el cual –según evalúan– habrían contado con menores oportunidades de selección, desventaja derivada de la mayor amplitud temática que admite el último programa.

RC: Como que en María Viñas uno compite con todas las disciplinas, quizá es más competitivo para nosotros, y en Innovagro...bueno, se acota la competencia porque tienen que ser temas de relevancia para el sector agropecuario. (FSA)

A esto agregan la diferencia en los montos de financiación, lo que hace más atractivos los FFSS, valorándose especialmente la posibilidad de adquirir infraestructura científico tecnológica.

RC: Una cosa importante es la plata, que no siempre es igual en todos los proyectos, y en Innovagro era un monto interesante, en ese momento era como el que daba más plata. (FSA)

También una minoría de beneficiarios decodifican a los FFSS de la ANII, como instrumentos de mayor especificidad, y los diferencian del resto de los programas no solo por focalizarse en un sector temático. Dos de los responsables científicos consultados, entienden que los FFSS se dirigen a un extremo de la investigación aplicada, definida por la aplicación directa de resultados de I+D a un sector específico del ámbito productivo, mientras el FMV priorizaría la originalidad del conocimiento a generar, con menor exigencia respecto a la aplicabilidad de los mismos.

RC: Entonces yo a los FFSS los visualizo en un extremo de la investigación aplicada donde uno prioriza o tiene que mostrar preponderantemente que va a llegar a productos o aplicaciones de valor para ese sector en lo local frente a en el otro extremo crear conocimiento que sea original a nivel general, a nivel internacional. (...) El FMV está a mitad de camino, (...) tiene claramente un foco aplicado pero mantiene un énfasis en la novedad, en la innovación, en lo original de lo que uno está realizando, y claro, hacer todo el camino desde lo original hasta lo aplicado en una sola propuesta no es tan sencillo, porque uno toma el riesgo de decir voy a hacer algo nuevo y el doble riesgo de que eso me va a salir bien y además voy a poder aplicarlo en el trayecto de la misma propuesta, entonces si hubiera sido un programa de CSIC ya te digo, seguramente habríamos tenido que sacrificar el trabajo de campo para una segunda etapa, concentrarnos en el desarrollo de la parte teórica (...) decir bueno en esta etapa lo que podemos llegar es hasta ahí y una vez que tengamos eso en el futuro podremos plantear una propuesta aplicada. (FSA)

Este norte que proponen los FFSS, para algunos investigadores conlleva una responsabilidad social asociada.

RC: Cuando uno entra a un FSE es más que ciencia, es tecnología y es cierta responsabilidad social, es un poco distinto. (...) El aporte que podemos hacer viene por el lado de lo distinto, de lo aplicable, de lo llevable al medio, y pensamos en población rural, zonas alejadas, donde uno le puede cambiar la vida a la gente (...) entonces para nosotros un FSE es una responsabilidad muy extra. (FSE)

En este contexto, uno de los efectos no necesariamente obvios de las convocatorias sectoriales es el estímulo a la presentación de proyectos dentro del área de la realidad nacional seleccionada, con un sesgo particularmente *aplicado*.

Se elimina cita.

Conclusiones y Recomendaciones

- Entre los beneficiarios consultados, circulan distintas interpretaciones acerca de los objetivos perseguidos por los instrumentos ANII que proponen un sesgo hacia la investigación aplicada. En correspondencia, son distintas también las representaciones respecto a las expectativas que deben cumplirse, para dar por resuelto el diseño de un proyecto, y su ejecución cuando es seleccionado. Esta situación, que puede impactar negativamente sobre el alcance de los proyectos aprobados, pone en evidencia un déficit de diseño, en cuanto a la definición y comunicación de los conceptos en juego. La ambigüedad que este vacío genera, puede proporcionar un margen estratégico para la captación y selección de proyectos, en una etapa inicial de oferta de estímulos a la investigación aplicada. Sin embargo, desde y para la maduración de un sistema que soporta programas sectoriales, parece necesario focalizar y especificar los objetivos de cada Instrumento.
- La mayoría de los Responsables Científicos de los FFSS evaluados (modalidad I), preveía además de la creación, *la aplicación de conocimientos al sector productivo* a mediano plazo. Sin embargo, son excepcionales los casos de transferencia de resultados hacia ámbitos extra-académicos; los restantes, describen una casuística heterogénea, que para avanzar hacia esa meta requieren de políticas de impulso e intermediación, previo diagnóstico que permita identificar y seleccionar casos “promisorios” de interés social y/o productivo.
- Según su etapa de avance, estos proyectos podrán requerir intervenciones orientadas: i) a impulsar su continuidad hacia las fases de validación de resultados (calidad, homogeneidad, escalabilidad industrial, etc.), y/o ii) a la atracción o creación de demanda. Si bien para algunos casos serán necesarias intervenciones específicas (a medida), para muchos otros el apoyo podrá tramitarse a través de la orientación para formular propuestas en instrumentos existentes en ANII, previsiblemente vinculados a innovación o a I+i. Es de esperar también, que una parte pueda constituir demanda potencial para el nuevo Instrumento “I+D para la Inclusión Social” que ANII prevé lanzar, dirigido a proyectos basados en una investigación previa, cuyos resultados requieran una nueva etapa de investigación para concretarse en una mejora efectiva sobre la calidad de vida de la población.
- Para un diagnóstico preliminar que permita determinar el estado de avance de los proyectos, y su capacidad de aportar herramientas a algún sector específico, podría incorporarse un módulo específico en la evaluación de cierre (responde el Responsable Científico) y en su respectiva devolución técnica (responde el evaluador); mientras que para los casos ya cerrados, podrían administrarse entrevistas a sus responsables científicos a través de una pauta similar a la aplicada en este estudio, con posterior participación de evaluadores técnicos.
- La regulación que afecta al sector de actividad en que se encuadra un proyecto es otro factor que puede limitar o postergar la aplicación de los resultados generados, situación constatada especialmente en ámbitos vinculados a la sostenibilidad del medioambiente. En lo que refiere al agro, vale recordar que la Encuesta de Actividades de Innovación Agropecuaria (ANII 2014), señala la *sustentabilidad ambiental* como un área a promover en las políticas de innovación, no solo por lo que implica para la conservación de los

recursos naturales y la mitigación de impactos en la producción, sino también por su valor estratégico para los productos exportables ante la creciente importancia de estos atributos en los mercados internacionales. También OPYPA destaca en su último Anuario (2014), la necesidad de apostar a la calidad de las normas y el cumplimiento de las exigencias internacionales, como uno de los desafíos para afianzar el posicionamiento de las cadenas agroindustriales.

4. EVALUACIÓN DE IMPACTO

En este capítulo se presenta la evaluación de los Fondos Sectoriales, realizada mediante técnicas econométricas, con el objetivo de identificar si los resultados obtenidos son atribuibles a la intervención del instrumento de ANII.

La finalidad de la evaluación de impacto es medir el efecto de un programa sobre una variable de resultado, en un conjunto de beneficiarios que conforman el *grupo de tratamiento*. Para medir este impacto, la situación ideal consiste en comparar la dimensión sobre la cual se desea evaluar el impacto del programa -llamada *variable de resultado*- del participante- luego de la implementación del programa, con la variable de resultado que se hubiera generado en los mismos participantes si el programa no se hubiese implementado. Dicha diferencia se conoce como *efecto tratamiento del programa*. El problema fundamental para realizar esta tarea radica en que para una misma persona es imposible observar ambos resultados simultáneamente. El valor de la variable de resultado en los participantes si el programa no se hubiese implementado es un resultado hipotético, conocido como *contrafactual*.

Ya que el efecto real del programa solo puede ser obtenido comparando el valor observado de la variable de resultado, con su contrafactual no observado, el desafío es construir un grupo de individuos no participantes del programa, llamado *grupo de control*, que sirva de correcto punto de comparación con los beneficiarios y cumpla la función del contrafactual.

Tanto la construcción del contrafactual, como la elección del grupo de control y de la metodología a utilizar, deben realizarse en función de las características del programa y de los datos disponibles. En el caso los Fondos, se cuenta con información de los individuos postulantes al programa. Los postulantes que fueron rechazados y no fueron beneficiarios del instrumento son utilizados como grupo de control asumiendo a priori que tienen características similares a los postulantes que sí recibieron el apoyo de la ANII. La utilización de los individuos no seleccionados para la construcción del contrafactual, es una práctica común en evaluación de impacto, ya que -entre otras ventajas- permite eliminar el efecto de diferencias no observables como la motivación, ya que ambos subgrupos expresaron su interés en participar al postular al programa.

Metodología econométrica¹⁴

Como antes se señaló, los métodos de evaluación de impacto son funcionales a los datos disponibles. Para la presente evaluación, el hecho de contar con información a lo largo del tiempo -a partir de los CVUy de los postulantes a los instrumentos de la Agencia- permite utilizar un método conocido como de **diferencias en diferencias**.

Este método compara la evolución de la variable de resultado del grupo de tratamiento y del grupo de control en el período posterior a la exposición al instrumento, respecto del período anterior. La lógica es que existe un impacto si se encuentra una diferencia estadísticamente significativa, entre la variación de la variable de resultado en el grupo de tratamiento respecto de la variación observada en el grupo de control, entre los dos períodos de referencia. El nombre del método surge de tratar de calcular en una primera instancia la diferencia en la

¹⁴ En esta sección se realiza una breve descripción de los métodos utilizados en la evaluación de impacto, una discusión más técnica y detallada se encuentra en el Anexo I.

variable de resultado entre ambos períodos en cada grupo, para luego calcular la diferencia en el cambio observado entre los dos períodos en el grupo de tratamiento respecto del mismo cambio en el grupo de control. Esta metodología se utiliza además en su variante con regresores adicionales y con efectos fijos. Las variables adicionales que se incluyen en el modelo de diferencias en diferencias para mejorar su estimación son las siguientes:

- a) Sexo
- b) Edad
- c) Indicador de área del conocimiento
- d) Indicador de otros instrumentos ANII

Otra de las metodologías utilizadas es la conocida como de ***emparejamiento/matching o Propensity Score Matching (PSM)***.

El método de emparejamiento o *matching*, consiste en emparentar a cada unidad tratada con una no tratada similar en características observables, bajo el supuesto de que si dos unidades son muy similares en características observables, podría esperarse que también lo fueran en características no observables. De esta manera, comparando dos unidades apareadas (una tratada y una no tratada) se puede asumir que toda diferencia entre ambas unidades se debe a los efectos del programa bajo evaluación. En este modelo, se aproxima la similitud en variables observables a partir de la probabilidad de participación. Se utilizan las variables observables para estimar la probabilidad de ser beneficiario del instrumento y luego se comparan individuos del grupo de tratamiento con los del grupo de control que tienen una probabilidad de participación similar.

En el caso de la metodología PSM, la probabilidad de participación se estima a través de un modelo que debe incluir características observables de los beneficiarios, que preferiblemente no varíen en el tiempo. Asimismo, la variable de resultado que es evaluada debe reflejar el valor de un momento específico y no el de varios años. Por este motivo los datos se observan en su dimensión individual únicamente, y no a través del tiempo como con la metodología de diferencias en diferencias. Para ello, se evalúa el impacto en la tasa promedio en la variable de resultado para el período post tratamiento, en este caso 2009 – 2015. Es decir, la variable de resultado será la suma de la variable de interés para esos años, dividido 7. Cada variable utilizada en el método de diferencias en diferencias como variable de resultado, será utilizada en el método PSM pero en términos del promedio mencionado. Finalmente, el modelo para estimar la probabilidad de participación contiene las siguientes variables: indicadoras del área del conocimiento, indicadora del sexo, edad al momento de postulación, edad al cuadrado, promedio de publicaciones anterior a la postulación y variable indicadora del tipo de fondo.

Es importante destacar que para ambas metodologías, el período que se tomó como anterior al proyecto fue el comprendido entre los años 1997 y 2008. Al definir el período pre tratamiento, por un lado se debe considerar que el tiempo hacia atrás no sea excesivamente largo, para que la comparación entre el período anterior y el posterior a la exposición al instrumento no resulte desbalanceada. Dado que a partir de 1997 se concentran el 80% de las observaciones, se tomó ese año como inicio para el período anterior, lo que permite mantener el balance entre el período pre y post instrumento y al mismo tiempo asegurar la representatividad de los datos.

En suma, de acuerdo a lo anterior, se evaluará el impacto de los Fondos Sectoriales generación 2009, utilizando los siguientes métodos:

- 1) Diferencias en diferencias: modelo general, modelo restringido al soporte común y modelo de efectos fijos
- 2) Propensity Score Matching

A su vez, para analizar el impacto de la participación en los FFSS:

- 1) Cantidad total de publicaciones en revistas científicas
- 2) Cantidad de estas publicaciones en revistas arbitradas por pares
- 3) Cantidad de presentaciones de trabajos en congresos
- 4) Cantidad de productos técnicos
- 5) Formación de recursos humanos

Base de datos y estadísticos descriptivos

La base de datos está compuesta por los integrantes de los equipos (responsables científicos e investigadores) que postularon para el FSA y FSE convocatoria 2009, tanto los beneficiarios como los rechazados, con excepción de los postulantes, que no hubiesen actualizado su CVUy recientemente. Esta salvedad asegura que las estimaciones son realizadas con información que representa de la mejor manera la trayectoria académica de los individuos analizados. Dado que la amplia mayoría (casi el 90%) de los individuos de ambos grupos de comparación contaban con su currículum actualizado, es posible afirmar que no existe un sesgo o pérdida de representatividad por la exclusión de investigadores con CVUy desactualizado.

