

**Convocatoria Consultorías Reordenamiento
Institucional - Área ciencia, tecnología e
innovación. MEC**

Consultoría 3

**“EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS E
INSTRUMENTOS DE PROMOCIÓN DE
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN”**

INFORME

JULIO 2022

CONSULTORES: DARÍO CODNER, ALEJANDRA MUJICA Y MARIANO PEREIRA

GRUPO NOVARUM

CONTENIDO

1	Resumen Ejecutivo.....	3
2	Objetivos y metodología de la Consultoría.....	6
3	Análisis de Inversión Pública en I+D	7
4	Evolución de la Inversión Privada en I+D+i	17
5	Análisis de resultados de los programas de apoyo a empresas.....	23
6	Relevamiento y taxonomía de instrumentos de promoción de la I+D+i	32
7	Una mirada desde los actores relevantes del SNI	43
8	Resultados, hallazgos y propuestas	46
•	Glosario (por orden de aparición).....	58
•	ANEXO 1	59
•	ANEXO 2.....	73
•	ANEXO 3.....	74
•	BIBLIOGRAFÍA.....	79

1 Resumen Ejecutivo

El presente trabajo da cuenta de la evolución y composición de la inversión pública y privada en I+D+i, así como los resultados de los programas e instrumentos de apoyo y estímulo aplicados en los últimos 10 años, organizados en 8 capítulos.

El capítulo 2 establece los objetivos y alcance de la consultoría.

El capítulo 3 presenta el análisis de la inversión pública en I+D durante el período 2010-2020. En ese marco se presenta la evolución de las inversiones en términos del PBI y sus efectos sobre los indicadores clásicos en comparación con otros países.

El capítulo 4 presenta un análisis sobre la inversión privada en I+D+i. Allí se muestra la evolución de la proporción de empresas que realizaron actividades de innovación y los mecanismos de apoyo al financiamiento de la I+D+i a la que acceden, entre otros aspectos.

El capítulo 5 presenta los diferentes programas de apoyo público para la innovación en empresas. Allí se describe entre otras cosas el impacto sobre diferentes dimensiones.

El capítulo 6 presenta un análisis sobre 169 instrumentos de promoción para la I+D+i entre 2010 y 2020. En este capítulo, se presentan los diferentes perfiles de los instrumentos, sus beneficiarios y su relación con los objetivos del PENCTI.

El capítulo 7 presenta la mirada actual de actores relevantes en relación a los problemas y desafíos del sistema de innovación uruguayo.

En el capítulo 8 se presentan aspectos y propuestas referidas al desarrollo de instrumentos y nuevos ordenamientos institucionales para la construcción de un sistema de CTI más armonioso.

Los **PRINCIPALES RESULTADOS** del trabajo se pueden sintetizar en:

En términos agregados, la **inversión total en I+D** de Uruguay alcanzó en 2019 el 0.53% del PBI, acumulando así un **incremento de 0.19 %** en los últimos diez años, siendo el **único país de la región** en haber logrado crecimiento en dicho período.

Al intentar caracterizar la **inversión en I+D** se puede señalar que la **ejecución estuvo concentrada** en **gobierno** y **educación superior** en términos mayores al promedio regional.

En relación a las **personas que realizan I+D+i** durante el período estudiado **aumentó el 7% la inversión** en I+D por Investigador (EJC). Comparativamente, el desempeño de los investigadores uruguayos ocupa el **segundo puesto del ranking regional de publicaciones**, el número de **publicaciones en coautorías internacionales ha crecido** significativamente y se logran casi **5 artículos por cada millón de dólares invertidos** que ubica al país en la **cuarta posición del ranking regional**. Además, el país presenta una **muy baja participación de investigadores en el sector empresarial**.

En relación al mundo empresarial, el 18% de las **empresas que realizaron actividades de innovación** lo hicieron entre 2016 y 2018, registrándose una **caída del 6%** comparando 2010 y 2013. Es decir, durante los últimos 20 años la proporción de empresas que innovan ha disminuido. De igual modo, los **resultados de las actividades innovativas** por parte de **las empresas** uruguayas también **presentan un decrecimiento** comparativamente con los registros del primer quinquenio de la década pasada.

Del análisis del **gasto en I+D**, se deduce que **empresas están principalmente financiadas por fondos propios** (80 de cada 100 dólares invertidos en I+D provienen de la propia empresa), **siendo el sector TICs el principal**, con una merma en la Industria Manufacturera.

En relación a la forma de financiamiento para la innovación, **la proporción de empresas que accedió a un programa público de apoyo para financiar el gasto en I+D es particularmente baja** (5%), a pesar de la gran cantidad de instrumentos disponibles.

Por otro lado, **las principales instituciones de apoyo** a la innovación **son** la Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones (**COMAP**) que captura el 40% de las empresas que solicitaron apoyo estatal para innovación, y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (**ANII**) que captura un poco menos del 30%.

La **ANII ejecutó más de la mitad** de su **presupuesto** a la **promoción** de las **actividades de investigación** y **formación de recursos humanos** y el **20%** se destina a **promoción de la innovación**.

La **ANII es la única** institución en **publicar evaluaciones de impacto**. De allí se desprende que **los instrumentos permitieron aumentar la inversión privada** en actividades de Innovación, de **aumentar la probabilidad** de obtener resultados de **innovación** y de **exportar y aumentar la cantidad de empleados**.

En materia instrumental de las políticas de promoción de la I+D+i, se analizaron **169 instrumentos** ejecutados entre 2010 y 2020.

Los instrumentos han sido desplegados principalmente por **cuatro instituciones**: Agencia Nacional de Desarrollo (**ANDE**), Agencia Nacional de Investigación e Innovación (**ANII**), el Ministerio de Industria, Energía y Minería (**MIEM**) y la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República (**UDELAR**).

Del análisis se pueden **caracterizar los instrumentos de promoción en relación a las políticas que los orientan, sus mecanismos de promoción (instituciones) y sus beneficiarios**.

Primero, en relación a la sincronización con los objetivos del PENCTI, el **75%** se **destinaron a atender el objetivo 2 del PENCTI** (mejora en la competitividad vía innovación).

Segundo, el **91%** de los instrumentos se acoplan a **políticas horizontales o focalizadas**.

Tercero, los instrumentos **muestran un sesgo hacia la oferta innovativa**. En esta línea es de desatacar que la **ANII** despliega principalmente instrumentos **orientados a la oferta** y la **ANDE** lo hace con una **equilibrada propuesta oferta-demanda**.

Cuarto, **las empresas han sido las principales beneficiarias** con instrumentos de promoción con sesgo focalizado.

Quinto, **los subsidios son la principal modalidad de instrumentación** de las políticas.

El presente trabajo incluyó una serie de **recomendaciones** referidas al desarrollo de instrumentos y nuevos ordenamientos institucionales para la construcción de un sistema de CTI más armonioso.

Por un lado, se propone **orientar el diseño de los instrumentos con perspectiva de género**. Para poder asumir el tema de género en forma responsable, el mismo debe incluirse en las políticas y estrategias de ciencia y tecnología desde su génesis. Esto implica reconocer inequidades y barreras de acceso o crecimiento en el sistema.

Por otro lado, **aumentar el número de instancias de evaluaciones ex post y de impacto de los instrumentos y programas**, para poder acumular sobre lo realizado. En el período estudiado se pudo contar con una serie interesante de informes de seguimiento y de evaluación realizados por el área de Monitoreo y Evaluación de la ANII, no así en relación a otras agencias o instituciones. Un elemento clave, sería **avanzar en una evaluación que aborde la “gobernanza” de los instrumentos**.

Para el desarrollo armonioso del sistema de innovación se propone **incrementar el uso del conocimiento** y de la **tecnología por parte de las empresas** nacionales **a través de la combinación** de estrategias de **extensionismo tecnológico** y de **transferencia tecnológica**.

Para atender al desarrollo de un **sistema innovativo con mayor equilibrio territorial** se propone el **trabajo en conjunto entre la ANII y la ANDE** en lo que refiere a programas de innovación y de competitividad de pymes, así como los programas de promoción de conglomerados.

Una limitante estructural del sistema CTI en Uruguay es la **debilidad de relacionamiento entre actores del sistema**, situación que ha sido descrita por varios autores desde la década del 90. Para estimular el acercamiento entre actores es necesario **diseñar e implementar instrumentos que no adopten exclusivamente la lógica horizontal**, sino que identifiquen claramente áreas de acción o problemas o limitantes a resolver. Se propone **revisar y relanzar** el instrumento de **Fondos Sectoriales de la ANII**, entendiendo que los mismos presentan una gran potencialidad para aumentar las sinergias entre actores en el ámbito académico y en el sector productivo; tanto público como privado.

Cualquier propuesta de **rediseño o diseño de instrumentos** de promoción debería estar acompañado de una propuesta de **gobernanza** de los mismos **para lograr una mayor efectividad sistémica**.

2 Objetivos y metodología de la Consultoría

Los objetivos de la presente consultoría son los siguientes:

1. Análisis de la evolución y composición de la inversión pública y privada en I+D+i.
2. Relevamiento de los instrumentos de estímulo y apoyo a la I+D+i aplicados en los últimos 10 años. Elaboración de tipología que permita ordenarlos y comparar características.
3. Evaluación de resultados de los programas de apoyo y estímulo relevados.
4. Evaluación de la inversión en I+D+i en el período considerado.

La metodología aplicada consistió en el análisis de la bibliografía relevante sobre el tema, revisión de información secundaria y realización de entrevistas semi estructuradas a informantes calificados del sistema de ciencia, tecnología e innovación nacional.

El relevamiento de instrumentos se realizó para el período 2010-2020, utilizando como base el registro de instrumentos realizado por el Centro de Extensionismo Industrial y complementándolo con instrumentos de los últimos años y aquellos de apoyo al sector académico. En el caso de los instrumentos de la Agencia Nacional de Desarrollo se consideraron los que tuvieran puntos de contacto con la temática que nos ocupa.

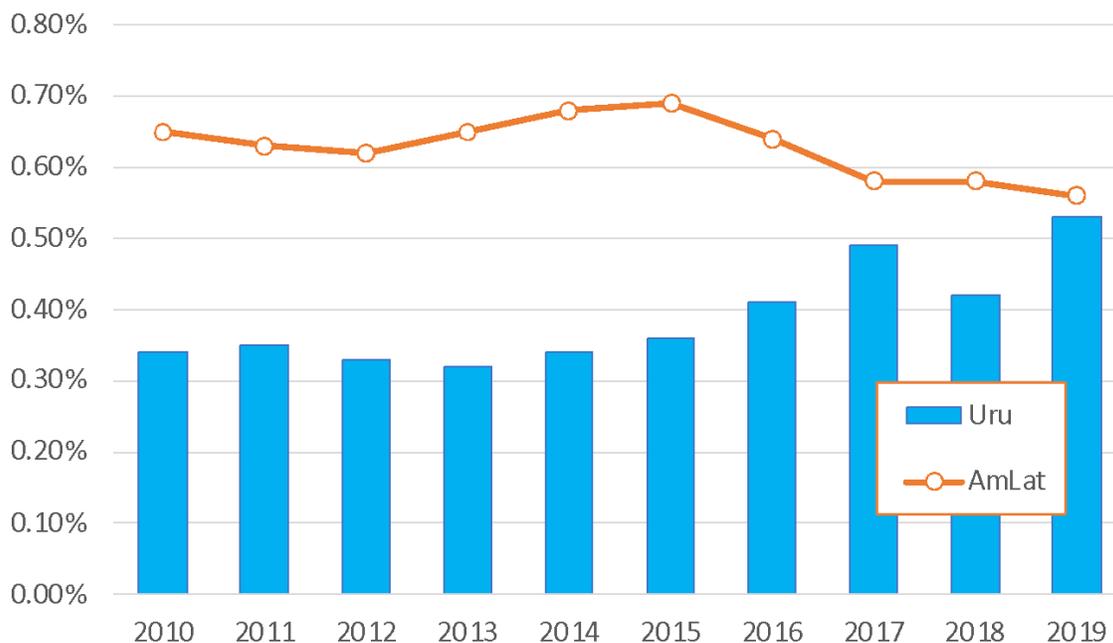
3 Análisis de Inversión Pública en I+D

3.1 EVOLUCIÓN GLOBAL DE LA INVERSIÓN PÚBLICA

3.1.1 Insumos dedicados a Investigación y Desarrollo

Entre 2010 y 2019 la inversión total (es decir, pública y privada) en actividades de I+D de América Latina acumuló una caída de 0.09 puntos porcentuales del PBI. En contrapartida, en igual período la inversión total en I+D de Uruguay registró un aumento de 0.19 p.p. Esto propició que la brecha entre Uruguay y América Latina se reduzca considerablemente: a principios de la década pasada Uruguay invertía 0,34% del PBI en I+D mientras que el cálculo para América Latina arrojaba 0.65% del PBI, para 2019 la inversión en Uruguay fue de 0.53% y 0,54% para la región (ver Figura 1).

Figura 1 - Evolución del gasto en I+D (como porcentaje del PBI)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la RICYT.

Es cierto que, aun a pesar de este crecimiento, la inversión total en I+D relativa al PBI está en niveles muy inferiores al *benchmark* que marcan las economías más desarrolladas. Sin embargo, hay dos datos que deben ser considerados. El primero alude al fuerte crecimiento económico de América Latina durante la década pasada: más allá de la unidad de medida, o la fórmula que utilizemos para medir ese crecimiento, todos los países de la región experimentaron un notable crecimiento y Uruguay no quedó al margen (ver Tabla 1). El segundo elemento para mencionar alude a que, si analizamos las principales economías de la región, solo en Uruguay aumentó la

participación de la I+D en el PBI (ver Tabla 2). En otras palabras, estos elementos sugieren que, en el terreno de lo fáctico, hubiera sido muy difícil transitar una trayectoria distinta a la observada.

	USD corrientes		USD de 2010	
	Anual Acum	Anual Prom.	Anual Acum	Anual Prom.
ARG	0.7%	1.7%	0.4%	0.4%
BRA	-1.8%	-1.0%	0.7%	0.8%
CHI	2.8%	3.0%	3.0%	3.0%
COL	1.4%	2.0%	3.6%	3.6%
MEX	2.0%	2.3%	2.4%	2.4%
URU	3.8%	4.1%	2.3%	2.3%
AmLat†	0.3%	0.7%	1.3%	1.4%

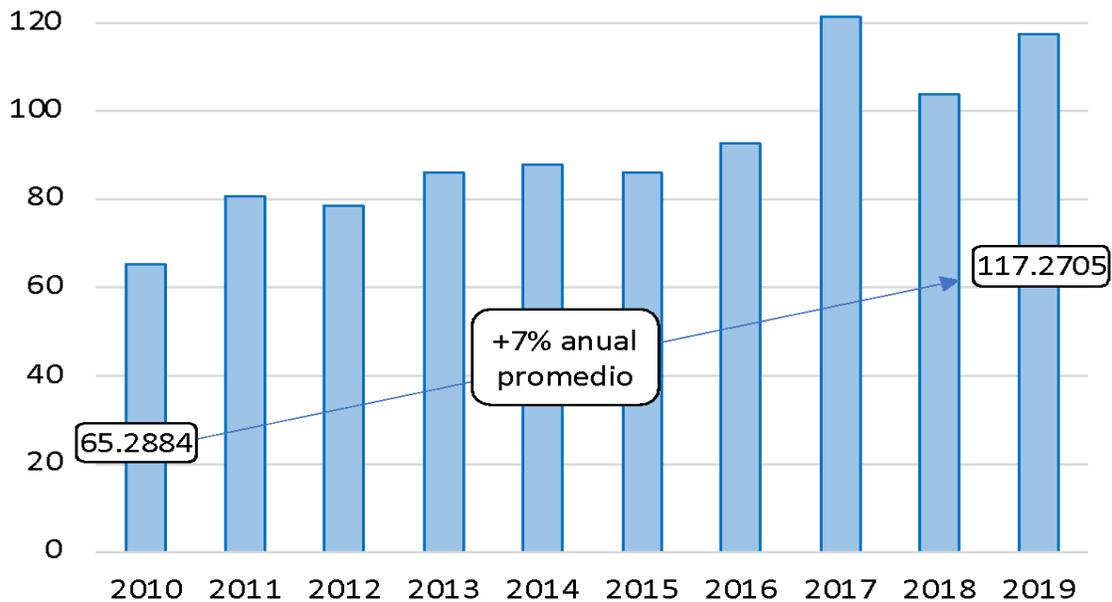
Fuente: elaboración propia a partir de datos de la CEPAL.

	2010	2019	Var. (en p.p.)
URU	0.34%	0.53%	+0.2 p.p.
CHI	0.33%	0.35%	+0.0 p.p.
BRA	1.16%	1.16%	+0.0 p.p.
COL	0.23%	0.23%	+0.0 p.p.
ARG	0.56%	0.46%	-(0.1) p.p.
MEX	0.49%	0.28%	-(0.2) p.p.
Am Lat	0.65%	0.56%	-(0.1) p.p.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la RICYT.

Otra forma de poner en perspectiva el esfuerzo de Uruguay en términos de insumos destinados a investigación y desarrollo, es analizar la inversión por investigador equivalente de jornada completa (EJC). El cálculo muestra que entre 2010 y 2019 la inversión por investigador EJC aumentó a un ritmo anual promedio del 7%, lo que le permitió pasar de una inversión de US\$65.288 en 2010 a cerca de US\$118.000 en 2019 (ver Figura 2).

Figura 2: I+D por investigador EJC (miles de US\$)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la RICYT.

Resulta muy ilustrativo analizar la distribución de la inversión en I+D según el sector financiador y ejecutor¹, y además comparar esa distribución con la registrada en América Latina.

La Tabla 3 muestra que la diferencia entre la inversión total y pública es muy baja en Uruguay. Al analizar la columna de financiamiento, surge que casi el 90% de la inversión total en I+D es realizada por el Sector Público (sin contar la parte que corresponde a las empresas públicas). Otro elemento para destacar son las diferencias entre Uruguay y América Latina. En lo que respecta al financiamiento, la principal diferencia es el protagonismo que adquiere el sector de Educación Superior como financiador del gasto en I+D: por cada 10 dólares invertidos en I+D la mitad es provista por Universidades, cuando en América Latina son apenas 38 centavos de dólar. La contracara de esto es que tanto el sector Gobierno como de Empresas, que tradicionalmente destacan como financiadores del gasto en I+D, tienen un peso relativamente bajo en Uruguay. Una posible explicación a estas diferencias puede radicar en el lugar de trabajo de los investigadores científicos, y por ende de dónde salen las erogaciones para sus remuneraciones. En Uruguay los investigadores están radicados en las universidades, mientras que en Brasil y Argentina la carrera de investigador científico se realiza a través de los Consejos Nacionales de Investigación Científica, tales como CNPq o CONICET (consejos científicos brasileño y argentino respectivamente). Por otra parte, en lo que

¹ La taxonomía utilizada sigue la clasificación de sectores propuesta por la OCDE.

respecta a la ejecución del gasto en I+D, la principal diferencia entre Uruguay y América Latina anida en la baja ejecución en el sector de Empresas, y la elevada ejecución que registra el sector Gobierno y de Educación Superior.

Tabla 3 - Gasto en I+D: distribución según organismos financiador y ejecutor.

	Ejecución			Sector	Financiamiento		
	Uruguay	AmLat	Dif		Uruguay	AmLat	Dif
Gobierno	36.0%	27.3%	8.72	Gobierno	30.0%	59.0%	-29.03
Empresas (Púb. y Priv.)	13.0%	30.0%	-16.95	Empresas (Púb. y Priv.)	11.0%	35.7%	-24.78
Educación Superior	49.0%	41.7%	7.31	Educación Superior	52.0%	3.8%	48.22
Org Sin fin de lucro	2.0%	1.1%	0.92	Org Sin fin de lucro	0.4%	0.2%	0.16
				Extranjero	6.6%	1.2%	5.43

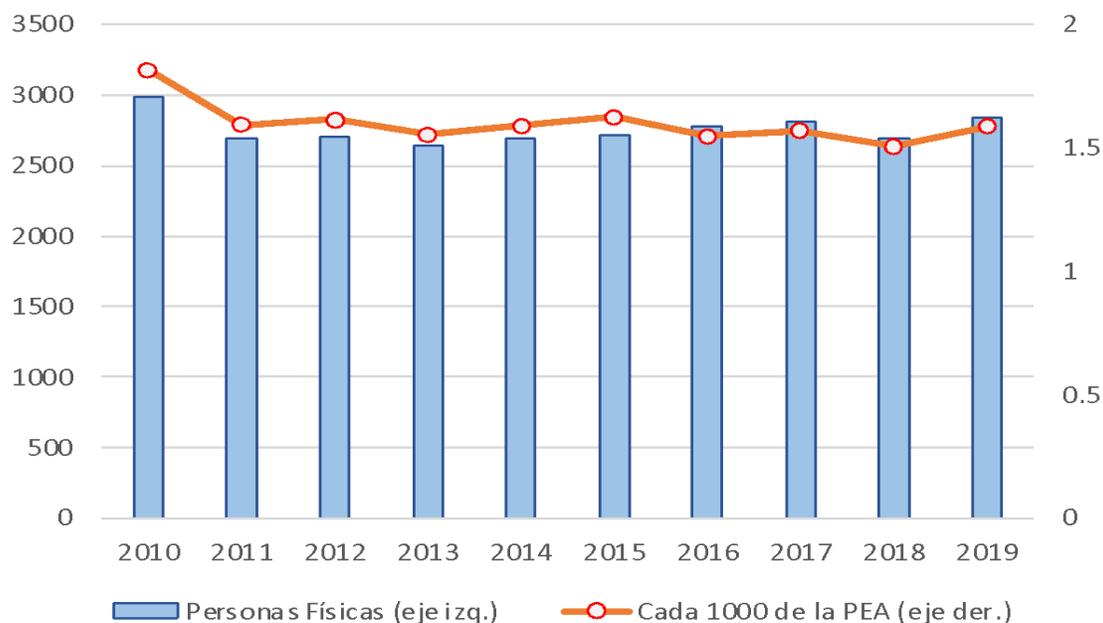
Fuente: elaboración propia a partir de datos de la RICYT. Nota: se reportan cifras para el promedio 2010 - 2019.