La tabla 4.1 especifica la cantidad de individuos según estado de tratamiento.

Tabla 4.1: Cantidad de individuos por categoría de tratamiento

| | Individuos |
|--------------------|------------|
| Tratamiento | 79 |
| Control | 193 |
| Total | 272 |

Fuente: CVUy

Las cantidades mostradas en la Tabla anterior corresponden a los individuos tomados en cuenta para el análisis. No obstante, la cantidad de observaciones finales para cada grupo será mayor dado que se cuenta con información sobre la producción de los investigadores a lo largo del tiempo. La cantidad total de observaciones por modalidad y por condición de tratamiento se presenta en la Tabla 4.2, mientras la cantidad de observaciones desglosada a su vez por período se muestran en la Tabla 4.3.

Tabla 4.2: Cantidad de observaciones por categoría de tratamiento

| | Observaciones |
|--------------|---------------|
| Tratamiento | 1.315 |
| Control | 3.003 |
| Total | 4.318 |

Tabla 4.3: observaciones por categoría de tratamiento y período

| | Tratamiento | Control |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| 1997 - 2008 (Pre tratamiento) | 761 | 1.740 |
| 2009 - 2015 (Post tratamiento) | 554 | 1.263 |
| Total | 1.315 | 3.003 |

Los promedios de las variables independientes que no varían en el tiempo, ya que son características personales de los investigadores, son las siguientes (las variables indicadoras toman los valores cero o uno y por lo tanto su media corresponde a un porcentaje):

Tabla 4.4: Promedios de las variables independientes por categoría de tratamiento

| | Tratamiento | Control |
|--------------------------------|-------------|---------|
| Edad | 42,26 | 41,19 |
| Mujer | 0,54 | 0,34 |
| Otros apoyos ANII | 0,65 | 0,63 |
| Ciencias Agrícolas | 0,33 | 0,21 |
| Ciencias Médicas y de la Salud | 0,03 | 0,00 |
| Ciencias Naturales y Exactas | 0,53 | 0,46 |
| Ciencias Sociales | 0,01 | 0,00 |
| Ingeniería y Tecnología | 0,10 | 0,33 |

Fuente: Elaboración propia en base a CVUy

Finalmente se presentan los promedios anuales de las variables dependientes por modalidad, condición de tratamiento y período (Tabla 4.5).

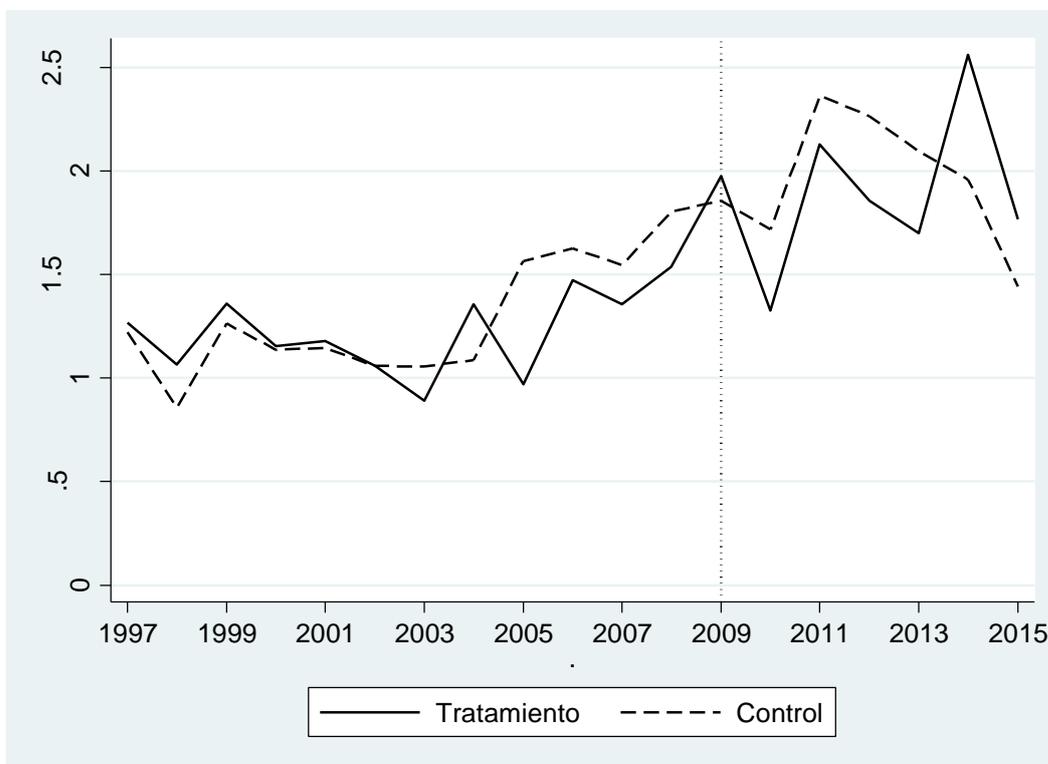
Tabla 4.5: Promedios de las variables dependientes por condición de tratamiento y período

| Período pre-tratamiento (1997-2008) | | |
|---|--------------------|----------------|
| | Tratamiento | Control |
| Total de publicaciones | 1,24 | 1,34 |
| Publicaciones en revistas arbitradas | 0,89 | 1,02 |
| Trabajos en eventos | 1,60 | 1,86 |
| Productos técnicos | 0,41 | 0,38 |
| Formación de RRHH | 0,07 | 0,12 |
| Período post-tratamiento (2009-2015) | | |
| | Tratamiento | Control |
| Total de publicaciones | 1,91 | 1,99 |
| Publicaciones en revistas arbitradas | 1,43 | 1,61 |
| Trabajos en eventos | 1,94 | 2,28 |
| Productos técnicos | 0,41 | 0,32 |
| Formación de RRHH | 0,22 | 0,29 |

Fuente: Elaboración propia en base a CVUy

Es interesante destacar que a partir de esta Tabla (4.5) se puede hacer una aproximación informal al impacto estimado por diferencias en diferencias, al comparar la evolución de una variable en particular para el grupo de tratamiento respecto al grupo de control. Tomando por ejemplo la cantidad total de publicaciones en revistas, se observa que el aumento experimentado entre los períodos considerados es mayor para el grupo de tratamiento que para el de control. Sin embargo, la diferencia entre ambos crecimientos es leve, de 0,67 para el grupo de tratamiento y 0,65 para el grupo de control. Para determinar si dicha diferencia de 0,02 publicaciones es estadísticamente significativa se deberán esperar al resultado que arrojen las estimaciones econométricas. Dicha intuición se puede confirmar también en el gráfico 3.4 donde se representa la evolución de las publicaciones en revistas arbitradas para ambos grupos. El gráfico muestra que luego de comenzar en un nivel menor, la tendencia de la evolución de las publicaciones de los tratados se modifica, y los valores aumentan hasta quedar por encima del grupo de control pero muy hacia el final del período. En promedio, no se observa que el crecimiento de las publicaciones para el grupo de tratamiento haya sido mayor que para el grupo de control.

Gráfico 4.1: Evolución de las publicaciones totales para grupo de tratamiento y grupo de control



La siguiente sección presenta los resultados utilizando técnicas estadísticas que permiten un abordaje más formal de estas intuiciones que surgen del análisis gráfico y los valores promedio de la variable analizada en este caso.

Resultados

A continuación se presenta un resumen de los coeficientes resultantes de las regresiones y el impacto estimado mediante la técnica de PSM para las distintas variables de resultado analizadas. Las salidas completas de las regresiones y el detalle de los resultados de los modelos de emparejamiento se pueden ver en el Anexo II.

En cada tabla, las columnas (1), (2) y (3) reportan el estimador de diferencias en diferencias del modelo simple, con regresores adicionales y efectos fijos respectivamente. Las columnas (4), (5) y (6) presentan los estimadores calculados utilizando PSM, bajo diferentes métodos de emparejamiento: (4) vecino más cercano, (5) emparejamiento con 5 vecinos más cercanos, y (6) emparejamiento kernel gaussiano.

La Tabla 4.6 muestra las estimaciones para el Instrumento Fondos Sectoriales 2009, en la trayectoria académica de los beneficiarios¹⁵. En primer lugar, si bien no figura en la tabla, se

¹⁵ Dicha tabla contiene únicamente las salidas correspondientes al coeficiente asociado a la variable de impacto de los FFSS. Las regresiones completas se encuentran en el Anexo II.

debe resaltar el hecho de que la variable indicadora de otros apoyos ANII¹⁶ es estadísticamente significativa en las estimaciones para las publicaciones totales y publicaciones en revistas arbitradas. Este resultado no implica causalidad, es decir, no es posible afirmar a partir del mismo si los apoyos de ANII generan aumentos en las publicaciones, podría ocurrir también que por el hecho de tener una mayor productividad académica los investigadores tengan mayores posibilidades de ser elegidos como beneficiarios. Lo relevante en este punto es señalar la relación entre ser beneficiario de ANII y una mayor producción académica.

Tabla 4.6: Resumen de los efectos estimados

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Total publicaciones | 0.027 (0.163) | -0.094 (0.156) | 0.055 (0.123) | -0.377 (0.331) | -0.100 (0.227) | -0.027 (0.199) |
| Publicaciones en revistas arbitradas | -0.042 (0.129) | -0.061 (0.135) | -0.058 (0.101) | -0.354 (0.288) | -0.131 (0.194) | -0.105 (0.139) |
| Presentaciones en congresos | -0.069 (0.190) | -0.124 (0.200) | -0.096 (0.152) | -0.219 (0.312) | -0.089 (0.230) | 0.161 (0.240) |
| Productos técnicos | 0.051 (0.072) | 0.037 (0.077) | 0.021 (0.059) | 0.065 (0.099) | 0.080 (0.080) | 0.075 (0.088) |
| Formación de RRHH | -0.004 (0.036) | 0.0006 (0.037) | -0.023 (0.032) | 0.041 (0.037) | -0.028 (0.046) | -0.067 (0.054) |
| Efectos Fijos | No | No | Si | N/C | N/C | N/C |
| Variables adicionales | No | Si | No | N/C | N/C | N/C |
| Observaciones | 4.318 | 4.318 | 4.4318 | | | |
| Número de observaciones | | 272 | | No tratadas 193 (fuera del soporte 0) | | |
| | | | | Tratadas 79 (fuera del soporte 3) | | |

Notas: Las columnas (1), (2) y (3) fueron estimadas con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Los modelos de las columnas (4), (5) y (6) fueron estimados por PSM bajo diferentes métodos de emparejamiento: (4) vecino más cercano, (5) emparejamiento con 5 vecinos más cercanos, (6) emparejamiento kernel gaussiano. Errores estándar robustos entre paréntesis. En el caso de PSM Kernel el error estándar es calculado con el método de Bootstrap (50 réplicas) entre paréntesis. *Significativa al 10%; **Significativa al 5%; ***Significativa 1%.

Respecto del análisis de los resultados, la ausencia de asteriscos al costado de los valores estimados muestra que no se ha encontrado un impacto en el hecho de haber sido beneficiario de los fondos en la trayectoria académica de los participantes, confirmando las impresiones que surgían de un análisis primario de la información en la sección anterior. En este sentido, los resultados se encuentran en línea con otros trabajos como Kannebley et al (2013), quienes para Brasil encuentran que la participación en fondos sectoriales no genera impactos en la productividad de los investigadores medida mediante la cantidad de publicaciones en revistas internacionales. Más allá de este resultado, también resulta llamativo que no se encuentren impactos en productos técnicos, dado el carácter aplicado del instrumento. En este sentido, es posible que no se encuentren resultados en esta categoría debido a que todavía no se llegó a una construcción de dicha variable que refleje de la mejor forma este tipo de generación de conocimiento. Ejemplo de ello es que una de las variables que debería tener el mayor peso dentro de los productos técnicos son las patentes, sin

¹⁶ Considera la importancia de que el investigador cuente con otros apoyos de la ANII, situación que decidió controlarse al constatarse que en ambos grupos (tratamiento y control) cerca de un 70% de los individuos era beneficiario de otros programas de la ANII.

embargo, el nivel de patentamiento dentro de la comunidad científica uruguaya es muy bajo¹⁷. Lo anterior sugiere que todavía se debe continuar trabajando para encontrar una correcta forma de medir la generación de productos más allá de la producción bibliográfica o su difusión, sobre todo para la evaluación de instrumentos de foco aplicado como el analizado en el presente informe.

¹⁷ En el año 2014, se concedieron un total de 150 patentes (incluyendo patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales), de las cuales 130 pertenecían a no residentes. Esta relación se mantiene dentro de las patentes de invención, de las que se concedieron 52, perteneciendo 47 a no residentes (datos proporcionados por la Dirección Nacional de la Propiedad Intelectual-MIEM).

5. EVALUACIÓN DE LA MODALIDAD II FSA y FSE Modalidad II

Objetivos y Metodología

Los FFSS en su Modalidad II constituyen los primeros esfuerzos de focalización sectorial de la Agencia -en el área de Energía (FSE) y en el sector Agropecuario/Agroindustrial (FSA)- dentro del conjunto de instrumentos dirigidos a apoyar la innovación en el sector productivo.

Esta etapa de la evaluación se propone monitorear el desempeño de la Modalidad II de los FFSS, a partir de una estrategia metodológica que se nutre de información cualitativa generada mediante entrevistas a beneficiarios y no beneficiarios de los instrumentos, e información cuantitativa proveniente de los sistemas de seguimiento de la ANII.