3.1.1.1 RRHH dedicados a I+D

La cantidad de personas dedicadas a I+D no se ha modificado de manera sustantiva durante el período analizado. En efecto, la Figura 3 muestra que entre 2010 y 2019 la cantidad de investigadores osciló en torno a las 2500 personas². Si analizamos el peso relativo de los investigadores dentro de la fuerza de trabajo disponible en Uruguay (es decir, la población económicamente activa) también podemos dar cuenta de un comportamiento muy estable y en torno a los 1.6 investigadores cada 1000 de la PEA.

² El cálculo incluye investigadores y becarios de I+D o doctorado, es calculado por la ANII y reportado a la RICYT

**Figura 3 – Investigadores Equivalentes de Jornada Completa
(en PF y cada 1000 de la PEA)**



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la RICYT.

La inserción laboral de esos recursos humanos tiene características muy disímiles a la que observamos en América Latina. La Tabla 4 muestra la distribución de recursos humanos dedicados a I+D, por sector de empleo. En Uruguay, el 81% de los investigadores tienen como principal empleador a instituciones de Educación Superior, una cifra significativamente superior al 74% de América Latina. En importancia relativa, el segundo empleador de los investigadores es el Gobierno, que también registra una participación superior al promedio de América Latina (15% y 8% respectivamente). En síntesis, la inserción laboral de los recursos humanos para I+D en Uruguay sigue un patrón muy distinto al del resto del continente, que principalmente revela una pobre participación de los investigadores en el sector empresarial.

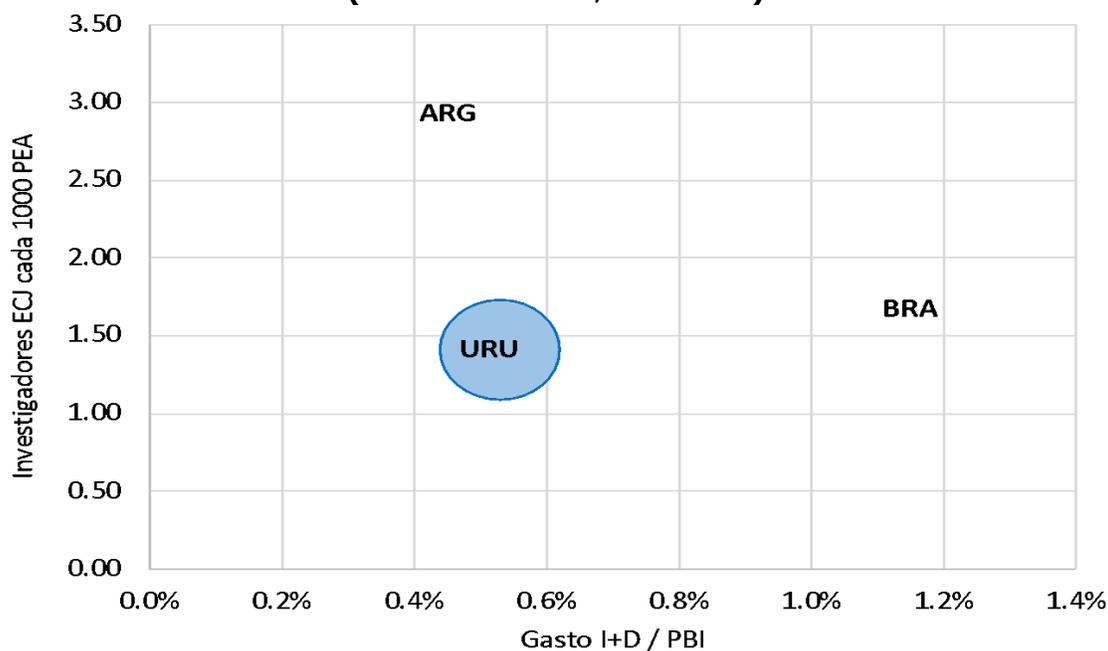
Tabla 4 - Investigadores EJC por sector de Empleo: Uruguay vs ALC

	Uruguay	ALC	Dif (en p.p.)
Gobierno	15%	8%	+7.06
Empresas (Priv. y Públ.)	1%	18%	-16.60
Educación Superior	81%	74%	+6.77
Org. priv. sin fines de lucro	4%	1%	+2.78

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la RICYT.

Por último, la Figura 4 mapea la posición de los países de la región con relación a tres variables asociadas a los recursos financieros y humanos dedicados a la I+D. El tamaño de la burbuja es proporcional a la inversión en I+D y éstas se ubican de acuerdo con los valores que adopta esa inversión con relación con el PBI (eje horizontal) y la cantidad de investigadores EJC cada mil integrantes de la PEA (eje vertical). De acuerdo con estas variables, los países mejor posicionados serían aquellos ubicados en el cuadrante superior derecho. Sin embargo, ese cuadrante virtuoso aparece vacío. El país más cercano es Brasil, pero con una cantidad de investigadores en relación con la PEA menor a la de otros países con economías de menor tamaño relativo. El otro país más cercano es Argentina, pero con una ratio de I+D/PBI relativamente bajo. La mayor cantidad de países se ubican en valores menores al 0,5% de la inversión en I+D en relación con el PBI, y con un investigador EJC cada mil integrantes de la PEA. Puesto en perspectiva, la Figura 4 sintetiza muy bien la inversión de Uruguay en I+D: se encuentra a mitad de terreno entre los esfuerzos desequilibrados de Brasil y Argentina, pero por arriba de la inversión relativamente baja del resto de la región.

Figura 4 - Mapa de posicionamiento de países según recursos dedicados a I+D (América Latina, año 2019)



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la RICYT.

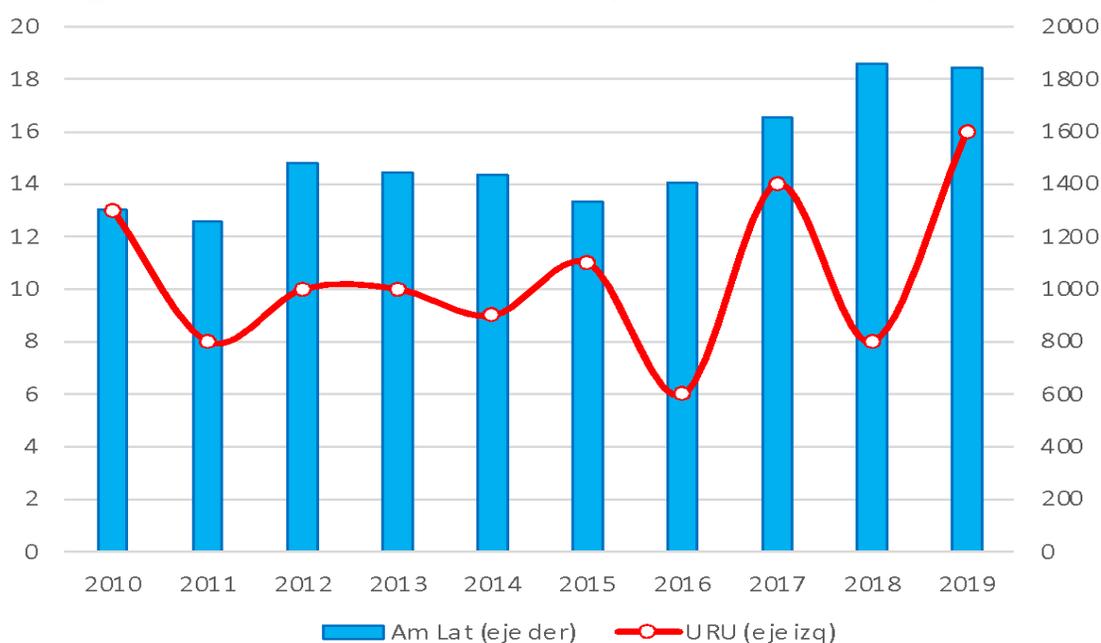
3.1.1.2 Indicadores de Producto

Los indicadores de productos de la ciencia y la tecnología son utilizados para estimar los resultados de las actividades de I+D siguiendo la norma del Manual de Frascati. Dos indicadores son los tradicionalmente analizados: las patentes y las publicaciones científicas. El primero de ambos representa el producto de la investigación tecnológica

y empresarial, por cuanto protegen conocimientos con potencial interés económico. El segundo, representa una aproximación a una evaluación cuantitativa (e indirectamente cualitativa) del producto de la investigación académica. Estos indicadores no están exentos de críticas y señalamientos. Por ejemplo, no todas las patentes son el resultado de un esfuerzo de I+D, así como que muchos productos de la I+D empresarial, especialmente en algunos sectores productivos, no son patentados. No obstante, los indicadores que vamos a analizar son tradicionalmente utilizados a efectos comparativos en todas las series internacionales.

Durante la última década, el número de patentes solicitadas en Uruguay -tanto por residentes como no residentes- se mantuvo en niveles muy bajos. Basta con mirar la evolución del total regional: en América Latina y el Caribe se presentaron poco más de 1800 solicitudes de patentes, y el 0.3% (16 solicitudes) correspondieron a personas físicas o jurídicas de Uruguay (ver Figura 5).

Figura 5 - Evolución del número de patentes solicitadas por PCT



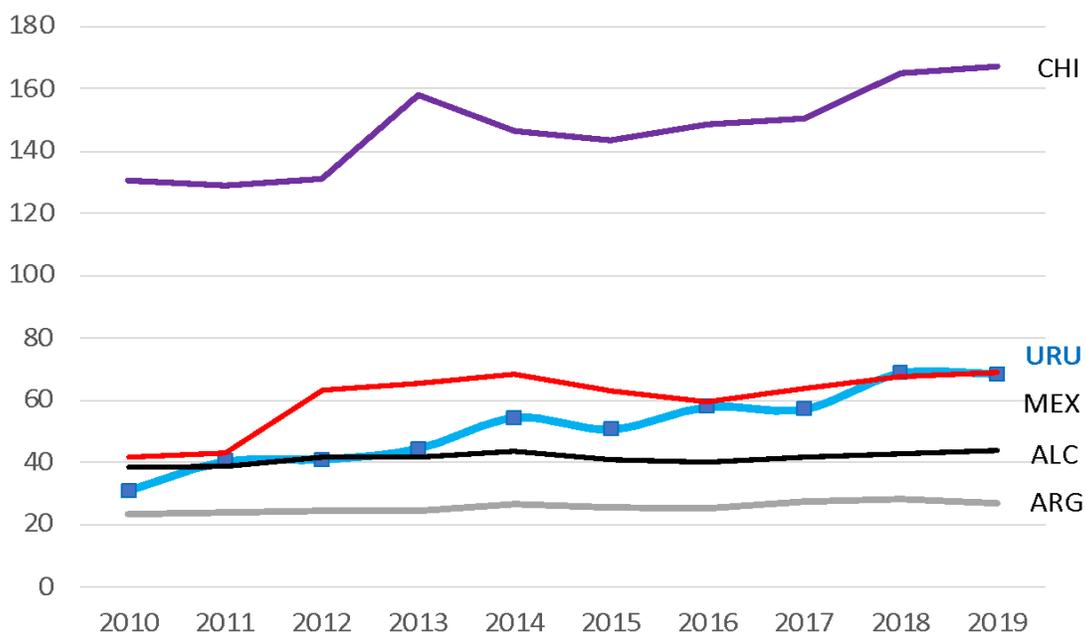
Fuente: elaboración propia a partir de datos de la RICYT.

En contrapartida, los indicadores bibliométricos sugieren que Uruguay tuvo un desempeño muy destacado. El primer elemento para destacar es la cantidad de *papers*³ con relación a la cantidad de investigadores EJC. La serie histórica que cubre el periodo 2010-2019 (ver Figura 6) da cuenta de un sostenido crecimiento, que queda

³ En este documento cuando hablamos de papers nos referimos a artículos publicados en revistas con referato que estén indexadas en el repositorio bibliométrico SCOPUS.

plasmado al pasar de casi 30 artículos cada 100 investigadores EJC, a casi 70 publicaciones. Este crecimiento implicó que Uruguay alcance y supere a las cifras de países con fuerte tradición bibliométrica como México.

Figura 6 - Publicaciones en SCOPUS cada 100 Investigadores EJC



Fuente: elaboración propia a partir de datos de SCImago Journal & Country Rank.

Otra forma de dimensionar el desempeño bibliométrico de los investigadores de Uruguay es mirar la cantidad de publicaciones en coautoría internacional. Esto se determina a partir de la ubicación geográfica de los coautores de los artículos. En 2010 por cada millón de habitantes, Uruguay publicaba 27 artículos en coautoría internacional. La cifra era similar a lo que mostraban países como Brasil y Argentina. Diez años después, el indicador más que se duplicó, superando holgadamente las estadísticas de sus vecinos. Más aún, Uruguay es el segundo país de la región con más coautorías internacionales (ver Tabla 5). En otras palabras, en la última década no solo se publicaron más artículos por investigador, sino que ese conocimiento se generó de manera más colaborativa en el marco de redes de cooperación internacional con otras universidades o instituciones de investigación del extranjero. La Tabla 6 muestra que este proceso fue liderado por tres áreas disciplinares: i) Medicina, ii) Bioquímica, Genética y Biología Molecular, y iii) Cs. Agrícolas y Biológicas.

Tabla 5 - Coautorías internacionales: Ordenamiento regional (artículos por millón de habitante, SCOPUS)

	2010	2019	Variación
Chile	42	85	104%
Uruguay	27	56	104%
Brasil	26	42	61%
Argentina	27	33	25%
ALC	16	26	63%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de SCImago Journal & Country Rank.

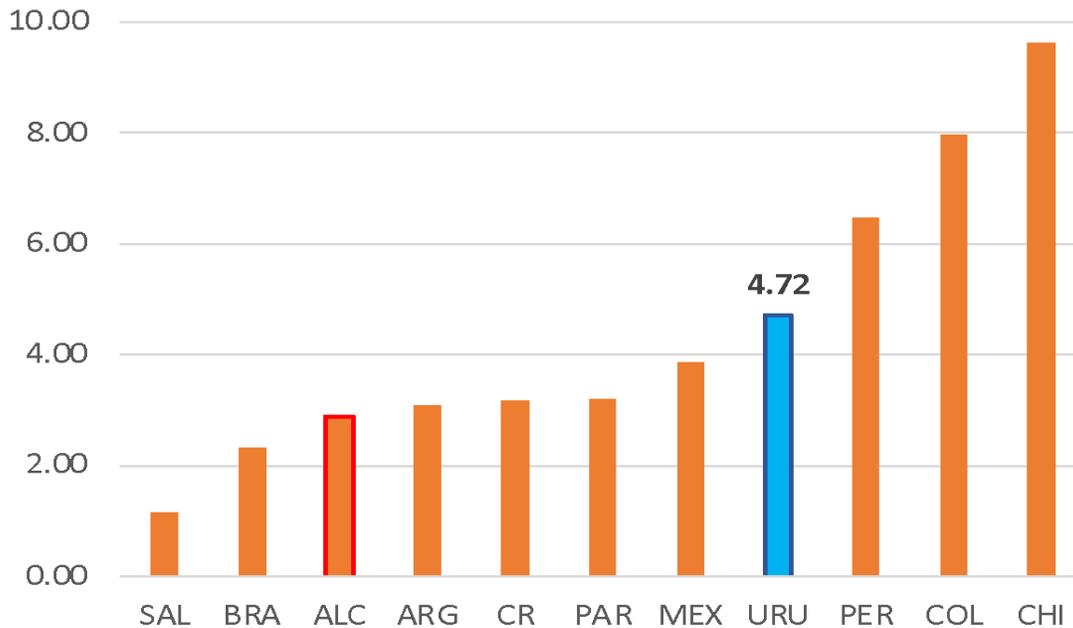
Tabla 6 - Coautorías internacionales por áreas temáticas (Fuente: SCOPUS)

	Artículos	% Colaboración Internacional
Cs Agrícolas y Biológicas	430	73.80%
Bioquímica, Genética y Biología Molecular	250	73.53%
Medicina	570	77.58%
Cs. De la computación	177	51.65%
Resto	475	60.00%
Total Uruguay	1902	69.40%

Fuente: elaboración propia a partir de datos de SCImago Journal & Country Rank.

Por último, un indicador que permite cuantificar mejor lo producido por los recursos destinados a la I+D, pone el foco en la cantidad de artículos científicos en relación con la inversión realizada. Se expresa en millones de US\$ en paridad de poder de compra para depurar la comparación internacional del efecto de distintos niveles de ingresos y precios en cada país. El cálculo arroja que por cada millón de dólares en PPC se publican casi 5 artículos, un valor que lo ubica en la cuarta posición del ranking regional (ver Figura 7).

**Figura 7 - Publicaciones en SCOPUS en relación al Gasto en I+D
(año 2019, millón de US\$ PPC)**



Fuente: elaboración propia a partir de datos de SCImago Journal & Country Rank y la RICYT.

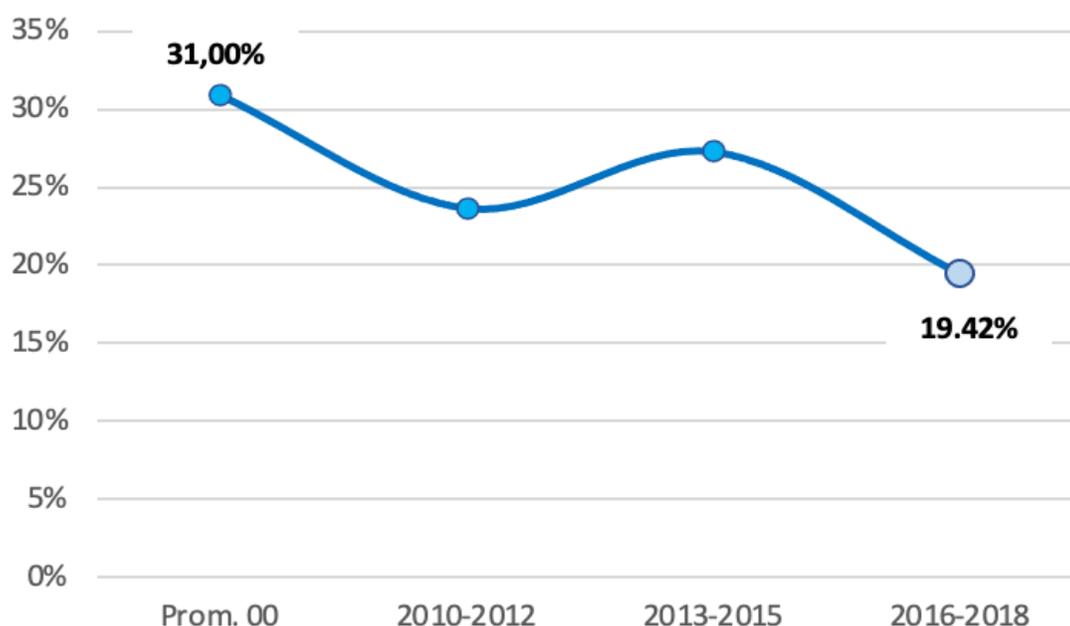
Resumen

- La inversión total en I+D de Uruguay alcanzó en 2019 el 0.53% del PBI, acumulando así un incremento de 0.19 puntos porcentuales en los últimos diez años. Si comparamos con las principales economías de la región, cabe destacar que solo en Uruguay aumentó la participación de la inversión en I+D sobre el PBI.
- La inversión en I+D por Investigador Equivalente de Jornada Completa aumentó un 7% anual promedio entre 2010 y 2019, tras pasar de US\$65.288 en 2010 a cerca de US\$118.000 en 2019.
- Los principales sectores que ejecutan esa inversión en I+D son el Sector Gobierno y el Sector de Educación Superior. Si comparamos con el resto de América Latina la participación de estos sectores es mucho mayor al promedio regional.
- Otra diferencia entre Uruguay y el resto de la región surge al comparar la inserción laboral de los recursos humanos para I+D. En Uruguay, la participación de los investigadores en el sector empresario es muy baja, mientras que la participación dentro del Gobierno e Instituciones de Educación Superior es, en términos relativos, muy elevada.
- El desempeño de los investigadores ha sido muy ponderable en estos años. Considerando la cantidad de investigadores EJC, Uruguay ocupa el segundo puesto del ranking regional de publicaciones. Además, creció mucho el número de publicaciones con coautorías internacionales. Por último, por cada millón de dólares en PPC se publican casi 5 artículos, un valor que ubica al país en la cuarta posición del ranking regional.