Este abordaje responde al objetivo de explorar las experiencias de tránsito de los postulantes a través de los FFSS, desde el momento en que surge la idea del proyecto. Uno de los ejes principales de esta exploración se definió en torno a la **demanda del instrumento**, buscando comprender cuáles son las características distintivas percibidas en los FFSS que motivan la postulación. Asimismo, se propuso un **acercamiento a los beneficiarios** desde una perspectiva evolutiva pasando por las diferentes etapas de su proyecto: el surgimiento de la idea, los factores de éxito y las dificultades de la implementación, y los resultados obtenidos al cierre considerando la contribución del instrumento para la empresa/institución del beneficiario.

En el caso de los **no beneficiarios** la pregunta de evaluación se formula en torno a la continuidad de los proyectos no aprobados, el alcance logrado sin apoyo de la ANII y los mecanismos alternativos recorridos para ello.

Se entrevistó a casi la totalidad de los beneficiarios¹⁸ y a una muestra de no beneficiarios. En ambos FFSS el criterio de selección de los no beneficiarios consideró las siguientes dimensiones: convocatoria (en FSA 2009 y 2013, en FSE 2009, 2011, 2012 y 2013¹⁹), área temática de los proyectos, y tipo de empresa (según fueran individuales, cooperativas o asociaciones empresariales). En el caso de los no beneficiarios, para el FSA se entrevistaron 5 de un total de 11 proyectos rechazados y para el FSE, 6 de 9 proyectos en esa condición.

Para la versión pública de este informe se eliminaron las citas que pudieran identificar proyectos y personas.

¹⁸ Con excepción de 2 casos del FSA (uno que no había comenzado su ejecución, y otro cuyo responsable no se encontraba en el país en el período de realización de las entrevistas).

¹⁹ Se excluye de las entrevistas la convocatoria 2014 del instrumento FSE por encontrarse aun en la etapa de evaluación.

Resultados

5.2.1. Demanda del instrumento

Según las bases de la convocatoria, el FSE modalidad II está dirigido a empresas nacionales públicas y/o privadas.

Por su parte, la modalidad II del FSA inicialmente estaba dirigida a Instituciones (empresas, cooperativas, ONG, etc.) demandantes de tecnología, presentes en el país, las que podían presentarse en alianza con grupos de investigación. Posteriormente, se rediseñó el instrumento siendo obligatoria la vinculación de las empresas con instituciones que generen tecnologías y conocimiento. Esta modificación en el diseño reconoce las particularidades de la innovación en el sector (que asigna un rol central al involucramiento y/o articulación de un conjunto de actores), sin embargo al hacerlo establece para el instrumento condiciones similares al instrumento Alianzas para la Innovación²⁰.

Se han realizado 2 convocatorias a FSA y 4 a FSE. En ambos FFSS la primera convocatoria recibió la mayor cantidad de postulaciones a proyectos, disminuyendo sistemáticamente en las siguientes aperturas.

Tabla 5.1: Principales indicadores de la demanda

| | | Proyectos Presentados | Monto solicitado |
|-----|--------------|-----------------------|------------------|
| FSA | 2009 | 12 | 2.271.589 |
| | 2013 | 6 | 1.276.086 |
| | Total | 18 | 3.547.675 |
| FSE | 2009 | 8 | 1.342.389 |
| | 2012 | 4 | 858.411 |
| | 2013 | 3 | 374.397 |
| | 2014 | 2 | 339.358 |
| | Total | 17 | 2.914.555 |

En el marco de un nuevo modelo de organización de la producción agropecuaria caracterizado por el trabajo en red, en el FSA casi la totalidad de los proyectos postulados (16 de 18) fueron asociativos, articulando empresas/asociaciones de empresas (demandantes de conocimientos) con instituciones de investigación/universidad (generadoras de conocimientos).

La comparación de la demanda de FSA con otros instrumentos de promoción a la innovación ANII en el área de la producción agropecuaria parece estar indicando que el instrumento convoca una proporción de proyectos inferior a la que, a priori, parecería factible (85 proyectos). A la vez, la similitud de Alianzas para la innovación con FSA implica que se podrían haber recibido al menos 10 proyectos más en las convocatorias de este último.

²⁰ El objetivo de este instrumento es fomentar la puesta en marcha de proyectos de desarrollo tecnológico (modalidad I), y/o de innovación (modalidad II), en forma asociada entre actores en el sector productivo y actores en el sector de I+D, a través de la conformación de Alianzas. Los montos establecidos son similares, 250 mil dólares en FSA y 200 mil dólares en Alianzas y 3 años de ejecución para los dos instrumentos respectivamente.

Tabla 5.2: Proyectos presentados en instrumentos de promoción a la innovación ANII en el área Producción Agropecuaria y Agroindustrial

| | Aprobados | Rechazados | Total |
|---|-----------|------------|-----------|
| Amplia Cobertura Mayores | 2 | 6 | 8 |
| Amplia Cobertura Pequeños | 12 | 13 | 25 |
| Alianzas para la Innovación | 8 | 2 | 10 |
| Capital Humano Avanzado | 12 | 2 | 14 |
| Certificación de Mercado de Exportación | 5 | 2 | 7 |
| Centros Tecnológicos Sectoriales | 1 | | 1 |
| Fondo Pesca y Acuicultura | 1 | | 1 |
| Prototipos Potencial Innovador | 8 | 4 | 12 |
| Recursos Humanos Altamente Calificados | 4 | | 3 |
| Redes Tecnológicas Sectoriales | 3 | | 3 |
| Total | 56 | 29 | 85 |

Por su parte, en el FSE el escaso número de postulaciones podría tener su explicación en el pequeño parque empresarial que participa en el proceso de producción del sistema energético nacional, centrado en dos grandes actores Estatales: UTE y ANCAP (Mendez, 2008). Acorde a ello, en el FSE 4 proyectos postulados provienen de empresas públicas.

Asimismo, la demanda de proyectos en el área de energía en los diversos instrumentos de promoción a la innovación ANII también es baja (13 proyectos de los cuales 6 fueron rechazados).

Tabla 5.3: Proyectos presentados en instrumentos de promoción a la innovación ANII en el área de Energía

| | Aprobados | Rechazados | Total |
|--|-----------|------------|-----------|
| Amplia Cobertura Pequeños | | 1 | 1 |
| Alianzas para la Innovación | 1 | 1 | 2 |
| Capital Humano Avanzado | 2 | | 2 |
| Centros Tecnológicos Sectoriales | 1 | | 1 |
| Innovación Alto Impacto | 2 | | 2 |
| Prototipos Potencial Innovador | 1 | 3 | 4 |
| Recursos Humanos Altamente Calificados | | 1 | 1 |
| Total | 7 | 6 | 13 |

Dado el escaso número de proyectos recibidos en ambos instrumentos, a continuación se profundiza, en el proceso de captación de demanda, intentando comprender en qué medida la difusión de las convocatorias y las condiciones establecidas en las bases, resultaron motivadoras para postular.

Difusión de las convocatorias

Un primer aspecto a considerar del proceso de captación, es el canal por el cual los postulantes llegan al instrumento. El caso más común es el del empresario que conoció los FFSS a través de la difusión que realiza ANII, principalmente a mediante mailings y la web.

Otro actor clave durante la fase de captación y postulación es el/la ejecutivo/a de ANII. Los entrevistados reconocieron que juegan un papel fundamental en la orientación del postulante

entre el conjunto de instrumentos de apoyo a la innovación, y asignándoles en varios casos un rol de traductores/as y puentes entre ANII y las empresas/instituciones demandantes.

Los que nos pasaba en ANII era saber por dónde entramos. Teníamos un proyecto que queríamos hacer y hay una cantidad de ventanillas y herramientas, que nosotros desde afuera desconocemos como se manejan. Conocíamos a un ejecutivo de ANII, le golpeamos la puerta y nos recomendó el FSE.

Se elimina cita.

Los ejecutivos nos orientaron. Nos dijeron cuál era la herramienta que más se adecuaba al proyecto que estábamos pensando.

Finalmente, los equipos de investigación de la Universidad/Institutos, tuvieron un rol central para difundir e incluso acercar empresas a los FFSS.

Yo no sabía, no conocía ni ANII ni las herramientas, ni los fondos, no tenía ni idea de su existencia. Fue por un investigador de Facultad de Agronomía en aquel momento, que llegamos al FSA. Ellos se conocen todo. Tienen todos los piques porque están en investigación.

En esta área estamos muy metidos en proyectos, pero nos agarró el llamado con la cabeza en otras cosas y desde la Universidad de la República una de las cátedras que tenemos buena relación nos avisó y ayudó a postular.

Un segundo aspecto del proceso de captación refiere al perfil de los postulantes a los FFSS. En este sentido, una amplia mayoría de los entrevistados señala contar con experiencia previa en el desarrollo de proyectos innovadores, en algunos casos financiados por la ANII, pero también por COMAP y en menor medida por el Fondo Industrial del MIEM. Incluso algunas de las empresas han desarrollado sus propios departamentos de I+D u otros mecanismos para dar curso a ideas y proyectos innovadores que puedan surgir al interior de las organizaciones.

Se elimina cita.

Las entrevistas permitieron identificar dos tipos de segmentos de empresarios en relación a su vinculación con el Sistema de Innovación, los cuales coinciden en gran medida con los perfiles ubicados en un estudio previo²¹. Por un lado estarían las empresas conectadas al Sistema, por ejemplo, conocen todos los apoyos estatales para la innovación, tienen experiencia en formulación de proyectos y aprovechan todas las ventanillas disponibles, incluso consultan frecuentemente (por diversos medios de comunicación) sobre los instrumentos ANII, escenario en el que se enteraron de la existencia de los FFSS.

Es una búsqueda proactiva de nuestra empresa. Nosotros históricamente invertimos en investigación para mejorar nuestros desarrollos, pero realmente se hace difícil hacerlo solos, sobre todo cuando uno quiere investigar cosas que requieren desembolsos importantes, y ahí nos pusimos a buscar si había fondos de apoyo para empresas innovadoras y dimos con la ANII. Fuimos financiados en otro instrumento y quedamos atentos a nuevos instrumentos.

Siempre estoy al tanto digamos de los planes del ministerio o de cualquier entidad pública o privada que de financiación o beneficios a las rentas fiscales. En este caso me acuerdo que el llamado coincidió con ciertas inversiones que se estaban por realizar en la empresa y en cierta forma podían encajar en los rubros que el FSA estaba financiando.

²¹ Kantis y Federico (2013) "Evaluación del Programa de Apoyo a Emprendedores Innovadores". También en ANII (2014) "Evaluación de impacto de los instrumentos de promoción a la innovación" se encontraron resultados similares.

Del otro lado estarían los empresarios menos conectados al Sistema, aquellos que no conocen la ANII ni sus instrumentos pero llegaron a los FFSS motivados por los investigadores de la Universidad/Institutos de Investigación. En este sentido, no fueron los empresarios quienes se acercaron a plantear su demanda, sino que el actor universitario en busca de conseguir fondos para investigación y desarrollo salió a vender sus habilidades. Este grupo de empresarios estaría menos informado y su conocimiento sobre los instrumentos sería más difuso.

En este sentido, los esfuerzos de difusión y comunicación de los instrumentos deberían apuntar en particular a este segundo conjunto de empresarios, para transmitir mejor el atractivo del instrumento. Pero también, es importante que los grupos de investigación (como impulsores de demanda) conozcan la oferta de instrumentos orientada al sector productivo.

Atractivos del Instrumento y oportunidades de mejora

Otro aspecto que se intentó conocer mediante las entrevistas es la motivación de los postulantes para elegir los FFSS en relación a otros instrumentos ANII.

De hecho una gran mayoría de los entrevistados evaluaron presentarse a otras ventanillas pero eligieron los FFSS principalmente por dos razones: 1) la **temática** de su proyecto coincidía con la focalización sectorial del instrumento (Agro/Energía respectivamente) y; 2) el **monto de subsidio** y los **rubros financiables** eran acordes a las necesidades de su proyecto.

Se elimina cita.

En el caso de FSA los entrevistados que tenían conocimiento de las ventanillas ANII plantearon que evaluaron presentarse a Alianzas, pero eligieron el FSA porque este último implica **menor formalización del vínculo entre las instituciones** participantes, al no exigirse un contrato de vinculación institucional previo al inicio del proyecto. En el FSA sólo se exige que las instituciones (proponentes y participantes) firmen una carta que en la que se comprometen a participar de acuerdo a lo previsto en el proyecto.

Como particularidad del FSE, entre los atractivos señalados por los entrevistados se destaca el contar con la **presencia de UTE y ANCAP en el comité de agenda**, ya sus proyectos estaban vinculados a la actividad que realizan éstos.

Se elimina cita.

También para el caso del FSE, algunos entrevistados consideraron como factor positivo el hecho de que el proyecto pasara por una **evaluación externa** a la empresa, puesto que el resultado favorable de ANII facilita que se comprometan los apoyos necesarios para la ejecución del proyecto, y por otro lado, la formulación de la propuesta implica un proceso de aprendizaje sobre metodología de gestión de proyectos para el equipo de trabajo.

Se elimina cita.

Respecto a las oportunidades de mejora, algunos entrevistados señalaron que su proyecto excede el **plazo de ejecución previsto** en las bases de la convocatoria y plantearon su necesidad de que pudiera haber continuidad dentro del propio instrumento.

Se elimina cita.