4 EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN PRIVADA EN I+D+i

Un primer elemento para estudiar el comportamiento de la inversión privada en I+D de Uruguay surge al mirar cómo ha evolucionado la proporción de empresas que invierten en actividades de innovación. La serie histórica da cuenta de un comportamiento muy cíclico, sugiriendo que la macroeconomía estable que caracteriza a Uruguay es condición necesaria pero no suficiente para reducir el riesgo asociado a inversiones con riesgo tecnológico. En este marco, la evolución de la última década enciende algunas luces de alarma: entre 2010 y 2013 la proporción de empresas que realizaron actividades de innovación fue del 24%, mientras que entre 2016 y 2018 esa medida bajó al 19.42%. En perspectiva histórica, se trata de uno de los registros más bajos de toda la serie (ver Figura 8).

Figura 8 - Proporción de empresas que hacen Actividades de Innovación



Fuente: elaboración propia a partir de PRISMA ANII.

La descripción anterior se complementa con otra característica bastante generalizada dentro de la región: la baja proporción de firmas que realizan actividades de investigación y desarrollo experimental. La Tabla 7 muestra que durante la década pasada menos del 8% de las empresas declaró inversiones destinadas a I+D, mientras que casi el 25% de las empresas tuvo actividades en el resto de los rubros (tales como la adquisición de bienes de capital, software y bases de datos, capacitación para innovación, diseño y gestión para la innovación, entre otras). Otro elemento para resaltar es la baja proporción de empresas que accedieron a un programa de apoyo público a la innovación: entre 2010 y 2015, menos del 5% de las empresas postuló y obtuvo un financiamiento para actividades de innovación.

Tabla 7 – Perfil innovador de las empresas y acceso a programas públicos de innovación

	Realizan gastos en...			Accedieron a fondos públicos para innovación
	AI	I+D	Resto AI	
2010-2012	24.32%	7.57%	23.06%	5.03%
2013-2015	27.15%	8.91%	25.79%	4.18%
2016-2018	19.42%	7.21%	18.06%	5.83%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas de innovación de Uruguay (ANII).

Este último dato motiva estudiar la forma en que las empresas financian su gasto en I+D. La Tabla 8 revela que la inversión privada se apalanca principalmente en fondos propios (cerca del 80%) y en menor medida en financiamiento bancario y de otras fuentes (cerca de un 15%). La participación de fondos provenientes del sector público es muy baja.

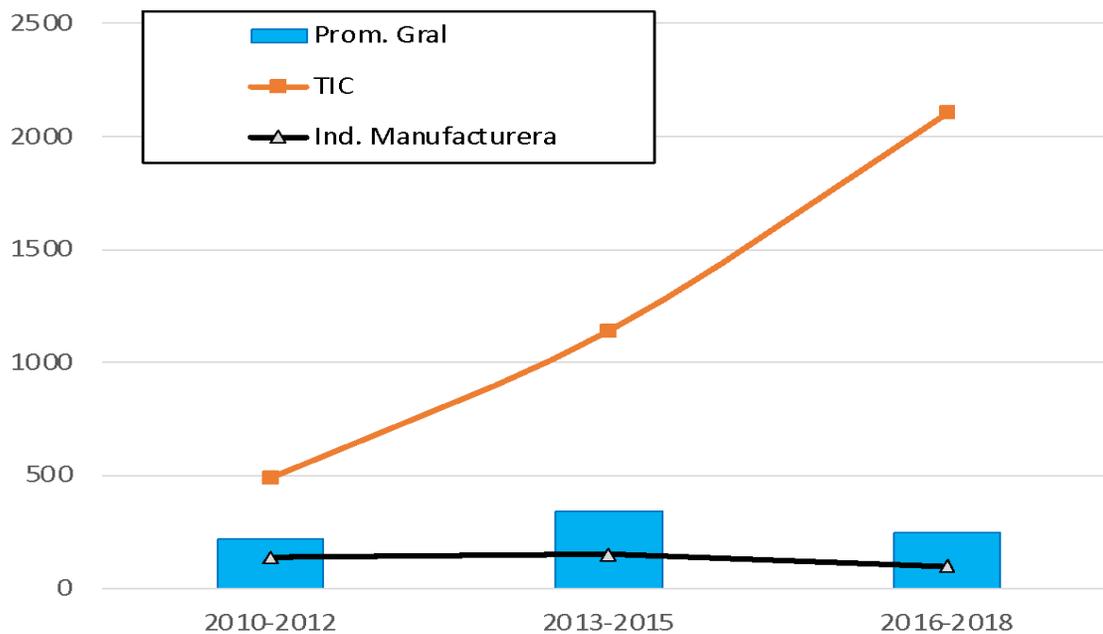
Tabla 8 – Estructura de financiamiento del gasto en I+D privado

	Sector Público	Bancos	Financiamiento propio	Otros
2010-2012	5%	14%	79%	2%
2013-2015	4%	7%	82%	6%
2016-2018	4%	9%	78%	9%

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas de innovación de Uruguay (ANII).

Otro elemento que caracteriza la inversión privada en I+D proviene del análisis por composición sectorial. Como era esperable, la heterogeneidad entre sectores es muy importante, pero con un elemento insoslayable: en promedio el gasto en I+D por ocupado dentro de Uruguay es traccionado por el sector de TICs, la contribución del resto de los sectores es más bien menor o esporádica destacándose la merma en la Industria Manufacturera (ver Figura 9).

Figura 9 - Evolución Gasto I+D (US\$ miles por ocupado). Promedio a nivel de principales sectores y total economía



Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas de innovación de Uruguay (ANII).

Si ponemos la lupa en la última encuesta de innovación, podemos brindar algunas características más generales sobre las empresas que invierten en I+D y Actividades de Innovación (AI). En promedio, las empresas medianas y grandes invierten holgadamente más fondos que las empresas micro y pequeñas (ver Tabla 9). Además, la innovación en I+D y AI es traccionada por empresas exportadoras y cuyo origen de capital es en el extranjero.

Tabla 9 - Gasto promedio a nivel de empresa en Actividades de Innovación e I+D (período 2016-2018, en US\$ miles por ocupado)

	I+D / L	AI / L
Tamaño		
Micro	307.134	22,217.78
Small	173.2627	15,828.64
Medium	213.2416	24,611.90
Large	399.0289	39,430.36
Exportaciones		
No	61.4061	9,405.26
Si	1,504.13	97,597.51
Origen del capital		
Nacional	70.1193	9,853.87
Extranjero	2,850.45	181,141.00
Total	245.984	20,688.31

Fuente: Elaboración propia a partir de encuestas de innovación de Uruguay (ANII). Nota: la presencia de valores atípicos en la distribución puede sesgar al alza las cifras reportadas, ya que corresponden a promedios. Se optó por no recortar o censurar los datos. Se sugiere la cautela metodológica del caso al leer estas cifras y hacer comparaciones.

En este marco, las estadísticas sugieren un incipiente deterioro en el desempeño innovador del sector empresarial. El indicador más ilustrativo para dar cuenta de esta merma es el de resultados de innovación tecnológica, considerando que el producto o servicio es nuevo para el mercado nacional e internacional. Entre 2016 y 2018 solo el 15% de las empresas declaró haber logrado una innovación tecnológica, cifra que cae al 10% si consideramos que ese nuevo producto, servicio o proceso es nuevo para Uruguay o el mundo. Las cifras son bajas considerando valores históricos y lo registrado en otros países. En contrapartida, los resultados de Innovación No Tecnológica registran un comportamiento más estable a lo largo de la última década (ver Tabla 10).

Tabla 10 -Resultados de innovación: porcentaje de empresas

	Innovación Tecnológica		Innovación No Tecnológica
	Firma, País y Mundo	País y Mundo	
2010-2012	18.1%	13.2%	18.4%
2013-2015	21.9%	14.5%	22.4%
2016-2018	15.2%	10.1%	20.5%
Promedio	18.4%	12.6%	20.4%

Fuente: Encuestas de innovación de Uruguay (ANII).

En línea con este desempeño innovador, el impacto de estos nuevos productos o servicios es bastante moderado. La participación que registran esos nuevos productos en las ventas totales es muy bajo: en promedio no supera los dos puntos porcentuales. El sector de Tecnologías de Información y la Comunicación declaró una participación promedio que orilla el 9% si se considera al Mercado como grado de novedad (ver Tabla 11).

Tabla 11 - Impactos de la innovación: participación en las ventas del nuevo producto

Share de ventas correspondiente a las innovaciones de productos que son nuevos para...	El Mercado	
	Nacional e Internacional	La Firma
Industria	1.9%	5.4%
TICs	8.5%	9.6%
Resto	1.8%	4.1%
Promedio URU	1.9%	4.6%

Fuente: Encuestas de innovación de Uruguay (ANII). Nota: se presentan valores promedio del período 2010-2016.

Resumen

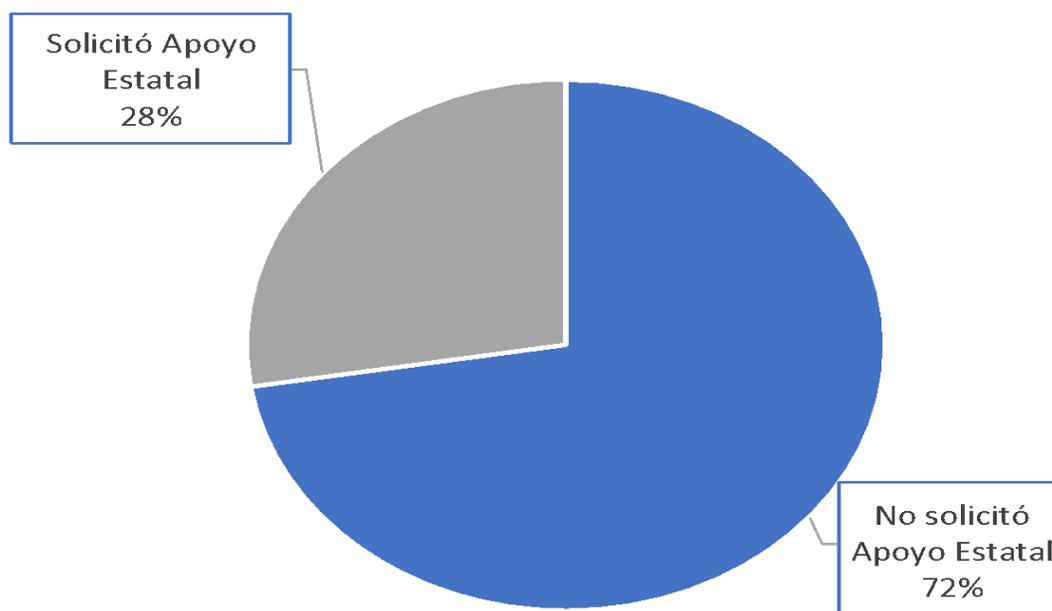
- Entre 2010 y 2013 la proporción de empresas que realizaron actividades de innovación fue el 24%, mientras que entre 2016 y 2018 esa medida bajó al 19,42%. La caída es aún más profunda si comparamos con el 30% que promedió en los 2000s.
- A lo largo de todo el período, la proporción de empresas que accedió a un programa público de apoyo para financiar el gasto en I+D es baja (5%). El gasto en I+D de las empresas está principalmente financiado por fondos propios: por cada 10 dólares invertidos en I+D, ocho provienen de la propia empresa.

- En promedio el gasto en I+D por ocupado dentro de Uruguay es traccionado por el sector de TICs, la contribución del resto de los sectores es más bien menor o esporádica destacándose la merma en la Industria Manufacturera.
- Entre 2016 y 2018 solo el 15.2% de las empresas declaró haber logrado una innovación tecnológica, cifra que cae al 10.1% si consideramos que ese nuevo producto, servicio o proceso es nuevo para el Uruguay o el mundo. Comparado con los registros del primer quinquenio de la década pasada, estos valores sugieren un incipiente deterioro.

5 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS PROGRAMAS DE APOYO A EMPRESAS

El objetivo de este capítulo es analizar el desempeño de los programas públicos de apoyo a la innovación empresarial. La oportunidad es propicia para destacar dos cristas del ecosistema innovador de Uruguay y la incidencia de la política pública de apoyo a la innovación. En primer lugar, como vimos en el Capítulo 4, la proporción de empresas que hacen actividades de innovación se ha reducido fuertemente en los últimos diez años. En la década de los 2000s la proporción de empresas que hacían esfuerzos de innovación era del 30%, y en la última medición de la encuesta de innovación el ratio bajó al 19%. En segundo lugar, entre las empresas que realizan esfuerzos de innovación, son pocas las que solicitan apoyo público para financiar dichas actividades. Según la última encuesta de innovación, entre 2016 y 2018 de cada 10 empresas que realizaron Actividades de Innovación solo tres solicitaron un apoyo económico al Gobierno (ver Figura 10). Las explicaciones pueden ser varias: falta de conocimiento de los programas de apoyo, condiciones burocráticas que desincentivan la solicitud de fondeo, descalce entre el tipo de actividades de innovación que realizan las empresas y las actividades que busca promocionar el Gobierno, entre otras. Es probable que todos estos motivos coexistan con distinta intensidad. En cualquier caso, la tendencia que caracteriza este periodo es que cada vez menos empresas buscan innovar, y de esas pocas empresas solo una parte minoritaria buscó apoyo estatal.

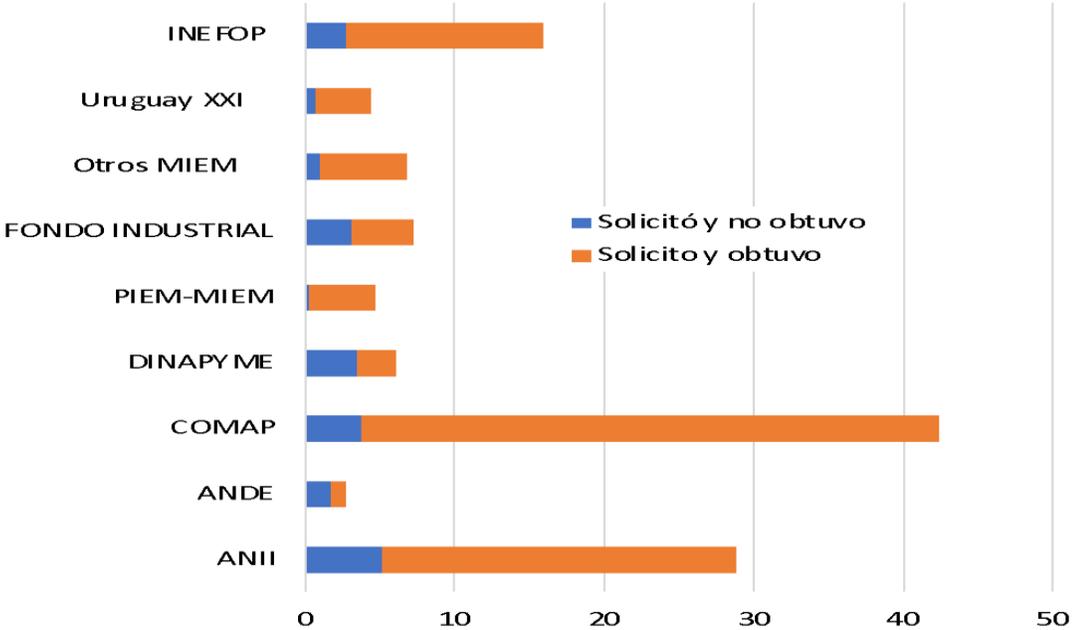
Figura 10 – Empresas que realizan Actividades de Innovación y Solicitud de apoyo estatal



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación 2016-2018 (ANII).

En esta línea, la Figura 11 arroja un resultado insoslayable: de las 10 instituciones públicas que brindan apoyo estatal (exoneraciones fiscales, subsidios y/o créditos) para financiar actividades de innovación, solo dos capturan a más del 30% de la cartera de potenciales clientes. En efecto, sobresale la Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones (COMAP) con el 40% de las empresas que solicitaron apoyo estatal para innovación, y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) con un poco menos del 30%. En el resto de las instituciones, la participación relativa de empresas fue menor al 10% (salvo el Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional - INEFOP).

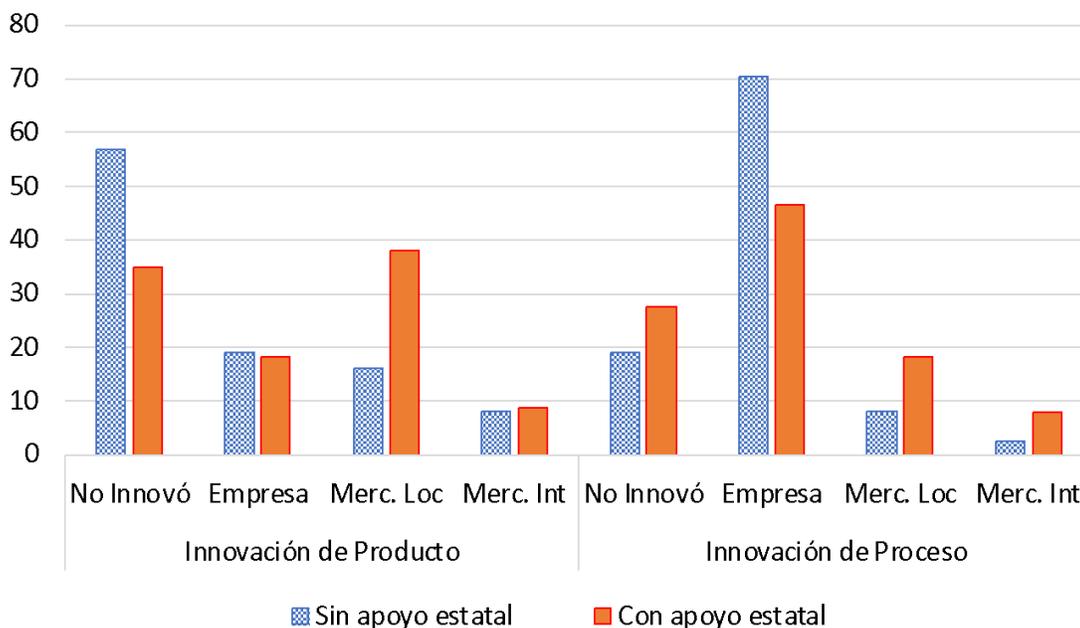
Figura 11 – Organismos de apoyo a la innovación: captación de empresas que realizan AI



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación 2016-2018 (ANII).

La Figura 12 presenta evidencia sobre el resultado asociado a los programas de apoyo estatal para innovación. En particular, la última encuesta de innovación sugiere que las empresas que recibieron un apoyo estatal para financiar parcialmente sus actividades de innovación tuvieron mejores resultados (al menos en comparación con las que hicieron esfuerzos de innovación y no recurrieron al apoyo estatal). Por un lado, la probabilidad de obtener un nuevo producto para el mercado doméstico está positivamente asociada a ser empresa beneficiaria de alguno de estos programas. Por otro lado, la probabilidad de desarrollar un nuevo proceso para el mercado doméstico o internacional es mayor entre las empresas que tuvieron financiamiento parcial del Gobierno.

Figura 12 - Resultados de innovación y acceso a programas de apoyo a la innovación



Fuente: Elaboración propia a partir de la Encuesta de Innovación 2016-2018 (ANII).

El resultado anterior debe ser tomado con cautela. Solo indica que hay una relación positiva entre haber contado con apoyo estatal y el desempeño innovador de las empresas. Puede ser que las empresas que acceden a estos programas sean mejores que el resto, y aun sin apoyo del Gobierno hubieran logrado un mejor desempeño en términos de resultados de innovación. Para identificar la contribución de estos programas debe implementarse una evaluación de impacto. Aquí es importante señalar que de las 10 instituciones que financian actividades de innovación, solo la ANII diseña, ejecuta y publica evaluaciones de impacto. Por ende, en lo que sigue vamos a concentrar el análisis sobre dicha institución.

Entre 2015 y 2019, la ANII ejecutó un presupuesto que promedió los US\$37 millones anuales. Las actividades de promoción a la innovación empresarial no fueron el principal destino de estos fondos, ya que más de la mitad de ese presupuesto se destinó a la promoción de las actividades de investigación y formación de recursos humanos. Los US\$7,3 millones anuales ejecutados en actividades de promoción de la innovación orientada al sector productivo representaron una quinta parte del presupuesto total (ver Tabla 13).

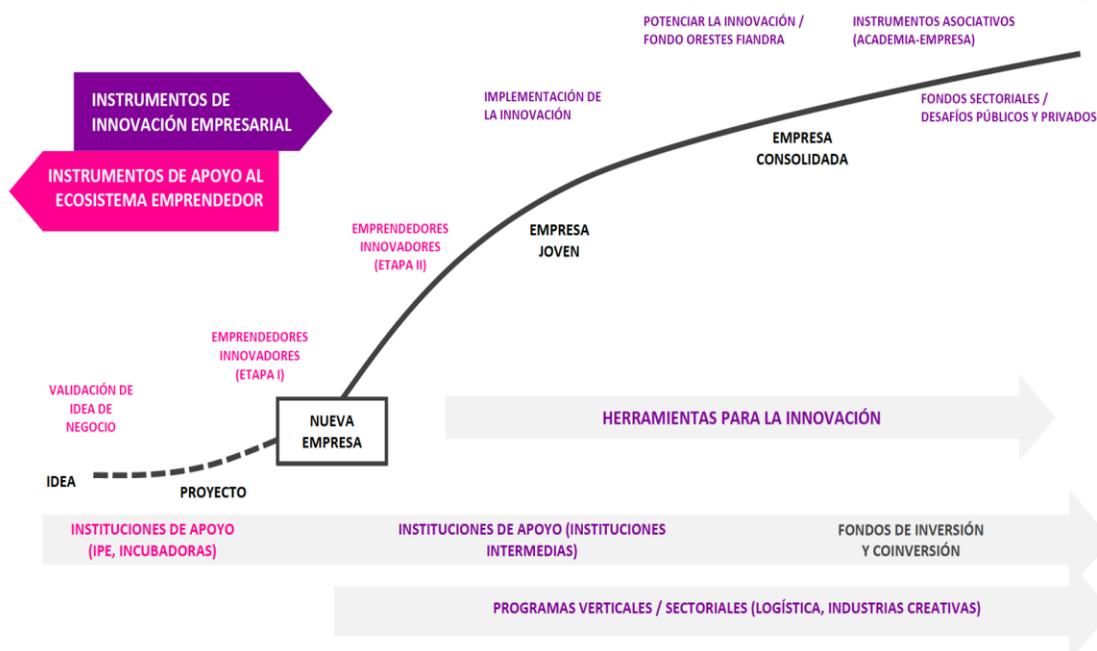
Tabla 13 - ANII: Presupuesto Ejecutado por componente (promedio 2015 a 2019)

Componente	Presupuesto Ejecutado (US\$)	Share en el total
Promoción de la Innovación	7,289,631	20%
Apoyo a Ecosistema Emprendedor	2,622,992	7%
Promoción Actividades de Investigación	14,097,520	38%
Formación de RRHH	5,945,884	16%
Acciones Sistémicas	3,041,231	8%
Funcionamiento ANII	4,243,285	11%
Total	37,240,543	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes de Seguimiento Anual y Planes Operativos Anuales (ANII).

Diversos estudios señalaron que, en el primer quinquenio del período analizado, la demanda por parte de las empresas fue baja (Angelelli et al., 2016; Baptista, n.d.). Como consecuencia de ello, en 2015 la ANII encaró una importante reestructuración de los instrumentos destinados a promover la innovación. El objetivo fue transformar su cartera de instrumentos, de manera tal que acompañe todas las fases del proceso por el cual transita una empresa para innovar. Esto implicó la puesta en marcha de nuevos apoyos desarrollados de manera secuencial, con la finalidad de que las empresas incorporen las actividades de innovación como un elemento cotidiano y permanente de su gestión, que desarrollen, implementen y pongan en valor sus innovaciones, y que puedan acceder a sus mercados de destino. La Figura 14 muestra la foto final de esta reestructura.

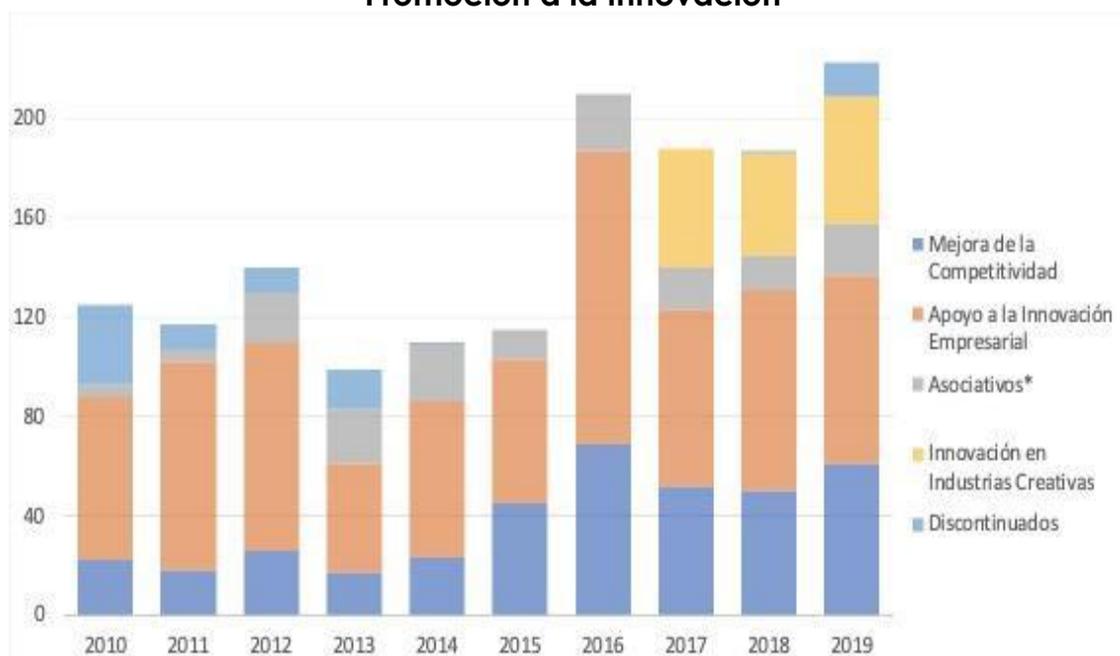
Figura 14 – ANII – Ciclo de innovación en la empresa e instrumentos de apoyo



Fuente: Informes de Seguimiento Anual (ANII).

A juzgar por el flujo de postulaciones este rediseño fue exitoso. La demanda por parte de las empresas pasó de un promedio de 100 proyectos presentados entre 2010 y 2015, a un promedio de casi 200 postulaciones anuales entre 2016 y 2019 (ver Figura 15). Esto propició una tendencia creciente en el número de empresas que postularon por primera vez a los instrumentos ANII, alcanzando el 56% en 2019. Los datos muestran que instrumentos focalizados en sectores emergentes (Industrias creativas por caso) pueden ser una buena forma de alcanzar potenciales beneficiarios de ANII.

Figura 15 – Proyectos postulados a la ANII dentro del Componente de Promoción a la Innovación



Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes de Seguimiento Anual y Planes Operativos Anuales (ANII).

*Asociativos:

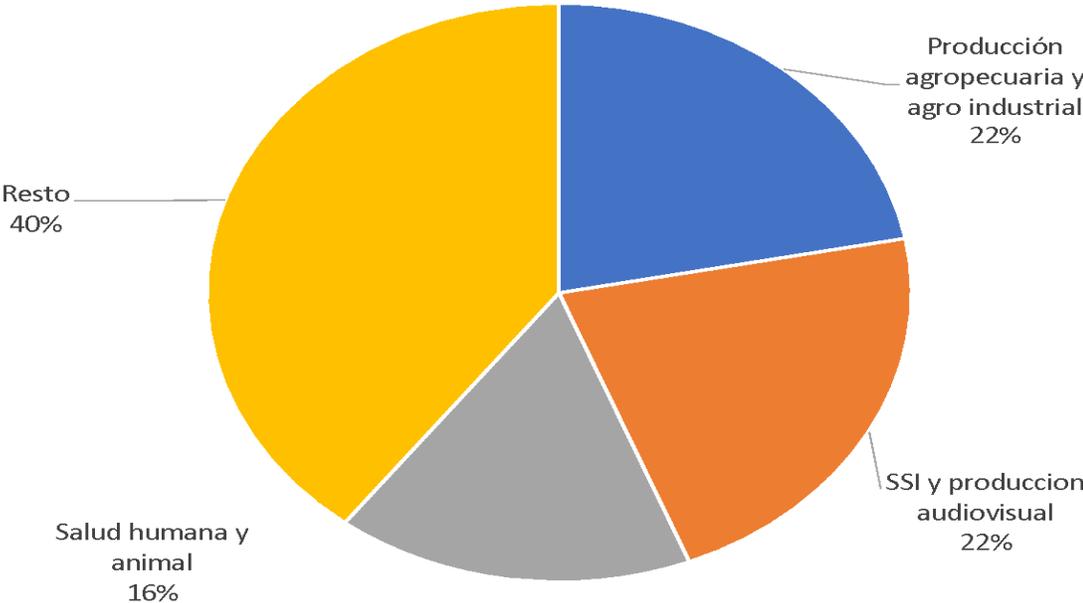
En 2019 la ANII condujo una evaluación de impacto para identificar la contribución de sus líneas de apoyo al desempeño innovador y productivo de las empresas. Entre sus principales resultados destaca que, en comparación con el escenario que hubiéramos observado sin política pública de apoyo a la innovación:

- la inversión privada en actividades de Innovación (esto es, neta del financiamiento público) aumentó un 154% con relación al escenario contrafactual
- principalmente fue traccionado por un incremento en el gasto en I+D
- la probabilidad de obtener resultados de innovación aumentó en 24 p.p.
- la probabilidad de exportar creció en 20 p.p.
- la cantidad de empleados aumentó en un 20%
- no se identificaron resultados significativos en términos de ventas al mercado interno y mejora de la productividad.

En un segundo análisis, se estudió el impacto por cantidad de apoyos y tipo de instrumento (igual o distinto) desde 2010. Los resultados no difieren significativamente del primer ejercicio. Según los autores, esto podría explicarse porque el periodo estudiado coincide con el cambio en los instrumentos de innovación implementado en 2015 en ANII, cuando se permitió que las empresas fueran beneficiarias en más de un instrumento con la misma innovación.

Si bien la evaluación de impacto atribuye a la ANII una significativa contribución a la innovación empresarial, no pueden dejar de soslayarse dos tendencias que limitan su impacto y deberían ser abordadas por las autoridades. La primera de ellas es una demanda de apoyo estatal muy concentrada a nivel sectorial. Entre 2010 y 2019 el 60% de las postulaciones recibidas por la ANII correspondieron a sólo tres sectores (ver Figura 16). Este resultado, sumado a la baja proporción de empresas que hacen AI y solicitan un apoyo estatal, sugiere que la ANII ha tenido fuertes dificultades para llegar a otros sectores y diversificar su cartera de clientes.

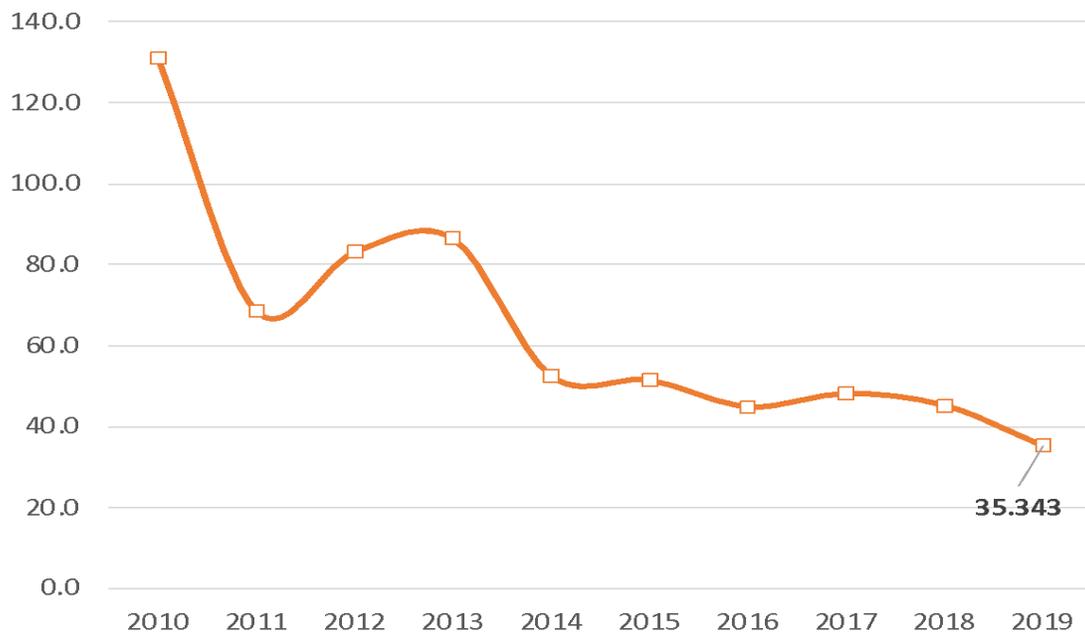
Figura 16 – ANII Composición sectorial de la demanda de proyectos



Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes de Seguimiento Anual y Planes Operativos Anuales.

La segunda tendencia a destacar es la merma en el financiamiento de la ANII. Si bien entre 2010 y 2019, el presupuesto ejecutado en acciones para promover la innovación productiva se mantuvo estable, la cantidad de proyectos aprobados aumentó notablemente. En consecuencia, en 2019 por cada proyecto aprobado la ANII destinó -en promedio- unos US\$35.543 anuales, y diez años atrás ese monto era de US\$130.900 anuales. Esta evolución marca una caída acumulada del 73%, y debería ser una señal de alerta dado que -de continuar esta tendencia- el impacto de la política pública de innovación será muy acotado (ver Figura 17).

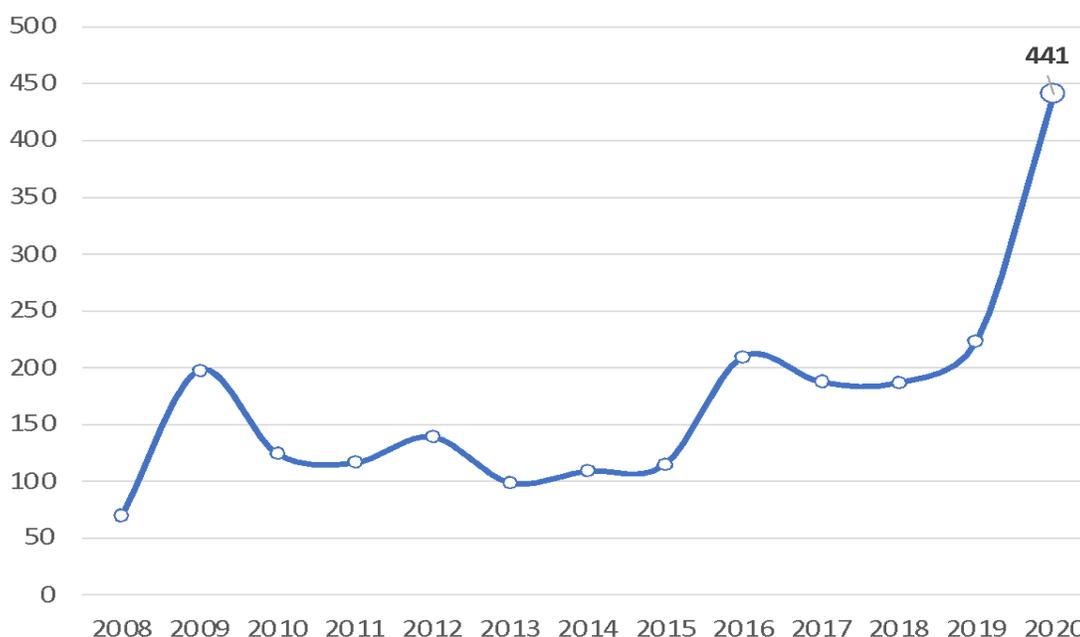
Figura 17: ANII: Financiamiento medio por proyecto aprobado



Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes de Seguimiento Anual y Planes Operativos Anuales.

Por último, vamos a abandonar el periodo bajo análisis con el propósito de mostrar otro destacable resultado atribuible al trabajo que hizo la ANII estos años. Concretamente nos referimos a la rápida respuesta que tuvo la ANII ante la pandemia. La oferta de nuevos instrumentos focalizados en dar respuesta al COVID-19, sumado a un grupo de empresas que fue desarrollando su capacidad para gestionar proyectos de innovación, posibilitaron que la demanda de apoyo estatal para financiar proyectos que dieran respuesta a las necesidades sociales alcanzó máximos históricos. En efecto, durante 2020 la ANII recibió un total de 441 proyectos de innovación, y más de la mitad estuvo focalizado en propuestas que buscaron dar respuesta a la pandemia (ver Figura 18).

Figura 18 - Proyectos postulados a la ANII



Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes de Seguimiento Anual.

Resumen

- La proporción de empresas que hacen actividades de innovación se ha reducido fuertemente en los últimos diez años. Entre esas pocas empresas, es aún menor la proporción de firmas que solicitan apoyo público para financiar esas actividades.
- Las principales instituciones de apoyo a la innovación son la Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones (COMAP) que captura el 40% de las empresas que solicitaron apoyo estatal para innovación, y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) que captura un poco menos del 30%.
- De las 10 instituciones estatales que brindan apoyo para financiar actividades de innovación, solo la ANII ejecuta y publica evaluaciones de impacto. Al menos con acceso al público en general. Esto limita fuertemente la posibilidad de evaluar el rol de los programas de apoyo a la innovación privada más allá de la ANII.
- Si ponemos el foco de análisis sobre la ANII más de la mitad de su presupuesto se destinó a la promoción de las actividades de investigación y formación de recursos humanos. Solo el 20% se destina a promoción de la innovación.
- En 2019, la ANII condujo una evaluación de impacto. Entre sus principales resultados, destaca que: i) la inversión privada en actividades de Innovación (esto es, neta del financiamiento público) aumentó un 154%, principalmente traccionado por la I+D, que aumentó en un 154%, ii) la probabilidad de obtener resultados de innovación aumentó en 24 p.p., iii) la probabilidad de exportar aumentó en 20 p.p., y iv) la cantidad de empleados aumentó en un 20%.
- Sin embargo, la merma en el financiamiento de la ANII es una señal de alerta. En 2019 por cada proyecto aprobado la ANII destinó -en promedio- unos US\$35.543 anuales, y diez años atrás ese monto era de US\$130.900 anuales. De persistir esta tendencia, el impacto será acotado.

6 Relevamiento y taxonomía de instrumentos de promoción de la I+D+i

Para la realización del relevamiento de instrumentos se consideró un enfoque conceptual ad-hoc. Se tomó como base el relevamiento de instrumentos realizado por el Centro de Extensionismo Industrial y se complementó con los instrumentos dirigidos al fomento de la investigación.

Por un lado, se entiende la política pública como un conjunto de iniciativas y respuestas, explícitas o implícitas con los que el Estado hace frente a una cuestión que atañe a sectores significativos de la sociedad.

Desde aquí, las formas de intervención estatal en materia de políticas de innovación varían según su objetivo (Cimoli, M, y Primi A (2003)) y se pueden considerar al menos tres tipos: horizontales, verticales o sectoriales y de frontera o focalizadas (Codner y Del Bello 2011; Del Bello y Abeledo 2007).

Las políticas horizontales se fundamentan en fallas del mercado, que constituyen dificultades para la apropiación y asimilación de los conocimientos científicos y tecnológicos generados en innovaciones productivas o sociales (Del Bello, 2014). Son sectorialmente neutras y no discriminatorias, generalmente asociadas a la difusión de bienes públicos buscando, entre otras cosas, incentivar actividades socialmente deseables (por ejemplo, la investigación científica).

Las políticas verticales se orientan a sectores. Se basan en medidas no neutrales y que atienden sectores de actividad económica seleccionados. Las intervenciones verticales buscan incentivar una determinada actividad de CTI, pero condicionada a que esa actividad se lleve a cabo en ciertos "sectores" considerados socialmente deseables.

Las políticas focalizadas, en cambio, responden a una visión de desarrollo amplio, y tienen por objeto la creación de capacidades en áreas tecnológicas y científicas estratégicas, están orientadas a resolver algún problema específico a propósito del desempeño del sistema nacional de innovación. Estas políticas resultan complementarias.

De esta forma, las diferentes políticas se pueden configurar en un mix (Borrás y Edquist, 2013) para responder a la complejidad del medio socio-productivo y a los desafíos de las estrategias político-económicas más generales.

Complementariamente a los objetivos de política, la literatura muestra que, en materia de promoción de la innovación, se orientan las políticas hacia la oferta o a la demanda (Georghiou, 2006). Las políticas de orientación a la oferta hacen foco en la promoción de las actividades de I+D fundamentalmente a través del apoyo financiero (directo, como los subsidios a empresas y crédito fiscal o indirecto, como los subsidios a los organismos de I+D) o servicios (p.ej. el acceso a información de mercado). Mientras que la orientación hacia la demanda estimula la compra de bienes y servicios innovadores, orienta el desarrollo de innovaciones hacia asuntos o

problemas definidos. Por ejemplo, impulsando soluciones para el desarrollo de soluciones ambientales que “orientan” el mercado de innovaciones hacia un tipo de tecnologías, productos o servicios específicos.

Así, se pueden conceptualizar las políticas CTI bajo el siguiente esquema matricial entre oferta y demanda, cruzado con horizontal, vertical y focalizada (ver Tabla 14).