Otro aspecto planteado por los entrevistados refiere a la participación de **evaluadores internacionales** en proyectos de innovación, lo que desde sus perspectivas implica naturalmente menor conocimiento de la realidad local, lo cual puede afectar negativamente proyectos que pueden estar en la frontera tecnología del país.

Se elimina cita.

Algunos entrevistados se refieren a aspectos de carácter más operativo como la dificultad para completar el formulario de postulación, aludiendo al formato WEB de ingreso de los proyectos, y la necesidad de una mejor planificación que permita conocer a priori la fecha de devolución de resultados²².

Finalmente, cabe mencionar que algunos aspectos establecidos en las Bases de la Convocatoria como los criterios de evaluación (particularmente el mérito innovativo) y las condiciones de propiedad intelectual no fueron considerados por los entrevistados como factores inhibidores de la postulación.

²² Aspectos similares fueron planteados en el Informe de Monitoreo FONDOS SECTORIALES. Convocatoria 2009.

El Proceso de Demanda

El bajo número de postulaciones recibidas en FSE puede tener su explicación en el pequeño parque empresarial que participa en el proceso de producción del sistema energético nacional, centrado en dos grandes actores Estatales: UTE y ANCAP. Mayor demanda de proyectos en esa área puede provenir de las propias empresas públicas.

La baja demanda del FSA en cambio, podría tener su explicación en la difusión de instrumento respecto al público objetivo y en la superposición con el instrumento Alianzas para la innovación. El programa es conocido principalmente por los conectados al Sistema. En el proceso de captación de potenciales beneficiarios las instituciones académicas tuvieron un rol central.

Una importante oportunidad de mejora se identifica en el ámbito de la difusión y comunicación de los FFSS, no sólo en lo que respecta a focalizarla para captar el segmento de empresarios menos conectados. Además es importante mantener informados a los grupos de investigación que operan como impulsores de demanda, acerca de la oferta de instrumentos orientada al sector productivo.

Los mayores atractivos del instrumento radican en su focalización sectorial y en el monto de subsidio ofrecido.

Algunos proyectos se centran en objetos de estudio cuyo ciclo biológico puede exceder el plazo de ejecución previsto en el instrumento. Para facilitar la continuidad de proyectos de interés a criterio del comité de agenda, se podría evaluar promover la posibilidad de un segundo subsidio en el mismo Fondo Sectorial.

5.2.2. Experiencias de los beneficiarios

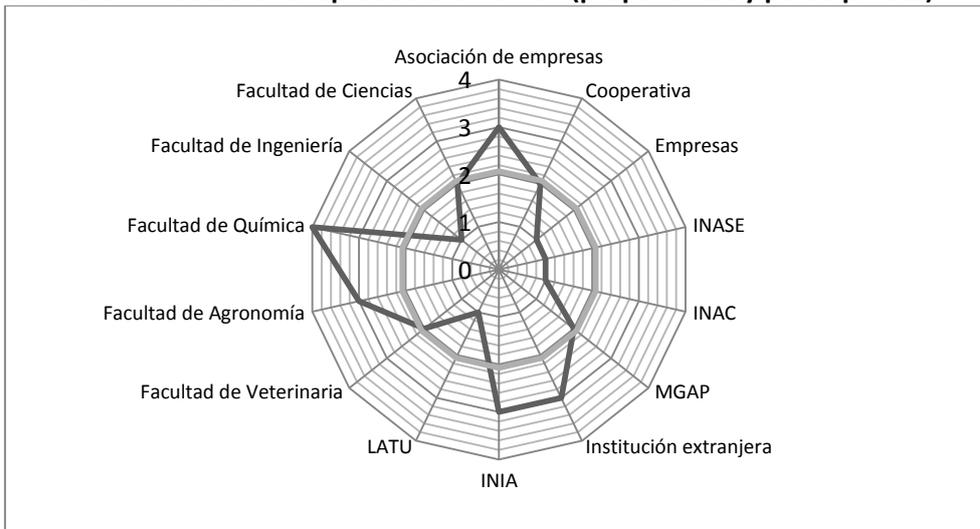
En FSA se aprobaron un total de 7 proyectos lo que implica una tasa de aprobación del 39%. Por su parte, en FSE se aprobó una cantidad similar, con una tasa de aprobación del 47%. Ambos porcentajes son superiores al promedio del resto de los instrumentos horizontales orientados a la innovación en el sector productivo (36%).

Tabla 5.4: Principales indicadores de la aprobación

| | | Proyectos aprobados | Monto aprobado | Tasa de aprobación |
|-----|--------------|---------------------|----------------|--------------------|
| FSA | 2009 | 4 | 359.196 | 33% |
| | 2013 | 3 | 328.715 | 50% |
| | Total | 7 | 687.911 | 39% |
| FSE | 2009 | 2 | 238.536 | 25% |
| | 2012 | 1 | 119.996 | 25% |
| | 2013 | 3 | 261.592 | 100% |
| | 2014 | 2 | 205.918 | 100% |
| | Total | 8 | 826.042 | 47% |

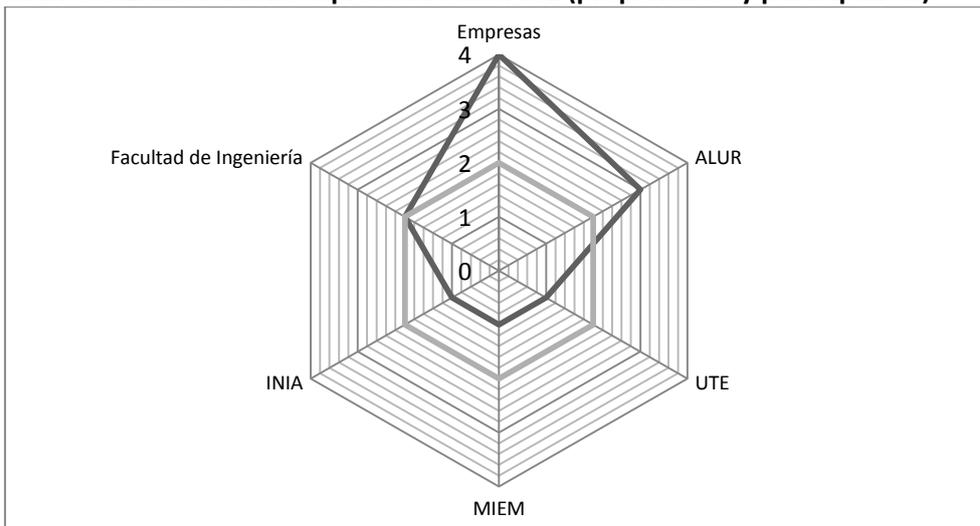
Los proyectos del FSA aprobados involucran un total de 29 instituciones sumando proponentes y participantes, donde predominan las facultades de la UdelaR (particularmente de Química y Agronomía) y el INIA. En tanto, desde el sector productivo se observa la aprobación de proyectos de asociaciones de empresa, cooperativas de producción y de instituciones de públicas-privadas tales como INAC, INASE.

Gráfico 5.1: Instituciones aprobadas en el FSA (proponentes y participantes)



Por su parte en el FSE, acorde a la población objetivo del instrumento, la inter-institucionalidad es menor, prevaleciendo los apoyos a las empresas, ya sea del sector privado como las públicas.

Gráfico 5.2: Instituciones aprobadas en el FSE (proponentes y participantes)



A continuación se describen las experiencias de los beneficiarios en el tránsito por los FFSS, desde el surgimiento del proyecto a su implementación, así como los principales resultados obtenidos.

Surgimiento del proyecto

En una importante cantidad de casos, la idea del proyecto surge de visitas al exterior a centros de investigación, laboratorios e incluso empresas similares en cuanto a la producción de los que ellos realizan. De acuerdo a los entrevistados, estas visitas les permiten conocer las tendencias internacionales de la actividad, de modo que generan un portafolio de proyectos que van implementando en el correr del tiempo. Aunque, señalan que la adopción y adaptación de las tecnologías del exterior para el desarrollo de nuevos productos no suele ser un proceso fácil y se requiere de recursos económicos de la empresa, pero sobre todo, de las capacidades de los recursos humanos para hacerlo.

Se elimina cita.

También los beneficiarios señalaron que el proyecto surge del desarrollo de nuevas aplicaciones de la empresa sobre la base de lo que ya estaban haciendo. En este caso, los entrevistados valorizaron su experiencia en el desarrollo de proyectos innovadores.

Se elimina cita.

Particularmente, en FSA algunos proyectos surgen como continuidad de uno inmediatamente anterior. En estos casos se estaría financiando el desarrollo de líneas de investigación que involucran a un conjunto de actores y que representan demandas sectoriales.

Se elimina cita.

Además, en los proyectos asociativos del FSA los equipos de investigación que diseñaron un proyecto en conjunto con el sector productivo, ya tenían contactos previos de trabajo con la contraparte, es decir, ya mantenían una determinada relación usuario-productor (Lundvall, 1985). Esta situación es esperable dada la complejidad que supone la construcción de canales confiables de información usuario-productor, los cuales son de larga y difícil construcción.

Se elimina cita.

Asimismo, en esta interrelación (academia-sector productiva), es posible encontrar dos tipos de situaciones: 1) donde prevalecen los vínculos personales de los empresarios con investigadores de una institución académica; 2) donde predominan los vínculos interinstitucionales. En ambos casos, el denominador común es que en la empresa existan técnicos o profesionales que sean los usuarios calificados del proyecto, siendo contraparte de los equipos de investigación. Es decir, si bien los investigadores son el sustrato que permite al grupo plantearse nuevas interrogantes y abrir caminos de investigación, lo que cataliza y por último logra el abordaje de un problema concreto, es la presencia de un profesional o técnico en la contraparte productiva.

La implementación del proyecto

En FSA los 4 proyectos aprobados de la convocatoria 2009 completaron su ejecución y los 3 financiados de la convocatoria 2013 están actualmente en seguimiento. Por su parte, FSE tiene 3 proyectos terminados y 2 en seguimiento.

Respecto al proceso de implementación, los beneficiarios con proyectos cerrados coincidieron en señalar que se desarrollaron sin grandes inconvenientes. A lo largo de la ejecución existieron atrasos puntuales en los proyectos pero lograron ajustarse a la fecha establecida como cierre. Por su parte, los proyectos en seguimiento señalaron que la marcha transcurre de acuerdo a lo planificado. Esta situación describe el logro de buenos niveles de eficiencia, y una planificación adecuada al tipo de proyectos gestionados tanto por parte de sus responsables, como del personal asignado de la ANII.

Las entrevistas profundizaron en este aspecto, indagando tanto los factores de éxito como aquellos factores que dificultaron el proceso de implementación del proyecto.

El principal factor de éxito que todos los beneficiarios mencionaron es el **equipo de trabajo**. En este sentido, destacaron el compromiso y la alta dedicación de los recursos humanos al proyecto como el motor que les permitió cumplir con los objetivos planteados en tiempo y forma. En algunas entrevistas, los beneficiarios plantearon la importancia del involucramiento del personal desde el proceso de postulación como forma de apropiarse del proyecto. En otras entrevistas, aluden también a que la implementación les implicaba salir de sus rutinas (e incluso capacitarse) y esto era un motivador para participar en el proyecto.

Adicionalmente, algunos beneficiarios destacaron entre sus factores de éxito la contratación de **consultores internacionales** para llevar adelante el proyecto, referentes que guiaron el proceso de innovación. También el desarrollo de alianzas con **socios estratégicos** (incluso competidores) fue mencionado por los beneficiarios entre sus factores de éxito, que interesados en el resultado de la innovación, colaboraron con el desarrollo del proyecto.

Finalmente, otro factor de éxito señalado en proyectos interinstitucionales es la **coordinación**. En este aspecto, si bien los beneficiarios destacaron la importancia del compromiso de las partes, así como la confianza que se ha ido desarrollando a lo largo del tiempo, también mencionaron la necesidad de tener una figura de articulador de los intercambios, así como establecer, previo a la implementación, las responsabilidades ante el incumplimiento en tiempo y forma de algunas de las partes.

En cuanto a las dificultades del proceso de implementación, los beneficiarios de FSE señalaron el **tiempo que insumió la evaluación** de los proyectos. En la primera edición de este instrumento el proyecto demoró más de un año en ser evaluado y en ese lapso la empresa necesitaba tomar decisiones sobre la tecnología a aplicar, para lo cual los resultados del proyecto eran fundamentales. Cómo no se contaba con esta información oportunamente se decidió modificar el rumbo y con ello la importancia del proyecto para la empresa. En otro caso, el empresario decidió comenzar con la ejecución sin esperar el resultado de la evaluación, lo cual implicó una vez aprobado el financiamiento modificar el cronograma de proyecto. Cabe señalar que los tiempos de evaluación se han acortado, pasando de 343 días en la primera convocatoria (2009) a 166 en el llamado del 2013.

En cuanto a la implementación de proyectos FSA una de las dificultades señaladas por los beneficiarios refiere a **no contar con recursos humanos especializados** en una determinada temática, lo que requirió implementar instancias de capacitación (no previstas en el proyecto), que generaron retrasos en algunos ensayos y en la recolección de datos para poder analizar.

También en el FSA un beneficiario mencionó entre sus dificultades aspectos referentes a la **propiedad intelectual** del conocimiento generado en el proyecto. En este sentido, el proyecto incluía la formación de un tesista que publicó los resultados de la investigación. Este aspecto positivo tiene su contracara en que hay información generada que puede llegar a afectar negativamente al sector. Solucionaron este inconveniente con la difusión parcial de los resultados, pero las instituciones participantes del proyecto están discutiendo cuál es la mejor estrategia de comunicación de sus resultados.