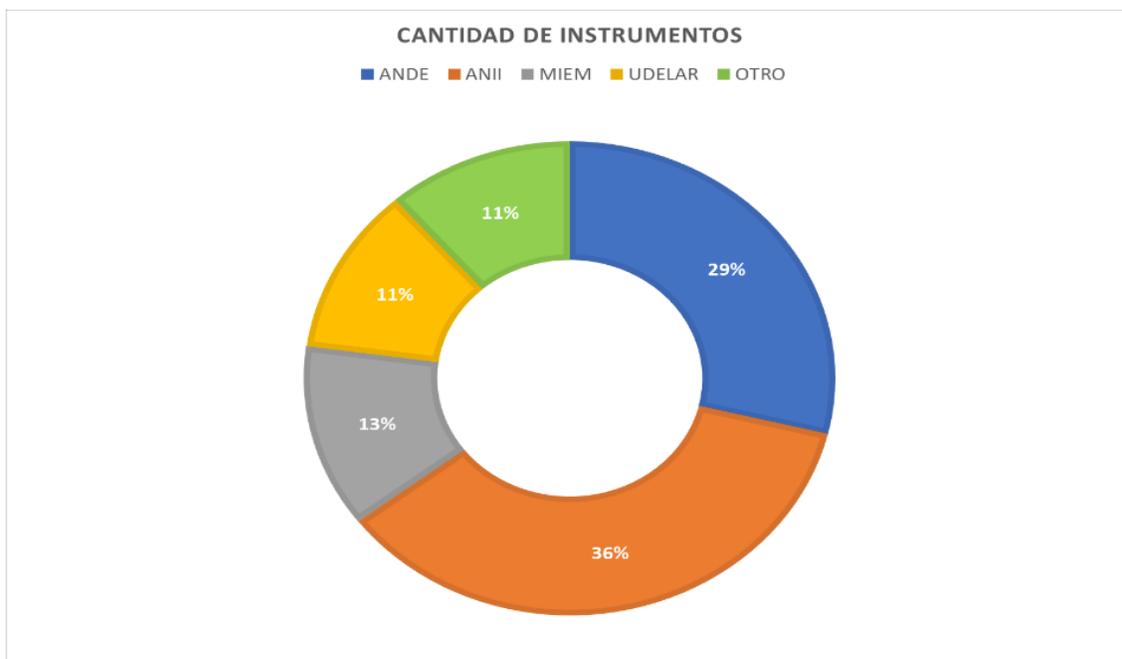
Ahora bien, las políticas se concretan a través de dispositivos institucionales que administran y gestionan los instrumentos de promoción de la I+D. Estos dispositivos institucionales, en este caso definidos como “agencias”, asignan recursos y los administran a través de la selección, monitoreo y evaluación de proyectos o propuestas para públicos diversos: empresas, grupos de I+D, instituciones académicas-científicas-tecnológicas, individuos. Este proceso exige esfuerzos de coordinación y control y, por lo tanto, los instrumentos “aparentemente neutros” adquieren significado diferente de acuerdo a la agencia que los tutela.

Este capítulo fue realizado en base al análisis de información secundaria sobre los instrumentos de promoción de la innovación. Se seleccionaron 169 instrumentos de más de una decena de instituciones promotoras (agencias) entre 2010 y 2020.

Para comprender el modo que se desplegaron los instrumentos se utilizó la taxonomía utilizada por ANII, el objetivo político y su orientación, la modalidad de implementación y el acople con los objetivos y sub-objetivos del PENCTI (Plan Estratégico en Ciencia y Tecnología).

En relación a los agentes de promoción de la innovación, los instrumentos desplegados durante la década de estudio estuvieron concentrados en cuatro instituciones que cubrieron el 89% de la oferta de instrumentos (ver Figura 19): Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE), Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República (UDELAR). Se debe señalar que, dentro de la categoría “Otros”, encontramos a la Agencia de Promoción de Inversiones, Exportaciones e Imagen País, la Cámara de Industrias del Uruguay, el Centro de Innovación en Ingeniería, el Instituto Nacional de Cooperativismo, la Intendencia Municipal de Montevideo, el Ministerio de Economía y Finanzas y la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC).

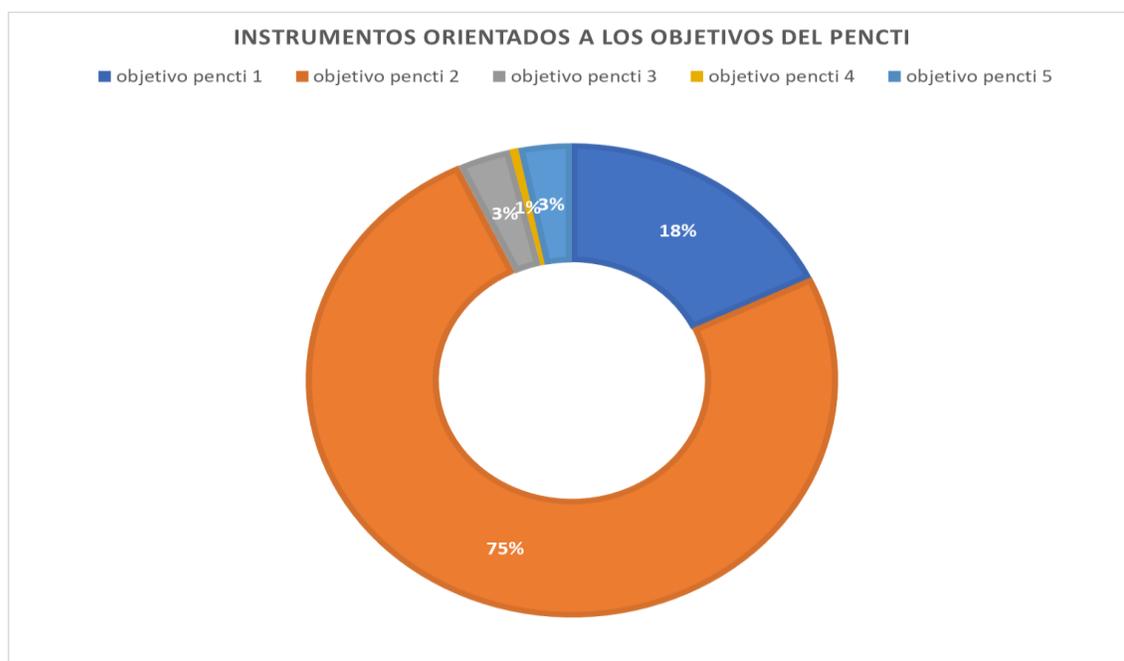
Figura 19 – Instrumentos por institución



Fuente: elaboración propia a partir de información del CEI

Un aspecto central del análisis es identificar la correlación entre los instrumentos y los objetivos del Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI). De acuerdo con el universo de instrumentos analizados (ver Figura 20), el 95% se destinaron a atender los objetivos 1 (fortalecimiento del sistema CTI) y 2 (mejora en la competitividad vía innovación). Pero especialmente el 75% de los instrumentos implementados durante la década abordan la problemática de la competitividad empresarial.

Figura 20 – Instrumentos según objetivos PENCTI

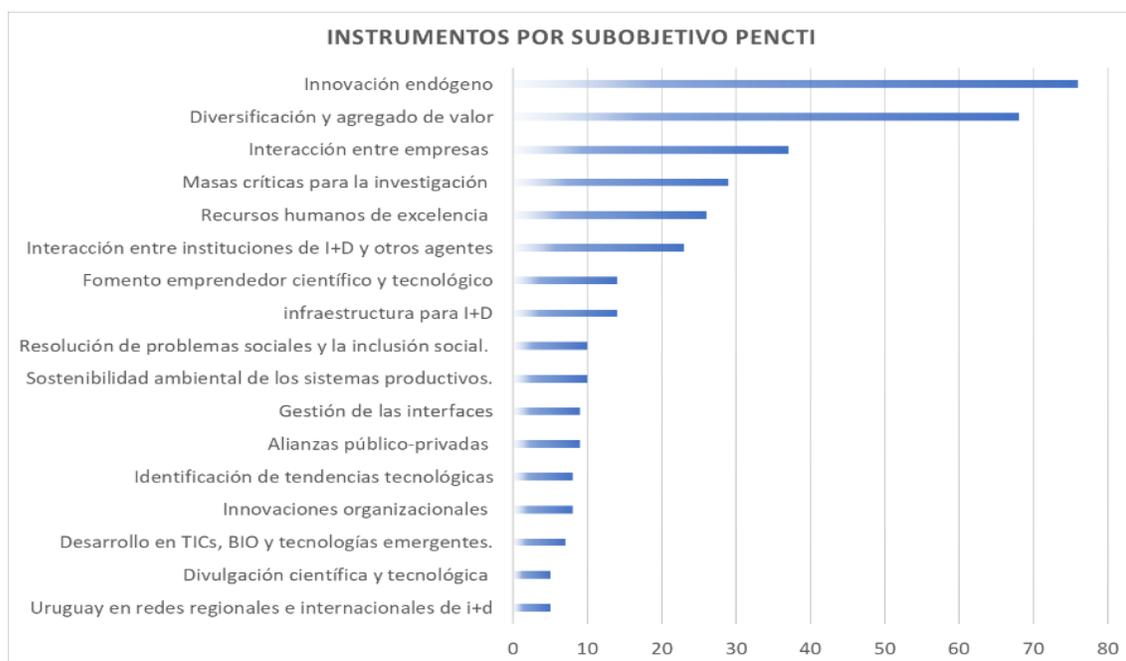


Fuente: elaboración propia a partir de información del CEI

La cantidad de instrumentos que proporcionalmente se implementaron para impulsar la competitividad empresarial es un aspecto a considerar al momento de evaluar los efectos en el cambio de los comportamientos innovativos de las empresas.

Por otro lado, a partir de las consideraciones del grupo de actores relevantes del Uruguay (Ver Capítulo 7) se puede apreciar la existencia de múltiples instrumentos de promoción para atender las principales fallas sistémicas (Figura 21).

Figura 21- Instrumentos por sub-objetivo PENCTI



Fuente: elaboración propia a partir de información del CEI

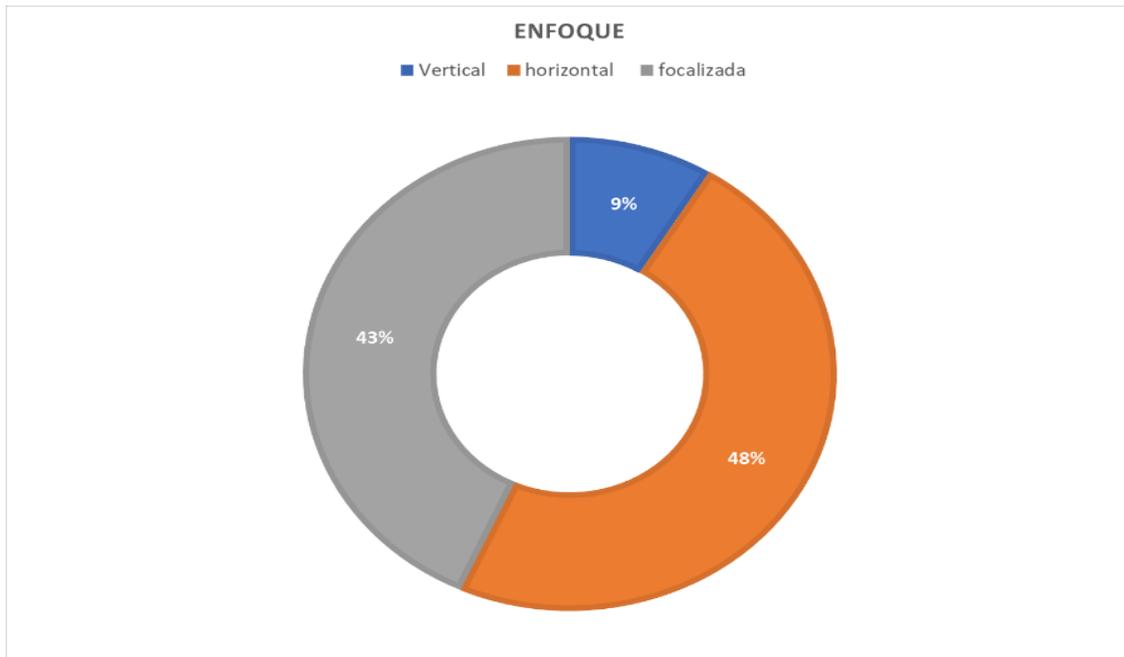
Para el análisis de los instrumentos según sus objetivos y orientación, la Tabla 14 muestra la distribución de los instrumentos de acuerdo al esquema matricial.

Tabla 14

	Oferta	Demanda
Horizontal	69	13
Vertical	10	5
Focalizada	49	23

De nuestro análisis (ver Figura 22), surge que el 91% de los instrumentos se acoplan a políticas horizontales o focalizadas, dejando la instrumentación vertical en un plano marginal comparativamente.

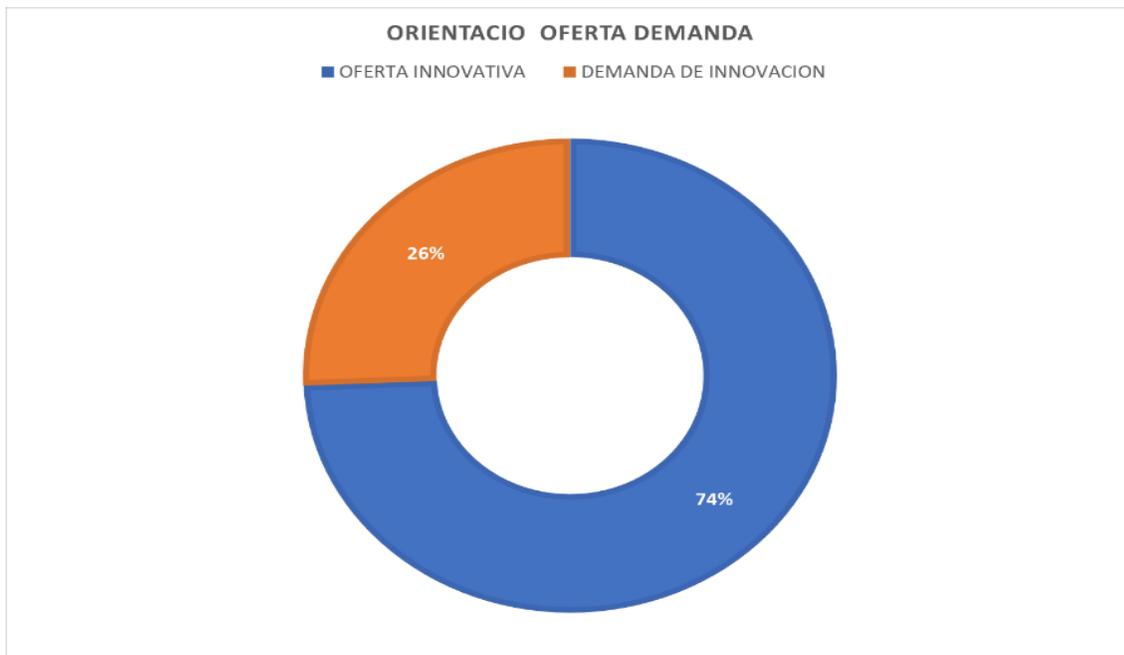
Figura 22 – Instrumentos por enfoque de política



Fuente: elaboración propia a partir de información del CEI

También, el análisis de los instrumentos de acuerdo a su orientación muestra un sesgo hacia la oferta innovativa ya que sólo el 26% de los mismos se orientan a la demanda (Figura 23).

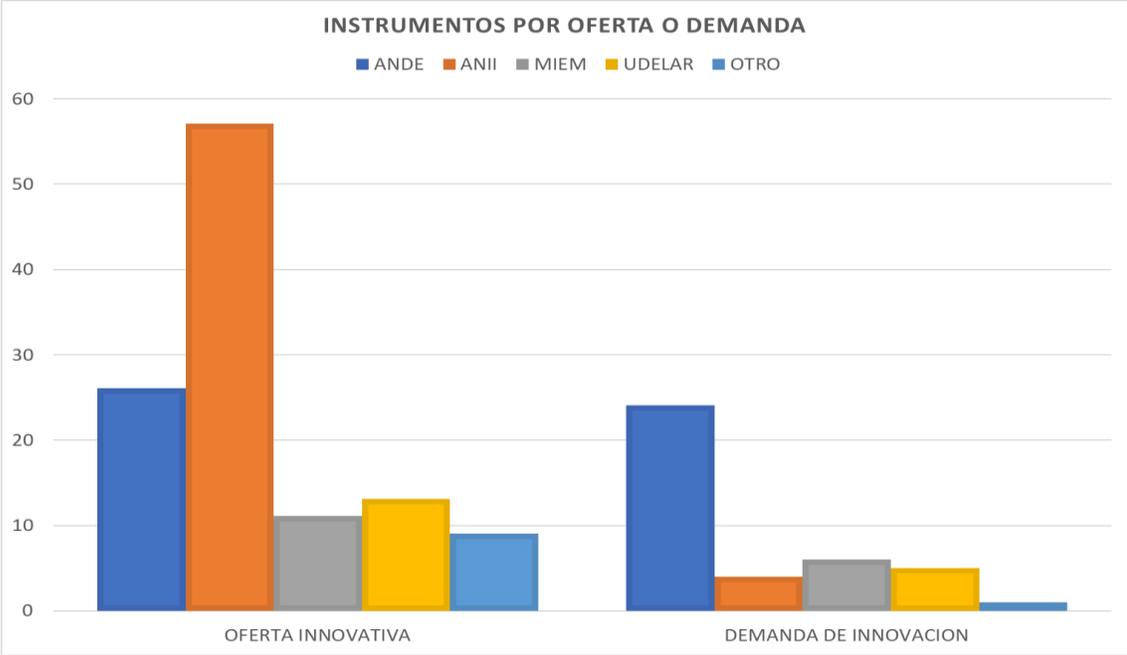
Figura 23 – Instrumentos para la oferta y demanda innovativa



Fuente: elaboración propia a partir de información del CEI

La Figura 24 muestra el perfil proxy de las agencias promotoras. En ese sentido, la ANII despliega principalmente instrumentos orientados a la oferta, mientras que la ANDE lo hace con una equilibrada propuesta oferta-demanda.

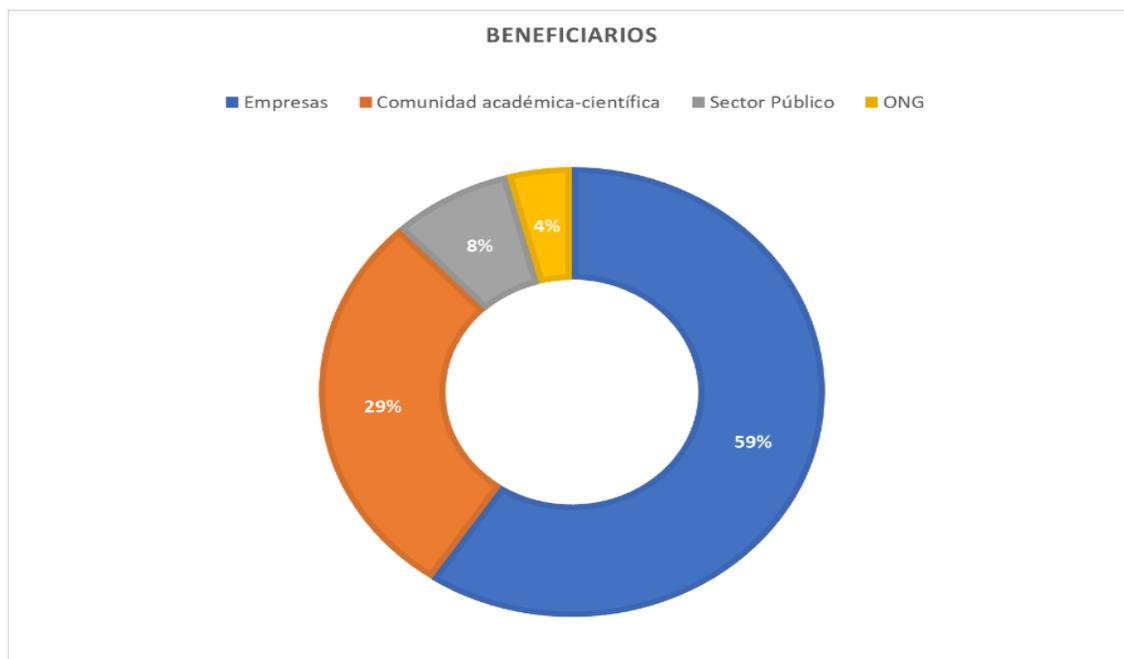
Figura 24 – Instrumentos por institución según oferta-demanda



Fuente: elaboración propia a partir de información del CEI

Consistente con la orientación de instrumentos a atender el objetivo 2 del PENCTI, la Figura 25 muestra cómo las empresas han sido las principales beneficiarias (59% de los instrumentos) de los instrumentos de promoción con sesgo focalizado.

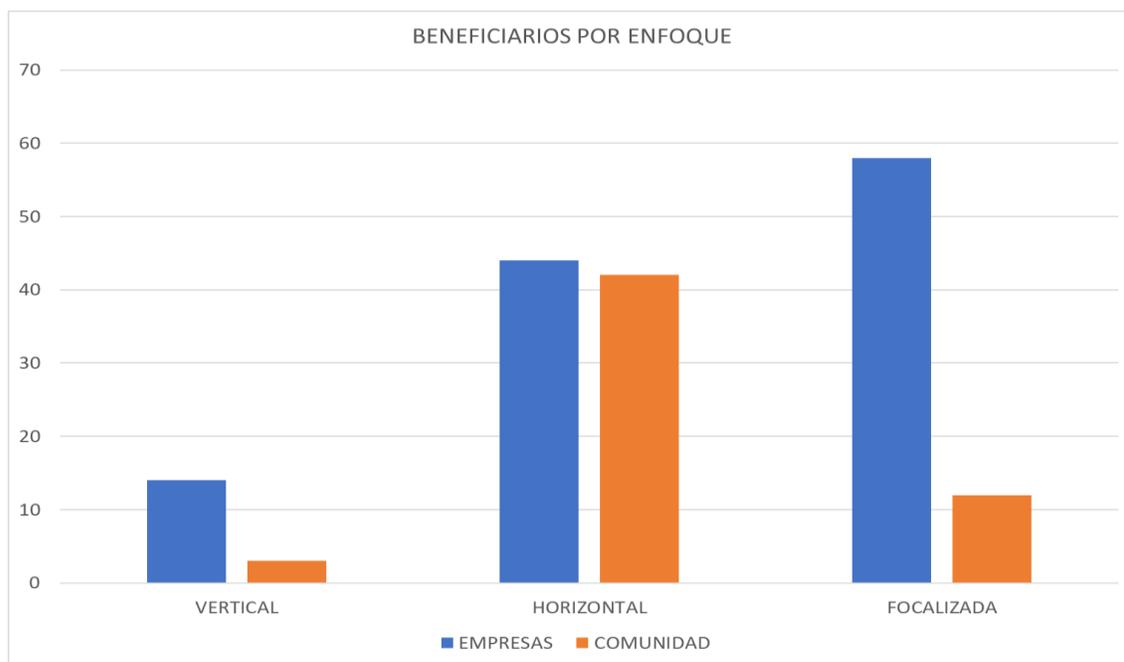
Figura 25 – Instrumentos según beneficiarios



Fuente: elaboración propia a partir de información del CEI

Por otro lado, la comunidad académica concentra el 29% con una orientación horizontal (Figura 26).

Figura 26 – Beneficiarios en relación al enfoque de política

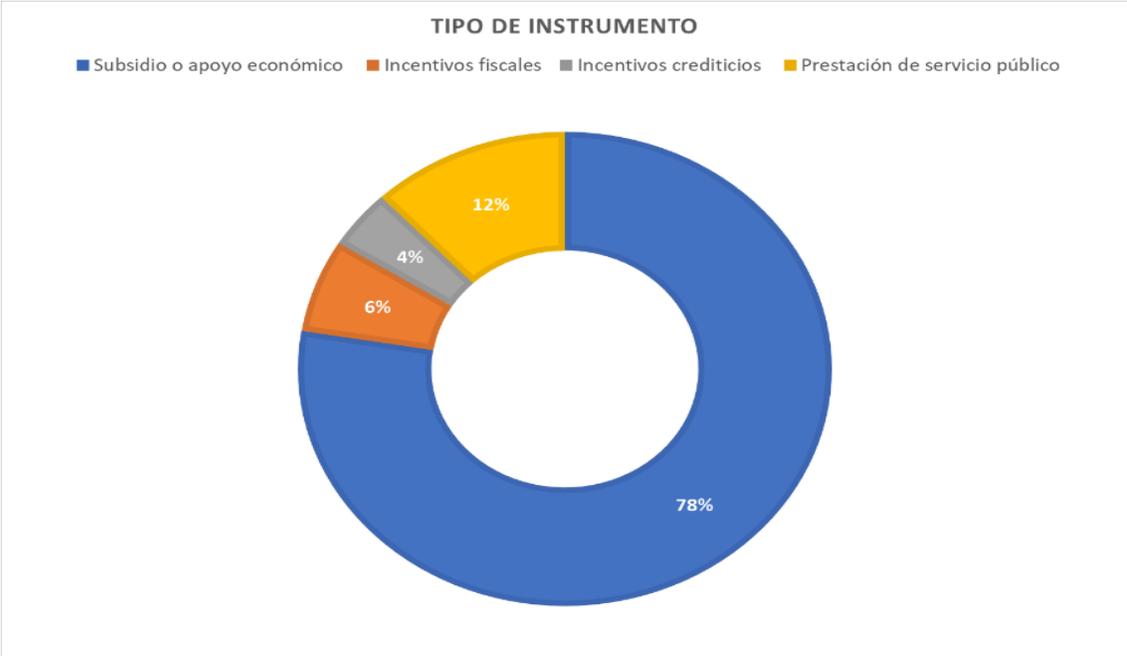


Fuente: elaboración propia a partir de información del CEI

Por otra parte, la Figura 27 muestra que los subsidios son la principal modalidad de instrumentación de las políticas. Desde la perspectiva de la gestión gubernamental la

utilidad política de este tipo de instrumentos invita a realizar varias especulaciones. Por un lado, es un modo de poder “repartir” dinero para proyectos y por otro establecer una relación cliente-proveedor que facilita la construcción de relaciones de confianza .

Figura 27 – Taxonomía básica de instrumentos



Fuente: elaboración propia a partir del información del CEI

Siguiendo la lógica de organización instrumental de la ANII, se puede observar en la Figura 28 que la promoción de la innovación empresarial y el fortalecimiento y orientación de la investigación han sido los principales vectores.

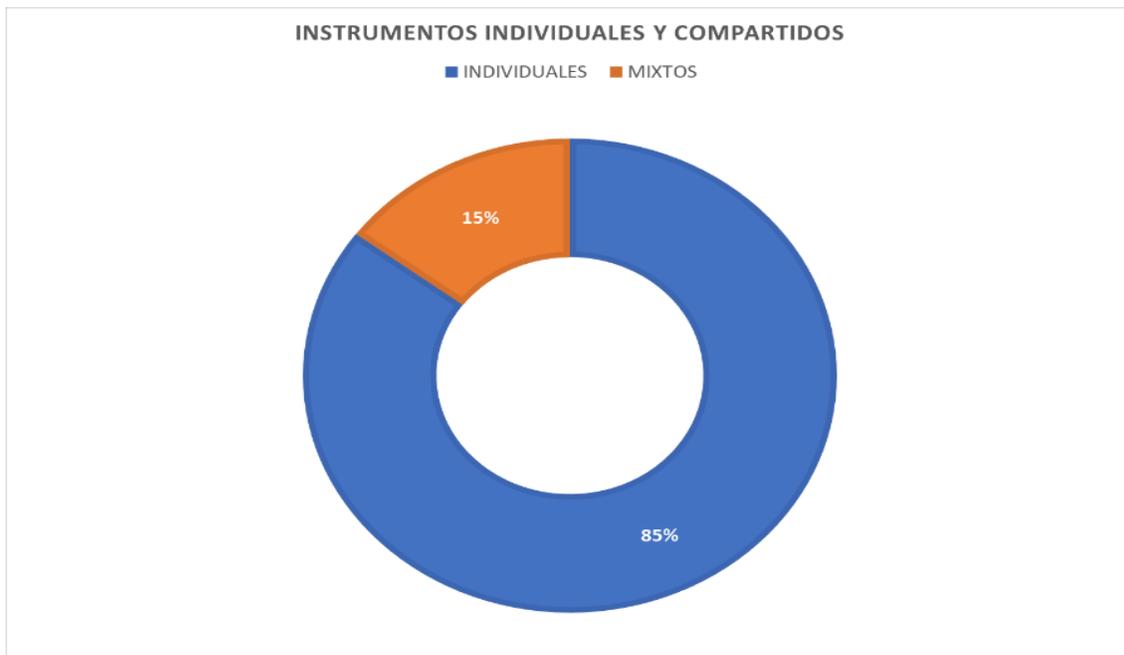
Figura 28 – Instrumentos según taxonomía ANII



Fuente: elaboración propia a partir de información del CEI

Por último, la Figura 29 muestra que el 15% de los instrumentos se ejecutaron bajo un esquema de gestión mixta entre agencias, aspecto que denota los esfuerzos de coordinación instrumental.

Figura 29 – Gestión de instrumentos



Fuente: elaboración propia a partir de información del CEI

Resumen

Luego del análisis de 169 instrumentos de promoción para la CTI entre 2010 y 2020 surgen los siguientes resultados:

- I. Los instrumentos desplegados durante la década de estudio estuvieron concentrados en cuatro instituciones (89%): Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE), Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República (UDELAR).
- II. El 75% del total de instrumentos analizados se destinaron a atender el objetivo 2 del PENCTI.
- III. Existen múltiples instrumentos de promoción para atender las principales fallas sistémicas.
- IV. El 91% de los instrumentos se acoplan a políticas horizontales o focalizadas.
- V. Los instrumentos muestran un sesgo hacia la oferta innovativa.
- VI. La ANII despliega principalmente instrumentos orientados a la oferta y la ANDE lo hace con una equilibrada propuesta oferta-demanda.
- VII. Las empresas han sido las principales beneficiarias de instrumentos de promoción con sesgo focalizado.
- VIII. Los organismos científicos y tecnológicos concentraron el 29% con una orientación horizontal.
- IX. Los subsidios son la principal modalidad de instrumentación de las políticas.
- X. Utilizando la taxonomía de ANII se puede observar que la promoción de la innovación empresarial y el fortalecimiento y orientación de la investigación han sido los principales vectores.
- XI. El 15% de los instrumentos se implementan con algún detalle de colaboración entre agencias.

7 Una mirada desde los actores relevantes del SNI

En el país se están realizando, en forma paralela, una serie de consultorías que se encuentran relacionadas y que han convocado a instancias colectivas de discusión por parte de los actores relevantes del sistema.

La Consultoría convocada desde la Dirección Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología para la caracterización de actores y sus capacidades en el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay, y la Consultoría convocada por el CONICYT para la sistematización de lecciones aprendidas del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) 2010, han realizado talleres que nos brindan insumos relevantes para el presente trabajo.

Al respecto, cabe señalar que la Consultoría sobre caracterización de actores realizó, con fecha 21 de abril del presente año, un Taller con metodología de *focus group* donde se planteó la consigna de asignar niveles de prioridad a cada uno de los problemas / fallas sistémicas que fueron identificadas a través de entrevistas en profundidad a actores claves del sistema. Adicionalmente, se trabajó en seleccionar los tres problemas / fallas sistémicas que se consideraron más urgentes. El taller contó con la participación de 27 actores relevantes del sistema.

Se incluye a continuación el resultado del trabajo en *focus group* (Tabla 15).

Tabla 15

Sector	Problemas y/o Fallas Sistémicas Identificadas en el Relevamiento	Promedio valores medios (se eliminan extremos)
ACADEMIA	Adecuación de los recursos humanos en calidad y cantidad para enfrentar nuevos desafíos sociales, productivos, tecno-económicos y/o ambientales.	5
	Desarrollo de capacidades que permitan la flexibilidad laboral y reconversión profesional en función de oportunidades o desafíos emergentes.	4
	Disponibilidad de infraestructura tecnológica actualizada y adecuada para la formación de recursos humanos y para el desarrollo de actividades de I+D en sectores específicos.	4
	Desarrollo de capacidades de I+D en el territorio.	4
ACADEMIA – EMPRESA	Fallas en el relacionamiento entre agentes (en términos de cantidad y calidad de vínculos-).	5
	Escasez de estructuras profesionales de vinculación eficaces y eficientes, y poco incentivo para su desarrollo.	3
ACADEMIA-GOBIERNO	Ausencia de una agenda de I&D, y de objetivos claros y prioridades a <i>nivel nacional</i> para dirigir capacidades de investigación a la solución de problemas de interés social, ambiental, de salud pública, etc. (investigación orientada a misión)	5
	Ausencia de <i>agendas regionales</i> de I+D y objetivos claros para investigación orientada a misión en el territorio.	4
	Baja utilización de resultados de investigaciones en el desarrollo de políticas públicas (políticas basadas en evidencia).	4
ACADEMIA-GOBIERNO-EMPRESA	Bajo compromiso de los agentes en la búsqueda de objetivos comunes en I+D y escasa priorización presupuestal por parte de las instituciones. ("No hay inversión porque no se percibe su impacto o ganancia y no hay impacto o ganancia por falta de inversión").	5
	Debilidades sistémicas en capacidades de gestión profesional de C,T,i (pocos recursos humanos especializados en articulación).	3
	Inexistencia de interfaces con formato de triple hélice especializadas en C,T,i en el territorio.	3
GOBIERNO-EMPRESA	Debilidades en mecanismos de seguimiento y evaluación de los programas para definir la continuidad o direccionamiento de los instrumentos de intervención a mediano y largo plazo.	5
GOBIERNO	Percepción de ausencia de liderazgo en políticas de CTI y confusión de roles institucionales.	5
	Fallas en la coordinación de políticas de CTI con otras políticas tales como de desarrollo industrial, productivo, territorial, etc.	5
	Inexistencia de programas e incentivos de I+D con enfoque regional.	4
EMPRESA	Dificultades en empresas para identificación de problemas y soluciones, así como de oportunidades en CTI.	4
	Rentabilidad de la inversión en CTI asociada a mercados globales y sectores dinámicos.	3

Fuente: Consultoría Caracterización de actores y sus capacidades, Amestoy F. y A. Barrios (Grupo Novarum).

Los problemas / fallas sistémicas que fueron priorizadas y a su vez se indicó una mayor urgencia en afrontar, están señalados en color.

Esto lleva a concebir a las políticas de CTI en forma más amplia y en combinación con otras políticas públicas, entre ellas, las de desarrollo productivo.

A los efectos del presente trabajo, se recogen los resultados del mencionado taller y se indica la necesidad de contar con recursos e instrumentos que atiendan las siguientes fallas sistémicas:

- I. Adecuación de los recursos humanos en calidad y cantidad para enfrentar nuevos desafíos sociales, productivos, tecno-económicos y/o ambientales.
- II. Fallas en el relacionamiento entre agentes (en términos de cantidad y calidad de vínculos).
- III. Ausencia de una agenda de I&D, y de objetivos claros y prioridades a nivel nacional para dirigir capacidades de investigación a la solución de problemas de interés social, ambiental, de salud pública, etc. (investigación orientada a misión)
- IV. Percepción de ausencia de liderazgo en políticas de CTI y confusión de roles institucionales
- V. Fallas en la coordinación de políticas de CTI con otras políticas tales como de desarrollo industrial, productivo, territorial, etc

A su vez, en el marco de la Consultoría sobre análisis y lecciones aprendidas del PENCTI, se realizó, con fecha 31 de marzo de 2022, un taller dirigido a actores relevantes del sistema nacional de innovación, que contó con la participación de 47 personas. El mismo tuvo como objetivo crear condiciones de diálogo (a través de mesas de trabajo) y recomendaciones para un futuro PENCTI para el país.

En lo que refiere a programas o instrumentos, se discutió, entre otros aspectos, sobre:

- la radicación de investigadores en el sector productivo (público y privado);
- el desarrollo de la institucionalidad para la vinculación y transferencia tecnológica;
- el desarrollo del extensionismo industrial;
- el diseño de instrumentos de promoción orientados a instituciones a modo de diversificar el esquema de incentivos;
- el diseño de instrumentos de innovación con corte sectorial; y,
- la necesidad de coordinar acciones entre ANII y ANDE.

8 RESULTADOS, HALLAZGOS Y PROPUESTAS

En el marco de la presente consultoría -de carácter acotado en el tiempo y en el alcance- se pretende iluminar una serie de aspectos referidos a los instrumentos (que a su vez debieran responder a estrategias y políticas) que colaboren a avanzar en la construcción de un sistema de CTI con un enfoque más sistémico y armonioso entre sus diversos componentes.

8.1.1 Problema clave: Baja demanda de innovación por parte del sector empresarial

Existe un número importante de instrumentos de promoción de la innovación empresarial, desplegados en el período de estudio. Sin embargo, los esfuerzos realizados presentan un alcance muy limitado. Es conocido el hecho de que son múltiples los factores y condiciones que actúan simultáneamente en el sistema para que la innovación pueda ser una condición necesaria y por lo tanto requerida por parte del sector empresarial. El modelo lineal de la innovación ha evolucionado a una concepción sistémica del relacionamiento entre la ciencia, la tecnología y la actividad productiva. El conocimiento aplicado por las empresas tiene múltiples orígenes, no existe una única dirección entre la producción de los conocimientos y la absorción por parte de las empresas y la innovación surge como resultado de un conjunto de interacciones entre actores en determinados contextos económicos, sociales, institucionales, entre otros. También se debe señalar que no todas las industrias requieren los mismos niveles de innovación. En términos globales, los sectores de TICs y de salud lideran en este ámbito y por las características del perfil productivo uruguayo, sería conveniente también considerar apuntalar la competitividad de las cadenas tradicionales agroexportadoras, incorporando conocimiento local.

8.1.2 Propuesta: Extensionismo Industrial

En este marco sistémico, los encuentros entre oferta y demanda de conocimiento son difíciles de construir y presentan debilidades tanto del lado de la oferta como del lado de la demanda.

El extensionismo tiene una función esencial como intermediario entre la demanda y la oferta de conocimiento, actuando en la creación o fortalecimiento del vínculo⁴.

La definición de los Servicios de Extensionismo Industrial o Extensionismo Tecnológico encontrada en la bibliografía es heterogénea. Resulta de utilidad rescatar aquellos aspectos que se considera que colaboran a la creación de vínculos entre oferta y demanda de conocimientos y aquellos que implican el proceso de creación de demandas de conocimiento y tecnología por parte de las empresas. En este sentido, Sierra (2010) indica que estos servicios apuntan a que se logre que las empresas accedan e incorporen procedimientos, técnicas y conocimientos nuevos en sus

⁴ Sin embargo como señalan Reig y Snoeck (2015) esta función no es la que presenta mayor presencia en la literatura internacional sobre el tema.

procesos productivos y de negocios, y señala que se requiere de un intermediario entre el conocimiento disponible y los usuarios.

Relevando las distintas experiencias en este tipo de servicios, se encuentra una amplia variedad, la cual puede observarse en la Tabla 16, referida a los servicios de extensionismo provistos a la industria manufacturera en una selección de países de la región.

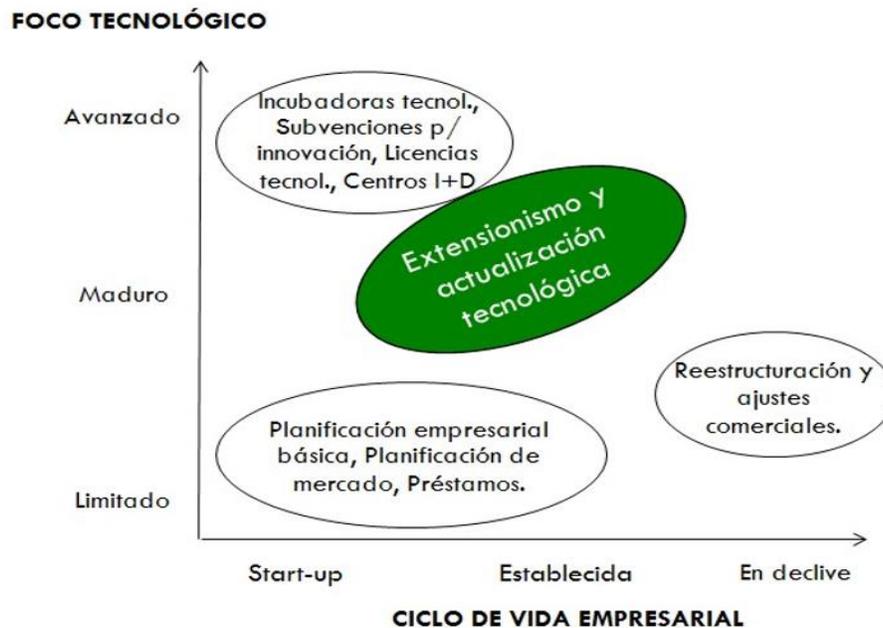
Tabla 16. Servicios de extensionismo industrial en países seleccionados de LAC

Servicios promovidos	Argentina	Brasil	Chile	Costa Rica	El Salvador	Jamaica	México	Perú
PROGRAMAS Y PRÁCTICA PARA LA ACCELERACIÓN TECNOLÓGICA								
Adopción de tecnología por PYMES	X	X	X	X	X	X	X	X
Auditorías en <i>lean manufacturing</i> y procesos de innovación		X	X				X	
Trabajo directo de asesores con PYMES para mejorar técnicas y procesos de producción	X	X	X				X	
Transferencia de tecnología y comercialización	X	X			X		X	X
Difusión de tecnologías y conocimiento de universidades	X	X					X	X
I+D en asociación con PYMES		X	X			X	X	X
Acceso a Lab. de investigación e instalaciones para prototipos	X	X					X	X
Integración de PYMES en consorcios tecnológicos o de producción		X					X	X
MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO PARA LA ACCELERACIÓN TECNOLÓGICA								
Subvenciones para I+D de PYMES	X	X	X			X	X	X
Préstamos para ampliación negocio	X		X		X	X	X	
Vales para innovación								X
Fondos para alianzas de investigación pre-competitiva		X						
Fondos para capacitación en innovación y desarrollo productos	X	X	X	X	X		X	X
Asistencia y capacitación para la exportación	X	X		X	X		X	X
ASISTENCIA TÉCNICA PARA MANUFACTURA DE PRÓXIMA GENERACIÓN								
Capacidades para producción eficiente en energía			X		X	X		
Asistencia en estándares	X				X	X	X	X
Enseñanza del papel del diseño en producción								X
CONEXIÓN DE LAS PYMES								
Facilitador de otros servicios a PYMES	X	X	X	X	X	X	X	X
Auspicio eventos para Mejoras Prácticas	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Andes *et al.*, 2013 en Reig y Snoeck, 2015

Los servicios de extensionismo producen mejores resultados en aquellas empresas que tienen un nivel tecnológico medio y ya se encuentran establecidas en el mercado. Aquellas empresas de nivel tecnológico bajo se atienden mediante los servicios tradicionales de apoyo empresarial, aquellas que no están aún establecidas o recién iniciando se apoyan a través de instrumentos de emprendedurismo y, finalmente, las empresas de base tecnológica no suelen necesitar este tipo de servicio, siendo aquellas que resultan beneficiarias de los instrumentos de promoción a la innovación (Figura 30).

Figura 30



Fuente: Shapira, 2014 en Reig y Snoeck, 2015.