En ambos FFSS otras dificultades que también algunos beneficiarios mencionaron fueron: 1) roturas de equipos, 2) dificultades administrativas para la importación de equipos, 3) cambios en la localización del proyecto y, 4) gastos no previstos.

En el camino recorrido, los beneficiarios destacaron el proceso de aprendizaje que conlleva la implementación del proyecto de innovación. Más allá de la experiencia que tenga la empresa en el desarrollo de este tipo de proyectos, predomina la incertidumbre sobre los resultados y en este contexto, los entrevistados marcaron la importancia de aprender e intentar corregir los errores.

Finalmente, respecto al rol de la ANII en el proceso de implementación los beneficiarios valoraron positivamente el apoyo de los ejecutivos. En particular en lo que se refiere a su **compromiso y la flexibilidad** ante la necesidad de introducir cambios durante la ejecución del proyecto, constituyen actores clave en el funcionamiento de los respectivos instrumentos.

Factores de éxito:

Buen equipo, la gente estaba motivada y eso fue lo que permitió cumplir con todo lo que se había planteado, con los tiempos que se habían planteado, y con un resultado que es bueno, un producto que es bueno y está operativo.

Los factores de éxito estuvieron centrados en la calidad del equipo formado para el proyecto. El buen diálogo entre los participantes permitió un trabajo en equipo, con un buen apoyo técnico de la Universidad de la República, un equipo de trabajo joven en la empresa con mucha disposición y voluntad de solucionar las dificultades que se presentaban en el día a día en forma armoniosa.

Intento que el personal se apodere del proceso, se involucren en el proyecto desde el inicio. Sin ellos no sale, sacamos publicaciones o van a capacitarse. Generamos todo un círculo que se va retroalimentando. No sólo los profesionales porque tenemos personal de nivel técnico y de nivel de apoyo.

Se elimina cita.

Se elimina cita.

Se elimina cita.

Dificultades/obstáculos:

Queríamos demostrar cuál era la mejor tecnología a aplicar. El tema es que el desfasaje en los tiempos de evaluación obligó a que la empresa fuera por otro camino paralelo. Se tuvieron que tomar decisiones empresariales que no esperaron resultados del proyecto, y bueno y se tomó otro camino.

Se elimina cita.

Hay restricciones en la operativa, en cómo llevar a cabo el proyecto de innovación porque hay que formar recursos humanos. No hay gente formada en el tema.

Hicimos algunas provisiones en los rubros del proyecto que no estuvieron 100% adecuadas.... Nosotros gastamos más de lo previsto, eso fue un punto flaco del proyecto.

Principales resultados obtenidos

Al cierre de la implementación del proyecto, los beneficiarios reportaron los resultados obtenidos como consecuencia del mismo.

El cuadro que se presenta a continuación muestra que los principales resultados declarados por los beneficiarios en el informe técnico de cierre, están vinculados a aspectos productivos y/o tecnológicos. Particularmente en 3 de 4 proyectos cerrados del FSA y en todos los proyectos del FSE finalizados indicaron que el proyecto les permitió la aplicación de nuevas tecnologías y la generación de habilidades y/o destrezas del equipo de trabajo, respectivamente.

En cuanto a los aspectos comerciales, se destacan los proyectos del FSE que permitieron la ampliación del mercado interno y abrir nuevos mercados de exportación (en 2 de 3 casos respectivamente).

Finalmente, los beneficios económicos del proyecto fueron los menos reportados por los beneficiarios. Este resultado es consistente con los hallazgos del Informe de Evaluación de Impacto de empresas ANII, en el que las mejoras en el desempeño económico constituyen impactos de largo plazo.

Tabla 5.5: Resultados obtenidos al momento de cierre de los Proyectos

| Aspectos técnicos | FSE | FSA |
|---|----------|----------|
| Mejóro la calidad de los productos (bienes o servicios) | 2 | 3 |
| Aumentó la capacidad productiva | 2 | 1 |
| Permitió la aplicación de nuevas tecnologías en la empresa | 3 | 3 |
| Generó nuevas habilidades y/o destrezas del equipo de trabajo | 3 | 3 |
| Aspectos comerciales | | |
| Amplió la participación de la empresa en el mercado interno | 2 | 1 |
| Permitió abrir nuevos mercados de exportación | 2 | 0 |
| Aspectos económicos | | |
| Aumentó la rentabilidad de la empresa | 1 | 1 |
| Aumentó el valor de mercado de la empresa | 1 | 1 |
| Generó nuevos puestos de trabajos directos | 2 | 3 |
| Total de cerrados | 3 | 4 |

Fuente: Informes técnicos de cierre

Los beneficiarios cuyos proyectos ya finalizaron fueron consultados acerca de los principales resultados obtenidos. Acorde a lo declarado en los informes de cierre, los entrevistados señalaron como principales resultados: 1) la mejora en la información para la toma de decisiones empresariales vinculadas a acceso a mercados y rendimiento de los factores productivos; 2) el posicionamiento como referentes en el mercado regional, 3) la exploración de nuevas posibilidades comerciales.

Se elimina cita.

Finalmente, junto a la adquisición y aplicación de conocimientos, así como el desarrollo de técnicas/tecnologías específicas, los beneficiarios con proyectos interinstitucionales de FSA incluyeron entre sus resultados la transferencia al sector productivo. Los mecanismos de difusión utilizados fueron, entre otros, la elaboración de materiales junto a jornadas técnicas, talleres y charlas con productores/empresarios. Los beneficiarios indicaron que han sido capaces de incorporar los conocimientos generados en el proyecto a su práctica productiva, aunque un caso, señala además, que los factores económicos-financieros constituyen la principal barrera a la incorporación de los mismos.

Se elimina cita.

Visión de conjunto del Instrumento y de su contribución

La mayoría de los beneficiarios reconocieron que, de no haber contado con el financiamiento del respectivo FS, el proyecto no se hubiera realizado. Otros indicaron que si lo hubiera realizado de todos modos, pero no se hubieran podido dedicar al proyecto con la misma intensidad con que lo hicieron y que seguramente les habría insumido más tiempo o tenido menor alcance. En un solo caso, la empresa lo hubiera hecho igual sin el apoyo de ANII.

En cuanto a la contribución del proyecto para su empresa/institución los beneficiarios coincidieron en señalar que la misma refiere a las **capacidades y/o habilidades adquiridas en equipos técnicos involucrados**, que conjugan conocimiento técnico con metodología de gestión de proyectos.

Asimismo, un beneficiario del FSE destacó que el proyecto tuvo importantes **derrames** a la interna de la organización al compartir/difundir los conocimientos generados y externamente a través de la introducción de la temática de estudio en cursos de nivel terciario y universitario.

Finalmente, los beneficiarios tienen una valoración positiva de su experiencia en la ANII, más allá del Fondo Sectorial del que participaron. Incluso en algunas entrevistas mencionaron que están en proceso de postulación o ya se han presentado a otras ventanillas con nuevos proyectos. Un dato de interés es que un proyecto FSA (asociativo) se está presentando a Redes Tecnológicas Sectoriales, dando continuidad al proyecto iniciado en el instrumento. En el FSE las empresas públicas continuaron postulando proyectos no sólo al mismo instrumento, sino también a Alianzas para la Innovación. Por su parte, las empresas del sector privado están evaluando presentar sus proyectos en diversas ventanillas ANII.

Las experiencias de los beneficiarios

Los beneficiarios destacaron las visitas a centros tecnológicos, universidades extranjeras o empresas del exterior como fuentes de ideas que dieron origen a sus proyectos de innovación. En aquellos proyectos asociativos la condición necesaria (aunque no suficiente) para el surgimiento es que en la empresa existan técnicos o profesionales que sean los usuarios calificados del proyecto, siendo contraparte de los equipos de investigación.

Entre los principales factores de éxito para el desarrollo del proyecto, los beneficiarios mencionaron el desarrollo de relaciones colaborativas/articulaciones ya sea a la interna de la empresa (con el equipo de proyecto) como a la externa, atravesando las fronteras de la organización y compartiendo con diversos actores conocimientos, experiencia y oportunidades. En ese sentido, se observa el papel estratégico que desempeñan las redes (formales e informales) en el proceso de generación y difusión del conocimiento.

Los beneficiarios que finalizaron sus proyectos obtuvieron resultados que impactan sobre la toma de decisiones empresariales en el proceso productivo y en cuestiones de mercado, aunque en algunos casos aún no se obtuvo un beneficio económico de la innovación implementada.

Los beneficiarios tienen una valoración positiva de su experiencia en la ANII, más allá del Fondo Sectorial del que participaron. La experiencia generada les permitió el desarrollo de nuevos proyectos de innovación, para lo cual vuelven a recurrir al financiamiento del respectivo Fondo Sectorial, así como a otros instrumentos de promoción a la innovación de ANII.

5.2.3. Experiencia de NO Beneficiarios ANII

En el caso de los **no beneficiarios** las entrevistas abordaron si se logró realizar el proyecto postulado al FFSS respectivo y en caso positivo se profundiza sobre el camino recorrido para ello.

De las entrevistas del FSA se distinguen tres tipos de situaciones con los proyectos rechazados:

1) Fue realizado parcialmente por la empresa con fondos propios

- La no aprobación implicó cambios en el alcance del proyecto, resignando la parte de investigación. Como consecuencia de ello, el entrevistado reconoce que fueron menos eficientes a la hora de aplicar la tecnología.

Se elimina cita.

- Lo implementaron por un tiempo pero como no obtuvieron los resultados esperados lo discontinuaron.

Se elimina cita.

2) Fue realizado totalmente por la empresa principalmente con fondos propios, pero el desarrollo del proyecto insumió más tiempo debido a la menor disponibilidad de recursos financieros.

Se elimina cita.

3) Fue realizado totalmente por la empresa con otras fuentes de financiamiento. En este caso el proyecto se financió con otro instrumento ANII.

Se elimina cita.

Diferente situación se observa de las entrevistas del FSE, donde la mayoría de los proyectos no se llevaron a cabo.

- En un caso plantearon que inversores privados estuvieron interesados en el proyecto, pero al resultar no financiado por el FSE decidieron no asumir el riesgo. Es decir, obstáculos económicos motivaron la no realización del mismo.

Se elimina cita.

- En otro caso están reformulando el proyecto, no en sus partes técnicas, sino en su plan de negocios. El primer paso que pretenden dar con el nuevo proyecto es presentarlo al instrumento Validación de ideas de negocio (VIN) de ANII, para ir ascendiendo en la escalera de instrumentos de apoyo a la innovación o la búsqueda de nuevos financiamientos.

Se elimina cita.

- Las capacidades técnicas se fueron a otra empresa que está trabajando en la temática del proyecto.

En un caso del FSE plantearon que si lo hicieron con fondos propios y apoyados por una empresa nacional donde actualmente funciona el prototipo.

Se elimina cita.

El cuadro siguiente sintetiza los resultados hallados en las experiencias de los no beneficiarios.

| Origen de los fondos | Nivel de realización del proyecto | | | |
|----------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------|---------------|
| | | Lo realizó Total | Lo realizó Parcial | No lo realizó |
| | Propio | ● | ● ● | ● ● |
| Externo | ● ● ● | | ● ● | |

● FSA
● FSE

El mayor obstáculo para la concreción de los proyectos sin el financiamiento del Fondo Sectorial resultó ser económico, y aquellos que lo hicieron (total o parcialmente) indicaron que el proyecto tuvo menor alcance y/o se realizó en un período de tiempo mucho menor. Las capacidades técnicas de la empresa fueron también un factor importante para la no concreción de los proyectos.

En cuanto a la valoración de los entrevistados del Fondo Sectorial del que participaron, las críticas se orientaron al proceso de evaluación²³ y no al instrumento en sí mismo, que consideran de relevancia y pertinencia para el Sistema. Finalmente, algunos entrevistados valoran positivamente su experiencia en la ANII, a la cual piensan acudir por nuevos financiamientos en nuevos proyectos.

²³ Ver Informe de Monitoreo FONDOS SECTORIALES. Convocatoria 2009.

Conclusiones y Recomendaciones

Los FFSS Modalidad II han sido efectivos para la creación de vínculos y capacidades en el Sistema, a la vez que los proyectos finalizados mostraron tener resultados vinculados a aspectos tecno-productivos y comerciales. Estos indicadores permiten recomendar la continuidad de los FFSS.

Las opiniones de los beneficiarios y su valoración del instrumento respaldan estas afirmaciones. La mayoría indica que de no haber contado con el financiamiento del respectivo FS, el proyecto no se habría realizado. Quienes consideran que lo hubiera realizado de todos modos, indican que seguramente les habría insumido más tiempo y/o que habrían logrado menor alcance.

Además, los beneficiarios valoraron el esfuerzo de los ejecutivos de ANII, reconociendo su apoyo y dedicación, así como también su flexibilidad ante la existencia de desvíos en la ejecución derivados de la realidad de los proyectos.

Sin embargo, la cantidad de postulantes y beneficiarios de los FFSS es muy pequeña, lo que podría deberse a diversos factores:

- Para el FSE es posible que la cantidad de proyectos innovadores existentes en esta temática sea limitada y vinculada a las empresas públicas del sistema energético nacional.
- Para el FSA la similitud con el instrumento Alianzas para la Innovación podría haber limitado la demanda al instrumento.

Además, existen otros factores adicionales que deben ser tenidos en cuenta y que se presentan como oportunidades de mejora.