Reig y Snoeck (2015), en base a revisión de la literatura internacional sobre los servicios de extensionismo, identifican tres enfoques que justifican la existencia de estos:

- I. Enfoque sobre fallas de mercado, tanto del lado de la oferta como de la demanda. Las pymes sub invierten en tecnología e innovación con relación al óptimo económicamente deseable debido a que carecen de información y conocimientos, recursos humanos, recursos financieros. A su vez estas empresas no interesan a grandes proveedores y clientes.
- II. Enfoque sobre fallas de gobierno y fallas sistémicas, en el cual el contexto normativo y regulatorio tiende a favorecer a las grandes empresas y las más pequeñas presentan dificultades de acceso a los distintos servicios, apoyos e instrumentos disponibles. Adicionalmente, falta una coordinación entre los niveles local, regional y nacional gubernamentales para promover el desarrollo integral de las Pymes.
- III. Enfoque sobre cuestiones estratégicas vinculadas a la mejora de la productividad y la competitividad de la economía nacional.

Dini y Stumpo (2011) señalan que es necesario indagar en cómo las pymes se vinculan y procesan a la innovación. Al respecto señalan que:

- a. Las pymes adoptan estrategias de innovación (que denominan informales) distintas de las que desarrollan las grandes empresas. La eficacia de dichas estrategias depende del contexto competitivo en que operan las firmas.

- b. La capacidad de las pymes de relacionarse de forma eficiente con su entorno económico e institucional incide de forma muy significativa sobre sus estrategias informales de innovación.
- c. El acceso de las pymes a procesos más formales de innovación puede ser facilitado impulsando su vinculación con actores económicos que no experimentan las limitaciones de escala que afectan a estas empresas.

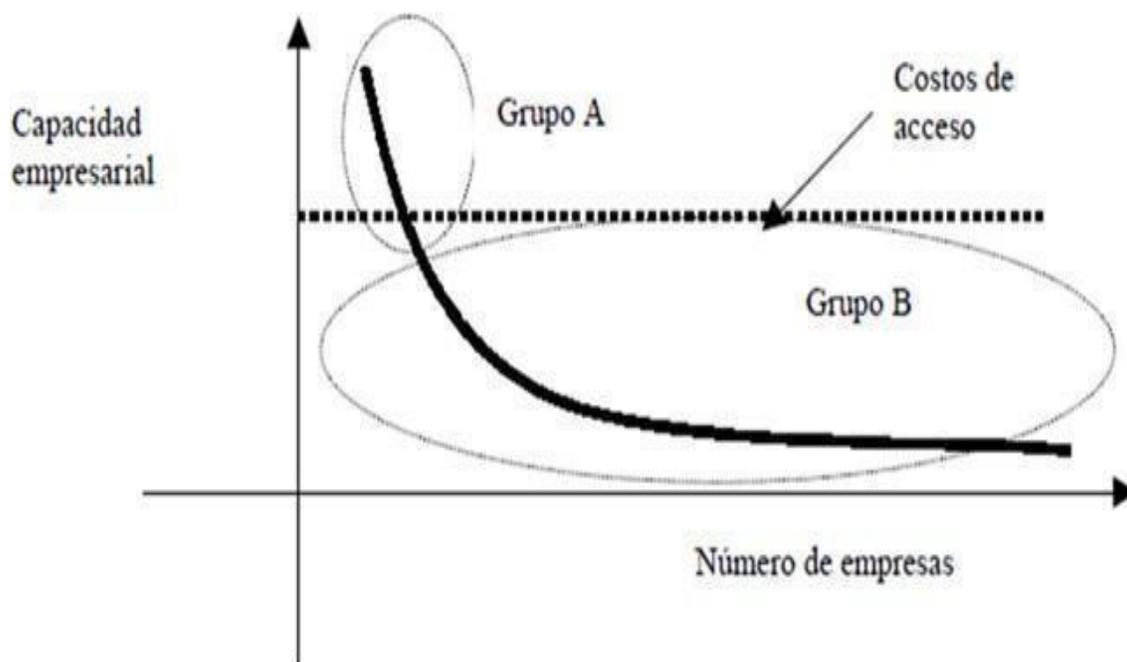
Esto implica que hay que repensar las políticas de promoción a la innovación con el uso de instrumentos que permitan mejorar la capacidad de las pymes de relacionarse con las grandes empresas, de participar en redes de empresas y de establecer vínculos con su entorno productivo y social.

El extensionismo es una herramienta de política de innovación y de desarrollo productivo que posibilita a las pymes la definición de sus demandas y su inserción en el mapa de instrumentos y programas disponibles en el mercado. Como señala Llisterri (2014), la extensión tecnológica es un reto central para las políticas de innovación en ALC, lo cual requiere de un diseño de programas específicos de extensionismo integrado en las políticas públicas de desarrollo productivo.

La función del extensionismo es más necesaria aún cuando los instrumentos son diseñados bajo una política de oferta. Es decir, cuando se supone que las empresas están en condiciones de expresar correctamente su demanda. Sin embargo, el esfuerzo que las empresas deben realizar para acercarse a los instrumentos no es el mismo para todas.

En la Figura 31, se muestra el típico comportamiento de las PYMES en relación al sistema de apoyo a la competitividad y a la innovación.

Figura 31. Estructura productiva y acceso diferenciado al sistema de fomento



Fuente: Dini y Stumpo, 2002 (Grupo A: empresas con capacidades y recursos para identificar, expresar y canalizar demandas; Grupo B: empresas sin capacidades para identificar y expresar sus demandas).

Un análisis de la política de fomento a las PYMES en Chile (Dini y Stumpo, 2002) aborda este problema en términos de costos de acceso al sistema de fomento. El acceso a este sistema "requiere que las empresas posean capacidades y recursos para identificar y expresar sus demandas y canalizarlas a las instituciones de fomento en los lenguajes, tiempos y modalidades que estas establezcan. Esto significa que (...) las empresas deben invertir parte de sus capacidades, tiempo y dinero para poder recibir el apoyo que dicho sistema proporciona. De esta manera, el universo de las empresas potencialmente beneficiarias queda dividido entre las que poseen estos recursos y capacidades (Grupo A), las que acceden al sistema en la medida en que reciban la información correcta (completa y a tiempo) acerca de los instrumentos existentes; y las otras (Grupo B) que, aunque estén adecuadamente informadas, no poseen las capacidades mínimas para identificar, formular y gestionar sus demandas (Grupo B). Estas últimas empresas quedarán excluidas del sistema, a menos que se realicen actividades orientadas a facilitar su interacción con las instituciones de fomento y a desarrollar sus competencias estratégicas, especialmente en las empresas de la parte inferior de la curva del Grupo B." (op. cit., p. 105). Si bien esta situación es descrita por los autores para el caso chileno, podemos señalar que Uruguay comparte este comportamiento.

En los países de mayor desarrollo existen numerosos programas para impulsar el desarrollo de los servicios de extensión tecnológica que demostraron su impacto en:

- I. resolver problemas tecnológicos de las empresas,
- II. en mejorar la eficiencia en los procesos,
- III. el cumplimiento de estándares de calidad y ambientales y,
- IV. en actuar como una puerta de entrada a la innovación para muchas empresas (blogs.iadb.org/innovación).

Puede observarse que las empresas pymes logran cambiar su comportamiento como resultado de los servicios de extensionismo y un porcentaje de estas (debido a una serie de factores endógenos y exógenos a la firma) comienzan a concebir a las actividades innovativas como una herramienta competitiva.

Pueden encontrarse servicios de extensión tecnológica en diversas experiencias tales como: *Manufacturing Extension Program* (MEP) de Estados Unidos, el *Industrial Research Assistance Program* (IRAP) de Canadá, Tecnalia en el País Vasco, la Red de *Manufacturing Advisory Service* (MAS) en Inglaterra, la Federación Española de Centros Tecnológicos (FEDIT), los Centros Públicos de Investigación en Tecnología Industrial en Japón, y *Enterprise Connect* en Australia. En estas experiencias, las modalidades de organización, así como la institucionalidad en la que se desarrollan, adoptan múltiples formas.

Uruguay cuenta con una experiencia piloto interesante como punto de partida y como aprendizaje imbricado a las condiciones locales, a saber, el Centro de Extensionismo Industrial (CEI). Esta experiencia amerita ser mirada con atención y analizada en relación a diversos factores tales como: gobernanza, fuentes de financiamiento, relacionamiento con el sistema nacional de innovación, modelo de funcionamiento, adaptación al sector servicios, entre otros aspectos.

El CEI fue creado en el año 2014 para detectar demandas tecnológicas y de innovación en las pymes industriales y articularlas con la estructura de apoyos, servicios y capacidades de resolución de problemas. Estudios previos realizados para algunos sectores de la industria, mostraron la necesidad de contar con una política de extensionismo que buscara proactivamente el uso por parte de las empresas del conjunto de instrumentos, apoyos y capacidades disponibles en el país. Se crea el CEI como una iniciativa conjunta academia-empresa-estado con la participación de la Universidad de la República (UDELAR), el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU). El Centro fue apoyado con fondos de la ANII y de la ANDE.

En términos generales el CEI busca que las empresas incorporen conocimiento mediante su vinculación con el ecosistema de innovación, mejorando así sus capacidades de absorción e innovación y buscando contribuir a la mejora de su productividad y competitividad. Para esto, se propuso estimular la demanda tecnológica en pymes industriales y articular esta demanda con los instrumentos de apoyo existentes a través de asistencias técnicas y otro tipo de vinculaciones con el conocimiento, como puede ser la vinculación con universidades y centros tecnológicos.

A diferencia del clásico extensionismo agrícola de los años sesenta, el CEI no le entrega a la empresa un paquete tecnológico estándar (llave en mano) previamente

definido a nivel institucional. Por el contrario, trabaja con cada empresa para determinar sus necesidades y a partir de ahí construye un camino de mejora seleccionando los apoyos y actores más adecuados para realizar las acciones propuestas.

En base a informe de evaluación de los servicios que brinda el CEI a empresas, para el periodo 2014-2017, Boiani (2019) señala: “Los servicios de orientación del CEI fueron capaces de vincular a las empresas con el Sistema Nacional de Innovación (SNI), promoviendo la solicitud de apoyos y el acercamiento a diversos actores de la oferta de conocimiento, entre ellos la academia. Un alto porcentaje de las empresas atendidas ha trabajado en el plan de acción propuesto por el CEI, lo que ha impactado positivamente en sus capacidades empresariales y de innovación, y se ha reflejado en un mejor desempeño del negocio”. La figura 32 nos esquematiza muestra en forma resumida los resultados del estudio.

Figura 32



Fuente: Boiani, 2019.

En cuanto a los programas de extensionismo Casaburi et al (2016) señalan: “Los programas exitosos son de larga duración. Gran parte de los programas de extensionismo tecnológico efectivos en el mundo llevan muchos años en vigencia y han ido introduciendo mejoras incrementales, fruto de su propio aprendizaje. Por eso es conveniente diseñar programas para el largo plazo, con flexibilidad suficiente que les permita adaptarse a diferentes énfasis de políticas más coyunturales. La gestación y el crecimiento de los programas puede ser lenta y requerir de fases piloto. Dada la importancia de que los programas se adapten a la demanda de las empresas en

cada país y región, la estabilidad en el tiempo junto con flexibilidad institucional permite un aprendizaje institucional que genera mejoras continuas.”

8.1.3 Propuesta: Diseño de políticas para la transferencia tecnológica

Conceptualmente la literatura demuestra los beneficios sociales de la interacción entre la academia y la industria.

Los modos de interacción han ido cambiando aceleradamente producto de varios vectores que se imbrican: la estrategia de innovación abierta, el proceso de transformación digital de la sociedad, el nivel de concentración económica, la academia y el desarrollo de dispositivos para la vinculación con el entorno, entre otros aspectos. Sin embargo, los países latinoamericanos han profundizado sus niveles de pobreza y sus dificultades para encontrar el sendero del desarrollo industrial y de la independencia tecnológica. Esto es producto de algunas cuestiones a detallar.

En primer lugar, la moda del patentamiento impulsa la protección de propiedad intelectual desde organizaciones de gestión pública y privada. Por un lado, porque se puede utilizar el indicador “cantidad de patentes” y “patentes licenciadas” para mostrar algo de su capacidad de desarrollo tecnológico, lo cual refuerza el prestigio institucional. Pero también se generan expectativas en cuanto a lograr ingresos económicos vía licenciamiento a pesar de que los casos exitosos son singularidades. Asimismo, los investigadores utilizan las patentes como factor de diferenciación (prestigio también) para el desarrollo de sus propias carreras, demostrar ventajas competitivas y capturar subsidios orientados al desarrollo tecnológico junto a la posibilidad de creación de empresas de base tecnológica.

En segundo lugar, los límites que propone la cultura académica son muy intensos. Por un lado, emergen tensiones relativas a la idea de que la transferencia tecnológica está asociada exclusivamente a la privatización de lo público. Esta noción estaría anclada en la lógica de los registros de propiedad intelectual que impulsan el desarrollo de monopolios territoriales y temporales. Esto se pone en tensión frente a la cultura científica donde difundir y compartir resultados de la investigación a través de revistas, congresos y cursos es el modo legítimo de actuar. A su vez, se acopla a la cuestión de la libertad académica, que se percibe vulnerada, por cuanto la transferencia de tecnología ofrece marcos de trabajo diferentes, donde la expectativa de aplicación es el principal mecanismo de legitimación de la actividad.

En tercer lugar, la suposición que la transferencia de tecnología es independiente de los investigadores y que sólo se trata de un proceso de intermediación de artefactos institucionales, no permite estimular mecanismos para lograr que los problemas del entorno se conviertan en temas de agenda académica y de investigación.

En cuarto lugar, suponer que las buenas prácticas son exclusivamente patrimonio de las academias norteamericanas es no reconocer las características latinoamericanas en cuanto a culturas y características estructurales tecno-productivas. Reconocer que los problemas locales pueden ser resueltos con soluciones locales, parece ser un buen punto de partida para estimular la transferencia tecnológica.

En quinto lugar, las empresas uruguayas se vinculan débilmente con la academia por ausencia de incentivos (no así de instrumentos). En esta línea, aspectos culturales y contexto económico son barreras. Del mismo modo, la ignorancia sobre la necesidad de protección de la propiedad intelectual y la falta de estímulos a estrategias de colaboración para lograr economía de escala.

Se pueden esbozar lineamientos políticos para estimular y desarrollar la transferencia tecnológica.

En primer término, es necesario avanzar en el desarrollo de capacidades endógenas de las oficinas de transferencia tecnológica en los organismos del sistema científico y tecnológico. Esto se logrará impulsando estructuras formales y equilibradas de personal técnico-profesional y administrativo que den soporte a las actividades de transferencia tecnológica. Coherentemente con este desarrollo interno, la profesionalización de los gestores de las oficinas de transferencia tecnológica con una visión amplia y moderna de la transferencia de tecnología es evidentemente un aspecto que debe ser considerado urgentemente.

En segundo término, la academia debe desarrollar y coordinar normativas al interior de la organización y con otras organizaciones que integran los sistemas científicos y tecnológicos compatibles con las necesidades de los gobiernos, el sector productivo y la sociedad en general. En esta dirección, se pueden listar varias cuestiones: a) desarrollo de condiciones e incentivos (distribución de beneficios por comercialización) para el desarrollo de tecnologías, b) diseño e implementación de políticas de gestión de la propiedad intelectual, c) impulso a la comercialización de tecnologías y d) promoción al desarrollo del emprendedorismo tecnológico, por dar algunos ejemplos que requieren "sincronización".

En tercer término, estimular el desarrollo de espacios de trabajo entre academia, industria y gobiernos para el intercambio. Este podrá ser un espacio para la construcción de relaciones de confianza hacia adentro y hacia afuera que jugaría a favor de una cultura abierta a la transferencia tecnológica.

En cuarto término, introducir los problemas y desafíos de la transferencia tecnológica en el nivel de formación de grado de modo tal que los nuevos graduados tengan criterios para apoyarse en las oficinas de transferencia tecnológica para valorizar los resultados de investigación.

En quinto término, estimular el desarrollo de personas al interior de las empresas capaces de dialogar y encontrar proyectos en el espacio científico y tecnológico que puedan co-crear soluciones juntamente con los managers de oficinas de transferencia tecnológica.

En sexto lugar, identificar qué instrumentos existentes se pueden coordinar para que algunos de los aspectos planteados tengan probabilidad de suceso.

8.1.4 Propuesta: Fondos Sectoriales

Una limitante estructural del sistema CTI en Uruguay es la debilidad de relacionamiento entre actores del sistema, situación que ha sido descrita por varios

autores desde la década del 90. Esta limitante sigue estando presente y es una de las fallas identificadas en los distintos talleres realizados en este año con la participación de referentes del sistema uruguayo.

Una modalidad de acercamiento entre actores es la instrumentación de fondos que no adopten una lógica horizontal, sino que identifiquen claramente áreas de acción o problemas o limitantes a resolver.

Los Fondos Sectoriales fueron instrumentados por la ANII a partir del año 2009 a los efectos de construir agendas de investigación que contemplen problemas o limitantes nacionales, y a su vez, colaborar a que las instituciones (de carácter público o privado) utilicen los resultados de las actividades de investigación y desarrollo. En aquel momento eran un instrumento de carácter innovador en el sistema que pretendía acercar actores a través de agendas de investigación de cierto grado de aplicabilidad.

Durante el período considerado en el presente trabajo, se han realizado desde la ANII varias convocatorias con la denominación de Fondos Sectoriales, con diversas contrapartes. El Fondo Sectorial (FS) de Salud, el FS Innovagro, el FS de Energía, de Pesca y Acuicultura, de Salud Animal, de Televisión Digital. Entre las contrapartes actuantes se puede señalar el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), la UTE, ANCAP, entre otras.

Estos fondos se basan en 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.

En el año 2015 la ANII realiza una evaluación de las convocatorias realizadas donde en una de las conclusiones se señala: *"La sub-utilización del conocimiento generado en el marco de los FS 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"* (ANII, 2015, Informe no.9).

Cabe señalar que se considera relevante poder repensar este instrumento dado que sus objetivos siguen teniendo la misma validez y relevancia que cuando se originaron. Algunos informantes calificados señalaron que estos fondos funcionaron en forma diferencial en función de los diferentes socios. Cuando estos últimos tienen clara la demanda, el fondo funciona focalizado (no necesariamente aplicado) y vertical, mientras que cuando las necesidades o problemas a abordar no son claros, el fondo funciona tendiendo a horizontal. Una forma de que estos fondos cumplan con su objetivo original puede implicar que se invierta mayor esfuerzo en la definición de la agenda temática, la cual tiene que poder ser respondida a través de actividades de investigación y desarrollo. Un proceso exitoso de similares características fue realizado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República, en el marco de algunas convocatorias con actores externos, donde se hace el trabajo de traducir un problema en una línea temática abordable a través de un proyecto. En la definición de la demanda, se ha visto un cambio en este sentido

en la convocatoria al Fondo Sectorial de Energía realizado en el año 2020, donde se identifican desafíos concretos planteados por ANCAP, UTE y MIEM.

Cabe resaltar, que la evaluación integral de un instrumento, cualquiera sea su modalidad o institución implementadora, requiere conocer y analizar lo que podemos llamar “la gobernanza” del instrumento. Esto implica el estudio de: las bases y requisitos, los formularios de presentación, los criterios de evaluación con sus ponderaciones, las normativas de los comités de evaluación y selección, el proceso que siguen las postulaciones (en este caso de los FS, el relacionamiento y potestades de los comités de agenda y los comités de evaluación), entre otros aspectos relevantes. Este tipo de información no se ha encontrado analizado en los informes de evaluación de los instrumentos de la ANII u otras agencias en el país.

8.1.5 Problema: necesidad de aumentar la presencia de la CTI en el territorio

Para lograr una descentralización de la CTI en el territorio se requiere un proceso de transferencia de recursos del gobierno nacional a los ámbitos regionales, y que su vez estos recursos logren apalancar recursos y compromisos por parte de los tomadores de decisión locales. De la experiencia brasilera a través de los Fondos Sectoriales de CTI (CEPAL, 2017) se señalan algunas enseñanzas que pueden ser tomadas en cuenta cuando el objetivo es descentralizar la CTI y crear condiciones de desarrollo legitimadas en los territorios. Estas son:

- La definición de metas mínimas de inversión por regiones;
- La utilización de mecanismos no competitivos de asignación de recursos;
- La identificación precisa de los problemas estructurales y de las debilidades específicas que dificultan el funcionamiento del sistema regional de innovación;
- La identificación de fortalezas institucionales, de grupos de excelencia, de polos tecnológicos, de clusters de innovación, de empresas con capacidad innovadora, de liderazgos en la cadena de valor.

Se esbozan a continuación algunas líneas de acción para avanzar en el desarrollo de la CTI en el territorio nacional.

- a- Se propone que los instrumentos que respondan a las políticas de innovación y de competitividad para pymes sean desarrollados en conjunto por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE). Esto requiere de una articulación que brindará una mayor eficiencia en variados aspectos. Algunos aspectos de la nueva articulación refieren a:
 - I. la realización en conjunto de estudios de demanda sectoriales, cabe señalar que hasta el momento los instrumentos de promoción de la innovación empresarial no cuentan con estudios previos de demanda sectorial, lo que provoca distorsiones, ineficiencias en diversos aspectos o captura del instrumento por un solo sector⁵;

⁵ Ej. Fondo Orestes Fiandra

- II. la estructuración de una única ventanilla de entrada de apoyo público para las pymes, las cuales serán atendidas y apoyadas por una serie de instrumentos independientemente de a cuál agencia corresponden;
 - III. la formación de recursos humanos con perfil de extensionistas tecnológicos que actúan acompañando a la empresa en sus diversas etapas de trayectoria tecnológica;
 - IV. el relanzamiento en conjunto de programas del estilo conglomerados o clusters;
 - V. el fortalecimiento de los Centros Pymes desarrollados por la ANDE, en relación al tipo de servicios a brindar a la empresa;
 - VI. el análisis de la gobernanza de los Centros Pymes a los efectos de que los mismos se diseñen desde lo local.
- b- Se considera interesante estudiar la viabilidad de implementación de programas de fortalecimiento institucional en áreas estratégicas pero carenciadas. Estos programas requieren poder diseñar conjuntamente, entre la agencia implementadora y los potenciales beneficiarios, un plan de desarrollo para al menos cinco años. El plan de desarrollo implica aplicar una serie de instrumentos en forma eficiente y creativa, con base en el territorio. La selección de los beneficiarios no se realiza por el criterio de calidad académica.