- En el proceso de captación de nuevos proyectos: Si bien los empresarios “conectados” al sistema, conocen a la ANII y a los instrumentos dirigidos a promover la innovación, también hay un segmento menos “conectado” que llega a los FFSS motivado por el actor académico. Una de las vías que podría mejorar la capacidad de convocatoria de los FFSS es potenciar su difusión en los grupos de investigación para que conozcan la oferta de instrumentos orientada al sector productivo.
- En el caso del FSE se podrían realizar jornadas de difusión a la interna de las empresas públicas así como a las vinculadas con ellas, para que sus profesionales y técnicos conozcan de primera mano el instrumento, así como los resultados obtenidos de los proyectos finalizados y en seguimiento.
- En el diseño del instrumento: Para facilitar la continuidad de proyectos de interés a criterio del comité de agenda, podría evaluarse promover la posibilidad de una nueva postulación para un segundo subsidio en el mismo Fondo Sectorial. Similar a lo que actualmente se está haciendo en los instrumentos de promoción a la innovación, donde un mismo proyecto puede pasar por distintas fases (herramientas, implementación y potenciar la innovación).
- Para el FSE, dado que un número importante de proyectos provienen de las empresas financiadoras de Fondo, se podría pensar en intervenciones específicas (a medida) para

las mismas, tales como un concurso interno a solución de problemas concretos (similar al instrumento Enrique Bia), un programa de desarrollo de proveedores, entre otras.

- Para el FSA, dada la similitud con el instrumento Alianzas para a Innovación podría resultar más eficiente que ambos instrumentos se unifiquen. Ello representaría una ventaja para los proyectos del sector, ya que los mismos dejarían de concursar para pasar a ser parte de una ventanilla abierta. En términos operativos, implicaría que la evaluación técnica de los proyectos la realice el CESART (Comité de Evaluación y Seguimiento de Articulación) y su pertinencia por el Comité de Agenda.

6. CONCLUSIONES GENERALES

El presente informe se centró en la evaluación los Fondos Sectoriales Innovagro (FSA) y Energía (FSE) en sus dos modalidades disponibles.

MODALIDAD (I)

En términos generales, los hallazgos para la *Modalidad I* indican resultados positivos en todas las dimensiones analizadas, impacto neutro, y obstáculos de distinta cualidad para aplicar los conocimientos y resultados generados, a un ámbito de la realidad nacional productiva o social.

Como se indicó en la introducción de este documento, las políticas selectivas requieren mayor capacidad institucional y una fluida articulación con los actores claves de los sectores elegidos. En la comparación del diseño y la implementación de los FFSS de la región, CEPAL (2012) ubica en Brasil la experiencia más significativa de América Latina de la cual destacan -entre otros aspectos- la creciente preocupación por explicitar metas, esfuerzos por establecer una interacción eficaz con el sector privado, y la integración con otras políticas de desarrollo. Justamente, la definición de objetivos no operacionales y las fallas en los acuerdos público-privados, son aspectos que CEPAL plantea como obstáculos al éxito en la implementación de este tipo de instrumentos, y ambos coinciden con dificultades identificadas para nuestros fondos en la presente evaluación. Concretamente:

- ✓ Entre los beneficiarios ANII, circulan distintas interpretaciones acerca de los objetivos perseguidos por los instrumentos que proponen un sesgo aplicado, y por lo tanto acerca de las expectativas que deben cumplirse desde el diseño al cierre del proyecto.

Recomendación. Diseño y Comunicación

La definición de metas operativas y de indicadores para medirlas, en relación al alcance esperado para los resultados, puede contribuir a precisar las exigencias de cada instrumento y/o a redefinir las expectativas que los diseñadores y gestores depositan sobre el instrumento.

- ✓ La mayoría de los Responsables Científicos, preveía además de la creación, la aplicación de conocimientos al sector productivo a mediano plazo. Pero los casos de transferencia hacia ámbitos extra-académicos resultaron excepcionales. Al revisar los factores que interfirieron en este proceso, la casuística señala en dirección de las dificultades de articulación.

Recomendación: Articulación (I)

Para fomentar la transferencia de resultados, los proyectos podrán requerir -según su etapa de avance- intervenciones orientadas: i) a impulsar su continuidad hacia las fases de validación de resultados (calidad, homogeneidad, escalabilidad industrial, etc.), y/o ii) a la atracción o creación de demanda. Si bien para algunos casos serán necesarias intervenciones específicas (a medida), para muchos otros el apoyo podrá tramitarse a través de la orientación para formular propuestas en instrumentos existentes en ANII, previsiblemente vinculados a innovación o a I+i. Es de esperar también, que una parte pueda constituir demanda potencial para el nuevo Instrumento "I+D para la Inclusión Social" que ANII prevé lanzar, dirigido a proyectos basados en una investigación previa,

cuyos resultados requieran una nueva etapa de investigación para concretarse en una mejora efectiva sobre la calidad de vida de la población.

Recomendación: para diagnóstico de aplicación

Para un diagnóstico preliminar que permita determinar el estado de avance de los proyectos, y su capacidad de aportar herramientas a algún sector específico, podría incorporarse un módulo específico en la evaluación de cierre que responde el Responsable Científico, y una contrapartida en su respectiva devolución técnica (ya se entregó una propuesta al Área de Operaciones); mientras que para los casos ya cerrados, podrían administrarse entrevistas a sus responsables científicos a través de una pauta similar a la aplicada en este estudio, con posterior participación de evaluadores técnicos.

- ✓ La regulación que afecta al sector de actividad en que se encuadra un proyecto es otro factor que puede limitar o postergar la aplicación de los resultados generados, situación constatada especialmente en ámbitos vinculados a la sostenibilidad del medioambiente. En lo que refiere al agro, vale recordar que la Encuesta de Actividades de Innovación Agropecuaria (ANII 2014), señala la sustentabilidad ambiental como un área a promover en las políticas de innovación, no solo por lo que implica para la conservación de los recursos naturales y la mitigación de impactos en la producción, sino también por su valor estratégico para los productos exportables ante la creciente importancia de estos atributos en los mercados internacionales. También OPYPA destaca en su último Anuario (2014), la necesidad de apostar a la calidad de las normas y el cumplimiento de las exigencias internacionales, como uno de los desafíos para afianzar el posicionamiento de las cadenas agroindustriales.

Recomendación: Articulación (II)

Involucrar con otros organismos de gobierno y con otras políticas públicas.

MODALIDAD (II)

La evaluación de la modalidad II muestra resultados de los FFSS en la creación de vínculos y de capacidades de innovación, y a nivel tecno-productivo y comercial (mejoras de calidad, incorporación de tecnología, introducción de productos al mercado). El déficit en este caso se ubica a nivel de la cantidad de postulantes y de beneficiarios de los FFSS, lo que limita los resultados e impactos alcanzados.

- ✓ Concretamente: si bien los empresarios “conectados” al sistema, conocen a la ANII y a los instrumentos dirigidos a promover la innovación, también hay un segmento menos “conectado” que llega a los FFSS motivado por el actor académico.

Recomendaciones: En el proceso de captación de nuevos proyectos

Potenciar la convocatoria de los FFSS a través de la difusión de toda la oferta de instrumentos de innovación, a los grupos de investigación.

En el caso del FSE se podrían realizar jornadas de difusión a la interna de las empresas públicas y a las vinculadas con ellas, para que sus profesionales y técnicos conozcan de primera mano el instrumento, y los resultados obtenidos de los proyectos finalizados y en seguimiento. Además, dado que un número importante de proyectos proviene de las empresas financiadoras del Fondo, se podrían diseñar intervenciones específicas (a medida)

como un concurso interno a solución de problemas (similar al instrumento Enrique Bia), un programa de desarrollo de proveedores, entre otras.

Recomendación: para profundizar los impactos positivos

Facilitar la continuidad de los proyectos que a criterio del Comité de Agenda resulten de interés, promoviendo la posibilidad de una nueva postulación para un segundo subsidio en el mismo Fondo, con una lógica similar a la de los actuales instrumentos de promoción de la innovación, donde un mismo proyecto puede pasar por distintas fases (herramientas, implementación y potenciar la innovación).

Recomendación: de Diseño

Para el FSA, dada la similitud con el instrumento *Alianzas para la Innovación* cabría evaluar la unificación de ambos instrumentos, lo que podría suponer una ventaja para los proyectos del sector, ya que bajo el reglamento de Alianzas dejarían de concursar y siendo parte de una ventanilla abierta. En términos operativos, implicaría que la evaluación técnica de los proyectos la realice el CESART (Comité de Evaluación y Seguimiento de Articulación) y la de pertinencia, el Comité de Agenda.

SÍNTESIS TRANSVERSAL

Un elemento que permea en gran parte las situaciones relevadas para ambos fondos y modalidades, es la importancia y necesidad de articulación y coordinación en distintos niveles. Esto incluye por una parte la articulación entre los FFSS y otros instrumentos de la propia ANII, pudiendo encontrarse posibilidades en los instrumentos de: I+i (para vincular a la Academia con el sector productivo), de I+D para la Inclusión Social (para generar vínculos con la realidad social), de apoyo a la innovación (para integrar a los FFSS a la nueva concepción de apoyo integral al proceso innovativo), o de recursos humanos altamente calificados en la empresa (para fomentar la presencia de una contraparte técnica en la organización).

En una perspectiva sistémica, parece necesario realizar también intentos de articulación, con los actores que tengan competencia en los sistemas regulatorios que afectan la actividad en la que podrían aplicarse desarrollos de algunos proyectos.

Por otra parte, en cuanto al FSE, el diagnóstico inicial presentado en la consultoría para el PENCTI -respecto a la insuficiente masa crítica de investigadores, y al pequeño tamaño del parque empresarial con un sector centrado en las dos grandes empresas estatales- se expresa en distintos aspectos de esta la evaluación. Por el lado de la comunidad académica, ello puede explicar la importancia que los responsables científicos le otorgan a este fondo para formar recursos, atraer nuevos investigadores y consolidar los grupos de investigación existentes. La continuidad del fondo, o incluso la profundización del mismo (por ejemplo a través de una modalidad de becas o de proyectos secuenciales en ambas modalidades), parece fundamental para seguir avanzando en un área considerada estratégica para el país. Al mismo tiempo, UTE y ANCAP pueden jugar un rol de mayor preponderancia, no solo aportando fondos sino como demandantes de soluciones innovadoras.

7. Bibliografía

- ANII. (2011). *Informe de Monitoreo Fondos Sectoriales Convocatoria 2009*. Montevideo.
- ANII. (2013). *Encuesta de Actividades de Innovación Agropecuaria (2007-2009)*. Montevideo.
- ANII. (2014). *Evaluación de impacto de los instrumentos de promoción a la innovación*. Montevideo.
- Anlló, G., Bisang, R., & Campi, M. (2013). *Claves para repensar el agro argentino*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Arellano Gault, D., & Alamilla Ceballos, M. (2006). Evaluación de resultados e impacto en los proyectos científicos y tecnológicos: retos y necesidades. El caso de los fondos sectoriales y mixtos. En E. Cabrero Mendoza, D. Valadés, & S. López-Ayllón, *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. México D.F.: UNAM.
- Cabrero Mendoza, E., Valadés, D., & López-Ayllón, S. (2006). El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México: Revisión y propuestas para su reforma. En E. Cabrero Mendoza, D. Valadés, & S. López-Ayllón, *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. México D.F.: UNAM.
- CEPAL. (2012). Cambio estructural para la igualdad. Una visión integrada para el desarrollo. *Trigésimo cuarto período de sesiones de la CEPAL. 27 al 31 de agosto*. San Salvador.
- Crespi, G., & Dutrenit, G. (2013). *Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo. La experiencia latinoamericana*. México D.F.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.
- Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear - MIEM. (2008). *Política Energética 2005-2030*. Montevideo.
- Kannebley, S., Carolo, M. D., & de Negri, F. (2013). Impacto dos Fundos Setoriais sobre a produtividade acadêmica de cientistas universitarios. *Estudos Econômicos*, 43, 647-685.
- Kantis, H., & Federico, J. (2013). *Informe de Evaluación Externa: Evaluación del Programa de Apoyo a Emprendedores Innovadores*. Montevideo: ANII.
- Lundvall, B. A. (1985). *Product innovation and user producer interaction*. Aalborg: Aalborg University Press.
- Majó, A. (2006). *Financiamiento en CTI en el Estado y en Organismos Internacionales*. Montevideo: DINACYT - MEC.

- Méndez, R. (2008). *Informe final de la consultoría sobre Energía en el marco del Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación*. Montevideo: Aportes al PENCTI.
- Oficina de Programación y Política Agropecuaria - MGAP. (2014). *Anuario 2014*. Montevideo.
- Primi, A., & Peres Nuñez, W. (2009). *Theory and practice of industrial policy: evidence from the Latin American experience*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Rodríguez, S., Barletta, F., Pereira, M., & Yoguel, G. (2014). *Análisis del desempeño de los grupos de investigación en TIC en Argentina*. Buenos Aires: MINCYT.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Ecuador. (2009). *Manual para formulación de políticas públicas sectoriales*. Quito: SENPLADES.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Ecuador. (2011). *Guía para formulación de políticas públicas sectoriales*. Quito: SENPLADES.

Páginas Web consultadas

- <http://www.finep.gov.br>
- <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/20882.html>
- <http://www.cnpq.br/web/guest/fundos-setoriais>
- <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-sectoriales-constituidos2>
- <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/>
- <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/>

Anexo I: AMPLIACIÓN METODOLÓGICA DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO

En esta sección se explican las metodologías econométricas utilizadas en la evaluación de impacto. El primer método utilizado es el de *diferencias-en-diferencias*.

Este método, calcula el efecto de tratamiento mediante la comparación del grupo de tratamiento y el grupo de control en términos del cambio en el tiempo en la variable de resultado respecto de un período base en el cual el programa todavía no había sido implementado. Es decir, dados dos momentos del tiempo, $t=0$ anterior a la aplicación del programa y $t=1$ posterior a la aplicación del programa y llamando Y_t^T la cantidad de publicaciones para aquellos participantes del programa (tratados) en el período t y Y_t^{NT} el equivalente para los no tratados, el impacto del programa está dado según se muestra en la siguiente tabla:

Tabla A.I.1: Construcción del estimador de diferencias-en-diferencias

| | Tratados | No tratados | Estimador de diferencias en diferencias |
|------------|-------------------|-------------------------|---|
| t=1 | Y_1^T | Y_1^{NT} | |
| t=0 | Y_0^T | Y_0^{NT} | |
| Diferencia | $(Y_1^T - Y_0^T)$ | $(Y_1^{NT} - Y_0^{NT})$ | $(Y_1^T - Y_0^T) - (Y_1^{NT} - Y_0^{NT})$ |

El método de diferencias en diferencias consiste en calcular en una primera instancia la diferencia en la variable de resultados entre ambos períodos en cada grupo, para luego calcular la diferencia entre el cambio observado entre los dos períodos en el grupo de tratamiento respecto del cambio observado entre ambos períodos en el grupo de control.

En la práctica, se obtiene un impacto estimado que surge de tomar el promedio de las variables expuestas en la tabla precedente, para cada período.

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:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 T_i + \beta_2 t_t + \beta_3 T_i \cdot t + X + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde y_{it} es la variable de resultado 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 a la otorgamiento del beneficio, es decir, hasta el año 2008, y toma el valor 1 en el período posterior, 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 de la tabla anterior, por lo que planteado de esta manera, el parámetro de interés, es decir, el que mide el impacto del programa, es β_3 ²⁴. 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.

La regresión anterior puede plantearse también incluyendo variables adicionales que reflejen características de los individuos y que estén afectando la variable de resultado.

Dichas variables se incluyen en la estimación de manera de tener en cuenta factores adicionales que pueden estar afectando la variable de resultado además de la participación en el instrumento. Al incluir dichas variables adicionales en la regresión su efecto es controlado y el coeficiente asociado a la variable del impacto del programa queda “depurado” de los efectos de las demás variables, es decir, mide de una manera más acertada el efecto del programa.

La ecuación (1) con variables adicionales, en su conjunto denominadas por X_{it} , quedaría de la forma:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 T_i + \beta_2 t_t + \beta_3 T_i \cdot t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

La ecuación (1) puede generalizarse para el caso de múltiples períodos y plantearse como una regresión conocida como de *efectos fijos*, de la siguiente forma:

$$y_{it} = \alpha_i + \mu_t + \beta_1 T_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

En este caso el parámetro de interés que capta el impacto del programa es β_1 ²⁵. El modelo se llama de efectos fijos ya que incluye el término α_i que representa la heterogeneidad

²⁴ 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 la tabla anterior de la siguiente manera.

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

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

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

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

$$\left[E(y|T = 1, t = 1) - E(y|T = 1, t = 0) \right] - \left[E(y|T = 0, t = 1) - E(y|T = 0, t = 0) \right] =$$

$$\left[(\alpha + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3) - (\alpha + \beta_1) \right] - \left[(\alpha + \beta_2) - (\alpha) \right] = (\beta_2 + \beta_3) - (\beta_2) = \beta_3$$

²⁵ Diferenciando en el tiempo para cada grupo, diferenciando entre grupos, y tomando esperanzas en el tratamiento se obtiene:

individual de los postulantes, es decir las características propias de cada individuo que son fijas en el tiempo. Por su parte, μ_t es un efecto temporal común a todos los individuos que toma el valor 1 para cada año t .

El segundo método utilizado se conoce como método de emparejamiento o de *Propensity Score Matching* (PSM). Esta metodología permite construir el contrafactual, o sea, el grupo de comparación más correcto respecto de los beneficiarios de cada nivel del programa, a través del cálculo de la probabilidad de participar en el programa, llamada generalmente *propensity score*²⁶. La idea es que a través de una serie de características observables de todos los postulantes, se puede obtener la probabilidad de obtener el beneficio del programa. Si se asume que la elección de los beneficiarios se hace solamente a través de las características observables de los individuos, esa probabilidad resume todas las características del individuo y por lo tanto se asume que dos individuos con probabilidad de participación similares tienen también similares características. Entonces la metodología PSM propone asignar a cada individuo del grupo de tratamiento, un “clon” del grupo de control, cuyo “parecido” se busca mediante la probabilidad de participación²⁷. A partir de ese emparejamiento entre participantes y no participantes en base al *propensity score*, se compara la variable de resultado sobre la cual se quiere evaluar el efecto del programa, siendo la diferencia en esa variable entre participantes y no participantes emparejados, el impacto estimado del programa.

Existen varios métodos sobre cómo el emparejamiento puede ser llevado a cabo. El método más simple es el del vecino más cercano (*nearest neighbor*), el cual consiste en emparejar cada unidad participante, con aquel individuo del grupo de control con la probabilidad de participación más similar. Una alternativa es utilizar los ponderadores Kernel, que se construyen en función del *propensity score*, P , y una función no paramétrica de Kernel.

En la práctica el método de emparejamiento o *matching* se basa en las siguientes etapas:

1. Estimar la probabilidad de participar en el programa, utilizando tanto el grupo de tratamiento como el de control.
2. Estimar la probabilidad de participación predicha para cada individuo.
3. Restringir la muestra al soporte común.
4. Seleccionar el algoritmo de emparejamiento.
5. Observar que las variables observables entre el grupo de control y de tratamiento estén balanceadas en términos de probabilidades.
6. Calcular el impacto del programa.
7. Calcular los errores estándar y los intervalos de confianza.

$$E(\Delta y_{it} | T = 1) - E(\Delta y_{it} | T = 0) = \beta_1$$

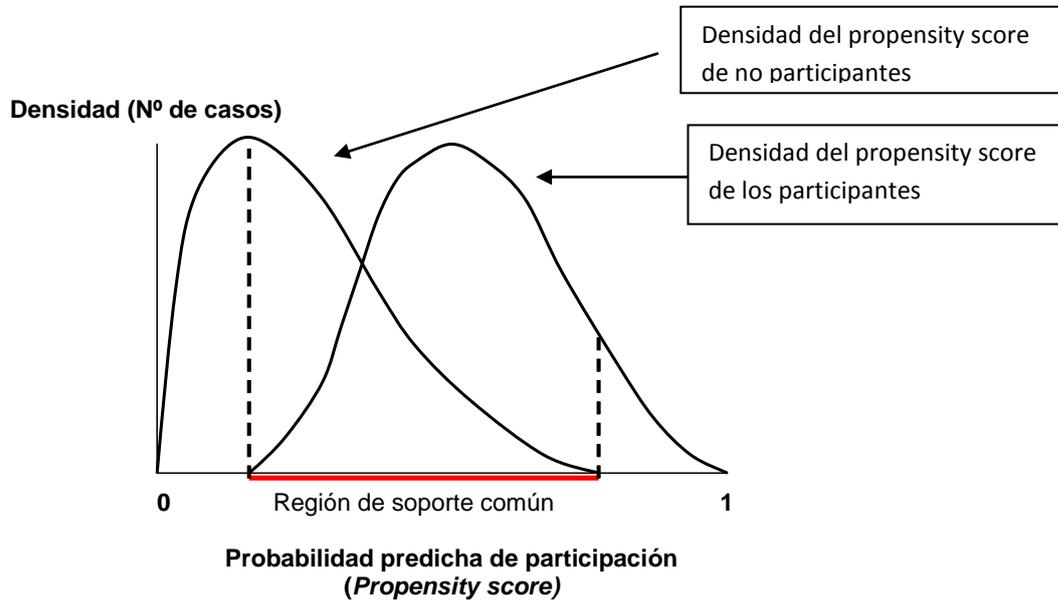
²⁶ El cálculo de la probabilidad de participación se realiza mediante un modelo de respuesta binaria conocido como modelo probit.

²⁷ A su vez, para realizar el emparejamiento entre participantes y no participantes de acuerdo al propensity score, hay varios métodos o algoritmos. En el presente informe se utiliza dos de ellos. El primero es conocido como “vecino más próximo” ya que lo que hace directamente es buscar para cada individuo del grupo de tratamiento, el individuo del grupo de control con probabilidad de participación más similar y compararlos. El segundo método de emparejamiento utilizado se denomina Kernel y lo que hace es a cada individuo del grupo de tratamiento lo compara con un promedio ponderado de todos los individuos del grupo de control en donde la ponderación refleja la cercanía o lejanía en términos de propensity score.

En la metodología PSM, la probabilidad de participación se estima a través de un modelo que debe incluir características observables de los individuos que preferiblemente no varíen en el tiempo, y la variable de resultado debe reflejar el valor de un momento específico y no el de varios años. Esto lleva a ver los datos en la dimensión individual únicamente y no a través del tiempo como en la metodología de diferencias en diferencias.

En la metodología de PSM es importante el concepto de *soporte común*. El objetivo de estimar la probabilidad de participación es no comparar individuos con probabilidades muy distintas de participar en el programa, lo que se resume en el concepto de *soporte común*. Dado que por definición, los individuos tratados tendrán mayores probabilidades predichas de participación en el programa, la región de soporte común se define como el rango 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 es posible asegurarse que el universo de individuos comparables serán aquellos con *propensity scores* similares.

Gráfico A.1.1: Propensity score



Anexo II: SALIDAS ECONÓMICAS

Variable dependiente: cantidad total de publicaciones

| | Dif en dif simple | Dif en dif con controles | Dif en dif efectos fijos |
|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| FFSS | 0.0266 (0.163) | -0.0944 (0.156) | 0.0551 (0.123) |
| Año 1998 | | | -0.390* (0.208) |
| Año 1999 | | | 0.116 (0.204) |
| Año 2000 | | | -0.0805 (0.200) |
| Año 2001 | | | -0.0399 (0.197) |
| Año 2002 | | | -0.0917 (0.194) |
| Año 2003 | | | -0.166 (0.193) |
| Año 2004 | | | 0.123 (0.191) |
| Año 2005 | | | 0.377** (0.189) |
| Año 2006 | | | 0.562*** (0.190) |
| Año 2007 | | | 0.587*** (0.187) |
| Año 2008 | | | 0.822*** (0.187) |
| Año 2009 | | | 1.036*** (0.189) |
| Año 2010 | | | 0.705*** (0.189) |
| Año 2011 | | | 1.347*** (0.189) |
| Año 2012 | | | 1.259*** (0.189) |
| Año 2013 | | | 1.073*** (0.190) |
| Año 2014 | | | 1.244*** (0.191) |
| Año 2015 | | | 0.413** (0.207) |
| Tratamiento | -0.107 | -0.0971 | |

| | | | |
|--------------------------------|----------|-----------|----------|
| | (0.105) | (0.104) | |
| Período | 0.648*** | 0.820*** | |
| | (0.0897) | (0.0854) | |
| Sexo=mujer | | -0.669*** | |
| | | (0.0730) | |
| Edad | | 0.0416*** | |
| | | (0.00388) | |
| Ciencias médicas y de la salud | | -0.754*** | |
| | | (0.245) | |
| Ciencias naturales | | -0.0775 | |
| | | (0.0851) | |
| Ciencias sociales | | -0.684 | |
| | | (0.529) | |
| Ingeniería y tecnología | | -0.309*** | |
| | | (0.114) | |
| Otros instrumentos ANII | | 0.647*** | |
| | | (0.0795) | |
| Constante | 1.343*** | -0.489** | 1.028*** |
| | (0.0582) | (0.198) | (0.150) |
| Observaciones | 4,318 | 3,976 | 4,310 |
| R-Cuadrado | 0.018 | 0.082 | 0.502 |

Errores estándar entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: cantidad de revistas arbitradas

| | Dif en dif simple | Dif en dif con controles | Dif en dif efectos fijos |
|----------|--------------------|--------------------------|--------------------------|
| FFSS | -0.0418 (0.129) | -0.0610 (0.135) | -0.0579 (0.101) |
| Año 1998 | | | -0.224 (0.171) |
| Año 1999 | | | 0.239 (0.168) |
| Año 2000 | | | 0.0318 (0.164) |

| | | | |
|--------------------------------|----------|-----------|----------|
| Año 2001 | | | 0.182 |
| | | | (0.162) |
| Año 2002 | | | 0.0535 |
| | | | (0.159) |
| Año 2003 | | | 0.0437 |
| | | | (0.159) |
| Año 2004 | | | 0.216 |
| | | | (0.157) |
| Año 2005 | | | 0.378** |
| | | | (0.156) |
| Año 2006 | | | 0.592*** |
| | | | (0.156) |
| Año 2007 | | | 0.484*** |
| | | | (0.154) |
| Año 2008 | | | 0.781*** |
| | | | (0.153) |
| Año 2009 | | | 0.965*** |
| | | | (0.155) |
| Año 2010 | | | 0.843*** |
| | | | (0.156) |
| Año 2011 | | | 1.173*** |
| | | | (0.155) |
| Año 2012 | | | 1.333*** |
| | | | (0.156) |
| Año 2013 | | | 1.086*** |
| | | | (0.156) |
| Año 2014 | | | 1.048*** |
| | | | (0.157) |
| Año 2015 | | | 0.578*** |
| | | | (0.170) |
| Tratamiento | -0.139* | -0.188** | |
| | (0.0840) | (0.0903) | |
| Período | 0.588*** | 0.689*** | |
| | (0.0714) | (0.0740) | |
| Sexo=mujer | | -0.490*** | |
| | | (0.0633) | |
| Edad | | 0.0336*** | |
| | | (0.00337) | |
| Ciencias médicas y de la salud | | -0.362* | |
| | | (0.213) | |
| Ciencias naturales | | 0.169** | |
| | | (0.0738) | |
| Ciencias sociales | | -0.867* | |

| | | | | |
|-------------------------|----------|-----------|----------|--|
| | | (0.458) | | |
| Ingeniería y tecnología | | -0.0918 | | |
| | | (0.0989) | | |
| Otros instrumentos ANII | | 0.614*** | | |
| | | (0.0689) | | |
| Constante | 1.026*** | -0.602*** | 0.647*** | |
| | (0.0463) | (0.172) | (0.123) | |
| Observaciones | 4,318 | 3,976 | 4,310 | |
| R-Cuadrado | 0.023 | 0.080 | 0.472 | |

Errores estándar entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: presentaciones en congresos

| | Dif en dif simple | Dif en dif con controles | Dif en dif efectos fijos |
|----------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| FFSS | -0.0692 | -0.124 | -0.0969 |
| | (0.190) | (0.200) | (0.152) |
| Año 1998 | | | -0.171 |
| | | | (0.255) |
| Año 1999 | | | 0.0880 |
| | | | (0.250) |
| Año 2000 | | | 0.117 |
| | | | (0.246) |
| Año 2001 | | | 0.200 |
| | | | (0.242) |
| Año 2002 | | | 0.115 |
| | | | (0.238) |
| Año 2003 | | | 0.606** |
| | | | (0.237) |
| Año 2004 | | | 0.134 |
| | | | (0.234) |
| Año 2005 | | | 1.159*** |
| | | | (0.232) |
| Año 2006 | | | 0.329 |
| | | | (0.233) |
| Año 2007 | | | 0.930*** |
| | | | (0.230) |
| Año 2008 | | | 1.394*** |
| | | | (0.229) |
| Año 2009 | | | 1.555*** |
| | | | (0.232) |
| Año 2010 | | | 1.788*** |
| | | | (0.232) |

| | | | |
|--------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|
| Año 2011 | | | 1.626*** (0.232) |
| Año 2012 | | | 1.273*** (0.232) |
| Año 2013 | | | 0.947*** (0.234) |
| Año 2014 | | | 0.406* (0.234) |
| Año 2015 | | | - 0.960*** (0.253) |
| Tratamiento | -0.271** (0.123) | -0.378*** (0.134) | |
| Período | 0.413*** (0.105) | 0.582*** (0.110) | |
| Sexo=mujer | | -0.0674 (0.0938) | |
| Edad | | 0.0356*** (0.00499) | |
| Ciencias médicas y de la salud | | -0.550* (0.315) | |
| Ciencias naturales | | 0.0194 (0.109) | |
| Ciencias sociales | | 0.512 (0.679) | |
| Ingeniería y tecnología | | 0.169 (0.147) | |
| Otros instrumentos ANII | | 0.308*** (0.102) | |
| Constante | 1.867*** (0.0680) | 0.167 (0.255) | 1.244*** (0.184) |
| Observaciones | 4,318 | 3,976 | 4,310 |
| R-Cuadrado | 0.007 | 0.026 | 0.444 |

Errores estándar entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente: cantidad de productos técnicos

| | Dif en dif simple | Dif en dif con controles | Dif en dif efectos fijos |
|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| FFSS | 0.0512 (0.0719) | 0.0368 (0.0769) | 0.0209 (0.0590) |
| Año 1998 | | | 0.0326 (0.0992) |
| Año 1999 | | | 0.203** (0.0975) |
| Año 2000 | | | 0.00588 (0.0956) |
| Año 2001 | | | 0.144 (0.0942) |
| Año 2002 | | | 0.246*** (0.0927) |
| Año 2003 | | | 0.176* (0.0923) |
| Año 2004 | | | 0.280*** (0.0910) |
| Año 2005 | | | 0.344*** (0.0904) |
| Año 2006 | | | 0.295*** (0.0908) |
| Año 2007 | | | 0.352*** (0.0895) |
| Año 2008 | | | 0.415*** (0.0891) |
| Año 2009 | | | 0.418*** (0.0903) |
| Año 2010 | | | 0.314*** (0.0905) |
| Año 2011 | | | 0.225** (0.0904) |
| Año 2012 | | | 0.185** (0.0905) |
| Año 2013 | | | 0.240*** (0.0910) |
| Año 2014 | | | 0.0722 (0.0911) |
| Año 2015 | | | -0.0957 (0.0987) |
| Tratamiento | 0.0343 (0.0466) | -0.0450 (0.0515) | |
| Período | -0.0563 (0.0397) | -0.0418 (0.0422) | |

| | | | | |
|--------------------------------|----------|-----------|----------|--|
| Sexo=mujer | | 0.134*** | | |
| | | (0.0361) | | |
| Edad | | 0.00313 | | |
| | | (0.00192) | | |
| Ciencias médicas y de la salud | | -0.134 | | |
| | | (0.121) | | |
| Ciencias naturales | | 0.0113 | | |
| | | (0.0421) | | |
| Ciencias sociales | | -0.116 | | |
| | | (0.261) | | |
| Ingeniería y tecnología | | 0.454*** | | |
| | | (0.0564) | | |
| Otros instrumentos ANII | | - | | |
| | | 0.149*** | | |
| | | (0.0393) | | |
| Constante | 0.377*** | 0.236** | 0.146** | |
| | (0.0257) | (0.0980) | (0.0715) | |
| Observaciones | 4,318 | 3,976 | 4,310 | |
| R-Cuadrado | 0.001 | 0.030 | 0.409 | |

Errores estándar entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Variable dependiente formación de RRHH

| | Dif en dif simple | Dif en dif con controles | Dif en dif efectos fijos |
|----------|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| FFSS | -0.00402 | 0.000640 | -0.0227 |
| | (0.0355) | (0.0372) | (0.0327) |
| Año 1998 | | | -0.00436 |
| | | | (0.0549) |
| Año 1999 | | | 0.0106 |
| | | | (0.0540) |
| Año 2000 | | | 0.0349 |
| | | | (0.0530) |
| Año 2001 | | | 0.0734 |
| | | | (0.0522) |
| Año 2002 | | | 0.0719 |
| | | | (0.0514) |
| Año 2003 | | | 0.0576 |
| | | | (0.0511) |

| | | | |
|--------------------------------|-----------|------------|----------|
| Año 2004 | | | 0.0940* |
| | | | (0.0504) |
| Año 2005 | | | 0.114** |
| | | | (0.0501) |
| Año 2006 | | | 0.149*** |
| | | | (0.0503) |
| Año 2007 | | | 0.179*** |
| | | | (0.0496) |
| Año 2008 | | | 0.217*** |
| | | | (0.0494) |
| Año 2009 | | | 0.279*** |
| | | | (0.0500) |
| Año 2010 | | | 0.363*** |
| | | | (0.0501) |
| Año 2011 | | | 0.305*** |
| | | | (0.0500) |
| Año 2012 | | | 0.409*** |
| | | | (0.0501) |
| Año 2013 | | | 0.299*** |
| | | | (0.0504) |
| Año 2014 | | | 0.302*** |
| | | | (0.0505) |
| Año 2015 | | | 0.105* |
| | | | (0.0547) |
| Tratamiento | - | | |
| | 0.0611*** | -0.0586** | |
| | (0.0230) | (0.0249) | |
| Período | 0.161*** | 0.201*** | |
| | (0.0196) | (0.0204) | |
| Sexo=mujer | | -0.0443** | |
| | | (0.0174) | |
| Edad | | 0.0121*** | |
| | | (0.000928) | |
| Ciencias médicas y de la salud | | | |
| | | -0.0754 | |
| | | (0.0586) | |
| Ciencias naturales | | | |
| | | 0.0734*** | |
| | | (0.0203) | |
| Ciencias sociales | | | |
| | | 0.254** | |
| | | (0.126) | |
| Ingeniería y tecnología | | | |
| | | 0.0149 | |
| | | (0.0273) | |

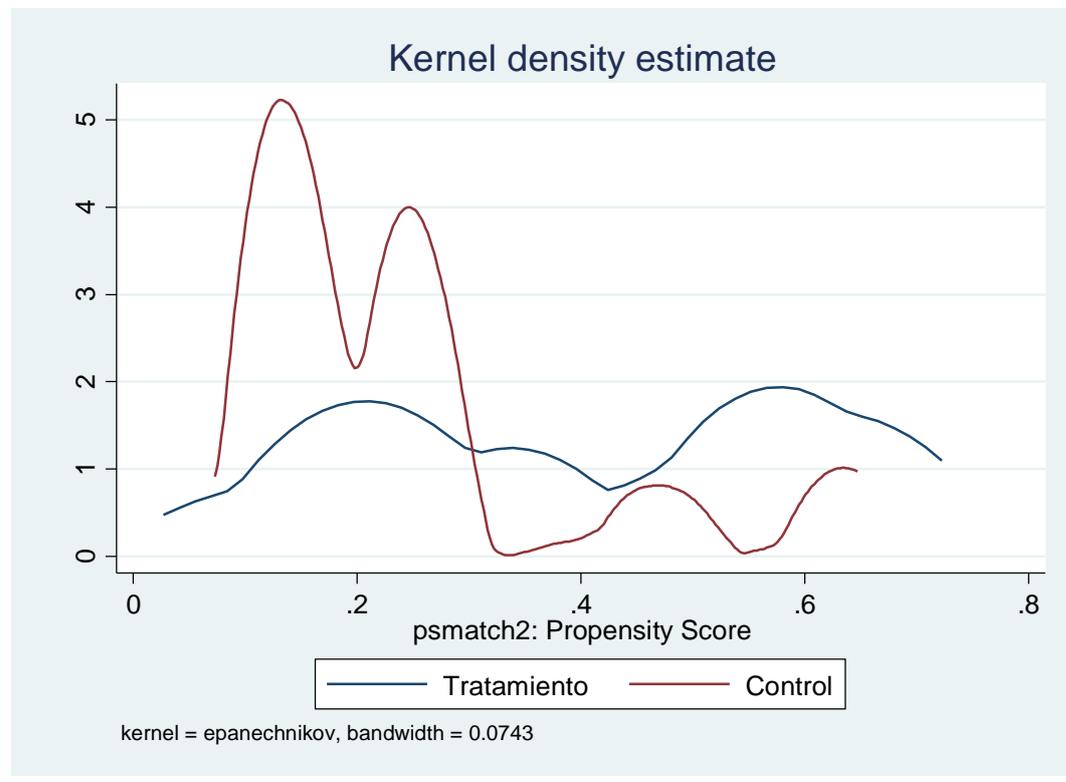
| | | | | |
|-------------------------|----------|-----------|----------|--|
| Otros instrumentos ANII | | 0.116*** | | |
| | | (0.0190) | | |
| Constante | 0.128*** | -0.484*** | -0.00306 | |
| | (0.0127) | (0.0474) | (0.0396) | |
| Observaciones | 4,318 | 3,976 | 4,310 | |
| R-Cuadrado | 0.025 | 0.079 | 0.273 | |

Errores estándar entre paréntesis

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Estimación del propensity score:

| | |
|--------------------------------|-------------|
| Variable dependiente: | tratamiento |
| Mujer | -0.476*** |
| | (0.185) |
| Edad | 0.126* |
| | (0.0757) |
| Edad^2 | -0.00156* |
| | (0.000912) |
| Ciencias médicas y de la salud | - |
| Ciencias naturales | 0.281 |
| | (0.213) |
| Ciencias sociales | - |
| Ingeniería y tecnología | 1.053*** |
| | (0.263) |
| Constante | -3.065** |
| | (1.551) |
| Observaciones | 272 |

Gráfica del propensity score por condición de tratamiento

Test de balance de características después del emparejamiento

| | Unmatched | | Mean Treated | | %reduct | t-test | |
|--------------------------------|-----------|---------|--------------|--------|---------|--------|-------------|
| | Variable | Matched | Control | %bias | bias | t p>t | |
| Mujer | Unmatched | | .36145 | .5544 | | -39.3 | -2.98 0.003 |
| | Matched | | .35065 | | -2.6 | 93.3 | -0.17 0.869 |
| Edad | Unmatched | | 39.94 | 40.295 | | -3.6 | -0.27 0.787 |
| | Matched | | 40.078 | | 2.9 | 19.7 | 0.20 0.843 |
| Ciencias médicas y de la salud | Unmatched | | 0 | .03468 | | -26.7 | -1.58 0.116 |
| | Matched | | 0 | .01766 | -13.6 | 49.1 | -1.09 0.278 |
| Ciencias naturales | Unmatched | | .44286 | .51445 | | -14.3 | -1.01 0.314 |
| | Matched | | .41791 | | -16.3 | -14.1 | -0.95 0.344 |
| Ciencias sociales | Unmatched | | 0 | .00578 | | -10.8 | -0.64 0.526 |
| | Matched | | 0 | .02514 | -46.8 | -335.0 | -1.30 0.194 |
| Ingeniería y tecnología | Unmatched | | .32857 | .09827 | | 58.2 | 4.55 0.000 |
| | Matched | | .34328 | | 28.0 | 52.0 | 1.42 0.158 |