Resumen

Este capítulo enfatizó en dos problemáticas para el desarrollo armonioso de la CTI. Por un lado, plantea acciones para incrementar el uso del conocimiento y de la tecnología por parte de las empresas nacionales. En este sentido, se indica que una combinación de estrategias de extensionismo tecnológico y de transferencia tecnológica son acciones necesarias que han demostrado buenos resultados en otras realidades similares.

A continuación, se destaca la importancia de revisar y relanzar el instrumento de Fondos Sectoriales de la ANII, entendiendo que los mismos presentan una gran potencialidad para aumentar las sinergias entre actores en el ámbito académico y en el sector productivo; tanto público como privado. Esta revisión requiere también del análisis de lo que llamamos "gobernanza del instrumento".

En cuanto al desarrollo de la CTI en el territorio, se indica como esbozo de propuestas, el trabajo en conjunto entre la ANII y la ANDE en lo que refiere a programas de innovación y de competitividad de pymes. El relanzamiento de programas de innovación y de competitividad del estilo clusters o conglomerados se indican como necesarios. Asimismo, para el desarrollo de la oferta académica y de investigación en el territorio se señala que es necesario implementar una forma de asignación de recursos diferente, dado que no se podrá asignar por calidad académica. Se requieren políticas de fortalecimiento institucional de áreas estratégicas pero que actualmente se encuentran carenciadas. Las mismas requerirán de un programa hecho a medida para cada una de ellas, pensado en forma sistémica y con base en el territorio.

GLOSARIO (POR ORDEN DE APARICIÓN)

I+D	Investigación y Desarrollo Experimental
PBI	Producto Bruto Interno
EJC	Equivalente de Jornada Completa
ALC	América Latina y el Caribe
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
PEA	Población Económicamente Activa
PPP	Parity Purchase Power
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
AI	Actividades de Innovación
I+D / L	Investigación y Desarrollo Experimental por ocupado
AI / L	Actividades de Innovación por ocupado
INEFOP	Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería
DINAPYME	Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas
COMAP	Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones
ANDE	Agencia Nacional de Desarrollo
ANII	Agencia Nacional de Investigación e Innovación
PENCTI	Plan Estratégico en Ciencia y Tecnología
UDELAR	Universidad de la República
UTEC	Universidad Tecnológica del Uruguay
CSIC	Comisión Sectorial de Investigación Científica
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
SNI	Sistema Nacional de Innovación
CEI	Centro de Extensionismo Industrial
PYMES	Pequeñas y medianas empresas

ANEXO 1

Agencias de promoción de la investigación, la innovación y la competitividad

En este apartado se incluye una descripción de los principales instrumentos desplegados por dos agencias nacionales de promoción a la innovación y de promoción a la competitividad -ANII y ANDE- y de una agencia de promoción de la investigación y desarrollo al interior de la Universidad de la República; la CSIC. Cabe señalar que no se incluyen la totalidad de los instrumentos de las tres agencias, sino aquellos que revisten mayor relevancia (en el período a estudio) debido a diversos factores (fondos destinados, permanencia en el tiempo, otros).

A su vez, la inclusión de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) reviste relevancia en el sistema por varios factores. Por su carácter asesor de la Universidad de la República, institución pública que concentra un porcentaje muy relevante de la capacidad de IDi en el país, su carácter pionero en procesos concursables de proyectos, en aplicación de evaluación por pares, y en reflexión académica sobre cómo funciona la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en el Uruguay. Asimismo, tiene desplegados instrumentos que apuntan a las mismas poblaciones objetivo que otros de la ANII.

Nos interesa enfatizar en la necesaria coordinación entre políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, y políticas de Desarrollo Productivo y Competitividad. Desde hace ya varias décadas los países en desarrollo realizan esfuerzos para reforzar su competitividad a través de ventajas competitivas dinámicas, es decir basadas en el conocimiento, el desarrollo de tecnologías y la innovación. Esto obliga a mirar las políticas, las instituciones y los instrumentos de promoción de la CTI con una visión mucho más amplia e interactiva que construya y colabore a mantener y consolidar una estructura en CTI, pero que a su vez se combine con el desarrollo de otras políticas como aquellas de desarrollo productivo. La CTI juega un rol cada vez más protagónico en las posibilidades nacionales de innovar y competir (Rivas G. y S. Rovira, 2014).

La Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)

En 2005 Uruguay inicia un proceso de reforma del sistema de innovación, a través -entre otros factores- de la creación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII)

Los principales objetivos de la ANII (ley N° 18.084) son los siguientes:

1. Preparar, organizar y administrar instrumentos y programas para la promoción y el fomento del desarrollo científico-tecnológico y de la innovación;
2. Promover la coordinación y articulación de actores públicos y privados involucrados en la creación y utilización de conocimientos, de modo de potenciar las sinergias entre ellos y aprovechar al máximo los recursos disponibles;

3. Contribuir, de forma coordinada con otros organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, al desarrollo de mecanismos efectivos de evaluación y seguimiento de programas y demás instrumentos de promoción en la materia.

Desde el año 2008 la ANII ha diseñado y puesto en marcha un conjunto de instrumentos que a partir del 2011 se intentan asociar a los objetivos del PENCTI.

La ANII desarrolló instrumentos asociados a:

1. Promover la investigación.
2. Formar recursos humanos, y,
3. Apoyar la innovación en el sector productivo (para incrementar la productividad y competitividad de las empresas).

En el año 2010 la ANII programa sus actividades en torno a tres grandes componentes:

Componente Fortalecimiento Institucional: tiene como objetivo consolidar y fortalecer la estructura organizacional y operativa de la ANII, generando las condiciones institucionales para la implementación de los lineamientos político-estratégicos trazados por el PENCTI

Componente Fortalecimiento y Orientación de la Investigación: consiste en potenciar la investigación científico-tecnológica, el desarrollo de capital humano, y la transferencia de conocimientos hacia las redes productivas y la sociedad en general.

Componente Promoción de la Innovación y la Articulación pública y privada: el objetivo de este Componente consiste en fomentar la innovación en el sector productivo y consolidar vínculos entre las empresas y el sector académico.

A su vez, dentro de cada componente se identifican subcomponentes y los correspondientes instrumentos.

En el año 2011, el reporte de actividades de ANII (ISA Informe de Seguimiento de Actividades) se realiza con un enfoque organizado bajo los objetivos del PENCTI.

Entre los años 2010 y 2011, los instrumentos desplegados son en su gran mayoría los mismos. Cabe señalar que en el año 2011 no está presente el Instrumento de Redes Tecnológicas Sectoriales.

A continuación se incluyen los instrumentos desplegados en 2010 y 2011, muchos de los cuales continúan actualmente.

Instrumentos dentro del Componente de Fortalecimiento y Orientación de la Investigación:

- **Investigación Fundamental**: el objetivo de este instrumento (denominado "Fondo Profesor Clemente Estable") es consolidar las capacidades de investigación y desarrollo de excelencia en todas las áreas del conocimiento. El Fondo Clemente Estable financia proyectos presentados por investigadores pertenecientes a

instituciones públicas o privadas, de acuerdo a las siguientes modalidades: i) Modalidad I: Proyectos de excelencia con alto requerimiento de gastos e inversiones; ii) Modalidad II: Proyectos de excelencia en disciplinas con bajo requerimiento de gastos e inversiones; y iii) Modalidad III: Proyectos de jóvenes investigadores, particularmente tesis de postgrado.

- **Investigación Aplicada:** el objetivo de este instrumento (denominado "Fondo Profesora María Viñas" es apoyar la investigación aplicada de excelencia en todas las áreas del conocimiento. Este tipo de investigación implica la consideración de todos los conocimientos existentes y su profundización, en un intento de solucionar problemas específicos. El Fondo María Viñas también tiene tres modalidades, análogas a las del Fondo Clemente Estable. - Alto Impacto Social: El objetivo de este instrumento es el apoyo a proyectos de investigación, desarrollo e innovación cuyos resultados provoquen alto impacto social, es decir mayores grados de bienestar social para los ciudadanos del país. En cada convocatoria se podrán identificar áreas prioritarias.

- **Fondo Sectorial Salud:** el objetivo de este instrumento es el apoyo a proyectos de I+D en Salud Pública y Medicina Humana, cuyos resultados presenten algún grado de aplicabilidad a la realidad nacional. Dichos proyectos deberán focalizarse en alguna de las áreas/ problemas definidas en cada convocatoria.

- **Fondo Sectorial Innovagro:** fondo creado en el marco de un Acuerdo de Cooperación firmado entre el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y ANII, y cuya administración fue asumida por ANII. El objetivo general de este 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. En el marco del Fondo Innovagro se financian dos modalidades: proyectos de investigación orientados a temáticas estratégicas definidas para cada convocatoria pública, y proyectos de innovación demandados por el sector productivo.

- **Fondo Sectorial Energía:** fondo creado en el marco de un Acuerdo de Cooperación firmado entre UTE, ANCAP y ANII. El objetivo de este instrumento es promover las actividades de investigación, desarrollo e innovación en temáticas estratégicas – definidas en cada convocatoria en el área de energía a través de la financiación de proyectos. Este instrumento tiene dos modalidades: una dirigida a grupos de investigación y otra a empresas. - Fondo de Inclusión Social: Fondo creado a partir de un Acuerdo de Cooperación ANII-BID, que tiene como objetivo apoyar a proyectos de investigación o innovación cuyos resultados o escalamiento – respectivamente- redunden en soluciones innovadoras para la inclusión social y/o económica de personas que presenten discapacidades físicas y/o mentales. Este instrumento tiene dos modalidades: una dirigida a grupos de investigación y otra a empresas.

- **Popularización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación:** el objetivo de este instrumento es fomentar la difusión social de conocimientos en Ciencia, Tecnología e Innovación, a través del apoyo de las actividades tendientes a su divulgación y popularización.

- **Apoyo a Programas de Educación Técnico Terciarios Prioritarios:** este instrumento tiene como objetivo la creación o fortalecimiento de programas de educación técnico terciarios –no universitarios- en áreas definidas como prioritarias que sean impulsados por un arreglo institucional donde participen organismos públicos y/o privados y que atiendan a una demanda identificada en el sector productivo y/o social.

- **Apoyo a Programas de Postgrado Nacionales:** el objetivo de este instrumento es consolidar una masa crítica de investigadores para el desarrollo de innovaciones y el aporte de nuevos conocimientos en temas considerados de alta prioridad para el sector productivo a través de la creación o fortalecimiento de Programas de Postgrado nacionales.

Sistema Nacional de Becas (SNB): este sistema se halla constituido en un conjunto de instrumentos compuesto por:

- **Becas de Iniciación a la Investigación:** el objetivo de este instrumento es fortalecer las capacidades en recursos humanos con que cuenta el país a través del financiamiento de becas orientadas a que los más jóvenes tengan una primera experiencia de acercamiento a la dinámica de investigación. A su vez, mediante este instrumento se facilita el encuentro entre los ámbitos de docencia de Enseñanza Media y los ámbitos donde se realiza investigación científica y tecnológica, en aras de un enriquecimiento profesional de los actores involucrados.

- **Becas de Postgrado Nacionales:** el objetivo de este instrumento es fortalecer las capacidades en recursos humanos con que cuenta el país a través del financiamiento de becas de postgrado nacionales (Maestrías y Doctorados) en áreas que han sido definidas como estratégicas por el Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI).

- **Becas de Postgrado en el Exterior:** el objetivo de este instrumento es fortalecer las capacidades en recursos humanos con que cuenta el país a través del financiamiento de becas de postgrado en el exterior (Maestrías y Doctorados) en áreas que han sido definidas como estratégicas por el GMI.

- **Movilidad para Capacitación:** el objetivo de este instrumento es el fortalecimiento de las capacidades en recursos humanos de instituciones de investigación nacional, en áreas estratégicas y campos prioritarios. Se financian diferentes actividades que implican capacitación en servicio de investigadores o tecnólogos en institutos de investigación.

- **Movilidad para Cooperación Internacional:** el objetivo de este instrumento es fortalecer las capacidades en recursos humanos promoviendo la creación o fortalecimiento de redes de cooperación científico-tecnológica.

- **Vinculación con Científicos y Tecnólogos Uruguayos en el Exterior:** el objetivo de este instrumento es el fortalecimiento de las capacidades en recursos humanos calificados con que cuenta el país, a través de la interacción con científicos y tecnólogos uruguayos de probada experiencia, residentes en el exterior.

- **Sistema Nacional de Investigadores:** los objetivos de este instrumento son: i) fortalecer, expandir y consolidar la comunidad científica; ii) identificar, evaluar periódicamente y categorizar a todos los investigadores que realicen actividades de investigación en el territorio nacional o que sean uruguayos trabajando en el exterior; iii) establecer un sistema de apoyos económicos que estimule la dedicación a la producción en todas las áreas del conocimiento, que son otorgados por procedimientos concursables.

Instrumentos dentro del Componente Promoción de la Innovación y la Articulación pública y privada

- **Innovación de Amplia Cobertura:** El objetivo de este instrumento es promover la innovación empresarial con el fin de mejorar la competitividad, productividad y rentabilidad de las empresas. Este instrumento funcionó durante el año 2010 bajo dos modalidades: Amplia Cobertura Mayores y Amplia Cobertura Pequeños (la diferencia radica en los montos a otorgar)

- **Innovación Tecnológica de Alto Impacto:** El objetivo de este instrumento es fomentar el desarrollo de innovaciones de base tecnológica de alto impacto. Se consideran de alto impacto, a aquellas innovaciones que amplíen notoriamente la capacidad exportadora de las empresas beneficiarias, y/o aquellas innovaciones que impacten profundamente en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

- **Emprendedores Innovadores:** El objetivo de este instrumento es promover la creación y desarrollo de nuevas empresas que se planteen la comercialización de productos o servicios innovadores con respecto al mercado al cual pretenden ingresar. Este instrumento funciona bajo dos modalidades: Jóvenes Emprendedores y Nuevas Empresas

- **Proyectos de Certificación y Nuevos Mercados de Exportación:** el objetivo de este instrumento es promover la competitividad de las empresas uruguayas a través del apoyo a proyectos de certificación y/o acreditación. Este instrumento apoya a proyectos de certificación que demuestren que tienen impacto directo sobre la apertura de nuevos mercados de exportación, o para el mantenimiento de mercados de relevancia para la empresa. También incluye el apoyo para la acreditación de laboratorios en caso de que la misma sea requisito para el acceso a mercados internacionales.

- **Proyectos de Apoyo a Prototipos de Potencial Innovador:** el objetivo de este instrumento es fomentar y acompañar a las empresas en el proceso de conversión de nuevas ideas en prototipos o creación de spin off. Se incluye también el apoyo a ensayos demostrativos o pruebas piloto para la implantación de tecnologías o sistemas de producción nuevos para el país que puedan tener un buen potencial de desarrollo.

- **Recursos Humanos Calificados en la Empresa:** el objetivo de este instrumento es la incorporación en la empresa de recursos humanos calificados a los efectos de contribuir a la solución de problemas tecnológicos que fomenten las actividades de I+D y ayuden a la mejora de la competitividad de la empresa.

- **Capital Humano Avanzado en la Empresa:** el objetivo de este instrumento es apoyar a la empresa (o grupo de empresas) en la solución de problemas específicos, que impliquen incrementar la competitividad empresarial. A través de la contratación de expertos de nivel internacional cuyos conocimientos y capacidades no se encuentran disponibles en el país.

- **Alianzas de Innovación:** el objetivo de este instrumento es fomentar la transferencia de tecnología, absorción de nuevas tecnologías e innovación en el sector productivo mediante la formación de alianzas entre actores en el sector productivo y en el sector académico. Busca promover la articulación entre la academia y la empresa, donde el objetivo principal es la resolución del problema de la firma a través de la incorporación de I+D, acompañado de un segundo objetivo que es la inclusión de problemas de la producción en las agendas de investigación de las universidades e institutos del país. En este sentido, se pretende generar asociaciones entre quienes demandan conocimiento para la solución de un problema, y aquellos que tienen la capacidad de generarlo.

- **Redes Tecnológicas Sectoriales:** el objetivo de este instrumento es fomentar la asociación y articulación entre distintos segmentos/actores del Sistema Nacional de Innovación. Específicamente, se apoya la conformación y consolidación de Redes Tecnológicas Sectoriales que asocien agentes privados y públicos, concentrando y fortaleciendo capacidades de investigación, desarrollo e innovación, en áreas prioritarias. Estas Redes tienen como finalidad el desarrollo de la competitividad empresarial, sectorial y/o territorial, combinando sinérgicamente las capacidades de sus integrantes y siendo sostenibles en el mediano y largo plazo, luego de finalizado el apoyo de la ANII.

- **Fondo Sectorial Innovagro:** objetivo descrito arriba, la Modalidad II, "Proyectos de Innovación" son proyectos dirigidos a empresas.

- **Fondo Sectorial Energía:** objetivo descrito arriba, la Modalidad II, "Proyectos de Innovación" son proyectos dirigidos a empresas.

- **Fondo de Inclusión Social:** objetivo descrito arriba, la Modalidad II, "Proyectos de Innovación" son proyectos dirigidos a empresas.

- **Generación y Fortalecimiento de Servicios Científico-Tecnológicos:** el objetivo de este instrumento es generar y/o fortalecer servicios científico tecnológicos, a través de la cofinanciación de proyectos que respondan a demandas del sector productivo y/o contemplen necesidades de la población en general y que propendan a la mejora del desempeño de recursos humanos calificados.

La ANII también brinda el instrumento **Portal TIMBÓ** ("Trama Interinstitucional y Multidisciplinaria de Bibliografía On-line") que tiene como objetivo facilitar a los investigadores y tecnólogos uruguayos el acceso universal on-line a la bibliografía científico-tecnológica internacional y a los bancos de patentes. Representa una iniciativa pionera a nivel país, asegurando igualdad de oportunidades para el acceso al estado del arte en las distintas áreas del conocimiento, aportando directamente al

cumplimiento del Objetivo 1 del PENCTI. El Portal brindaba acceso gratuito y a texto completo a revistas, bases de datos referenciales y otras publicaciones.

Instrumentos ANII por objetivos del PENCTI, año 2011

Figura 33



Fuente: ISA 2011, ANII.

En la Figura 33 puede observarse los instrumentos desplegados en el año 2011, clasificados en función a su aporte a los objetivos del PENCTI. La diferencia entre los instrumentos desplegados entre 2010 y 2011 es menor.

Como ausencia puede indicarse que no se presentan instrumentos que aporten al objetivo 5 del PENCTI, a saber, desarrollar un sistema de prospectiva, vigilancia y evaluación tecnológica. Cabe señalar que la ANII contribuye con dicho objetivo a través de la generación de indicadores y estudios sobre CTI.

Asimismo, en el mismo informe de la ANII, se señala que no se cuenta con instrumentos potentes ni fondos significativos en lo que refiere al objetivo 3 del PENCTI, a saber, desarrollar capacidades y oportunidades para la apropiación social del conocimiento y la innovación inclusiva.

La ANII también en estos años ejecuta una serie de fondos de terceros (Programa Innova Uruguay, CARPE, Consorcios de Exportación, Fondo de Energía, entre otros).

Al conjunto de instrumentos ya descrito, en el año 2012, 2013 y 2014 se agregan los siguientes

En el componente de Fortalecimiento y Orientación de la Investigación:

- **Adquisiciones de Equipamiento Científico de Punta** (2012): dirigido a la dotación de equipamiento inexistente en el país o inaccesible a los postulantes, para entidades públicas o privadas sin fines de lucro que realicen investigación y desarrollo (no se exige como en el instrumento de Servicios Científicos Tecnológicos la prestación a

corto plazo de servicios, enfatizándose en la creación de capacidades de investigación).

- **Becas de Posdoctorado “Fondo Profesor Dr. Roberto Caldeyro Barcia”**(2012): orientadas a fortalecer la calificación en todas las áreas del conocimiento a través de becas nacionales para investigadores de excelencia académica, radicados en el exterior.

A su vez, en el Componente de Promoción de la Innovación y la Articulación pública y privada, se agregan dos instrumentos.

- **Fondo Orestes Fiandra** (2012): otorgamiento de préstamos para la implementación de planes de crecimiento de empresas innovadoras o intensivas en conocimiento.

- **Programa de Estímulo a la Demanda Tecnológica** (2012): otorgamiento de subsidios para proyectos de incorporación de tecnología en redes de empresas que operen en el sector productivo.

- **Centros Tecnológicos Sectoriales** (2013): cuyo objetivo es fortalecer la capacidad para ofrecer capacitaciones y servicios de tecnología especializada enfocados al sector privado, creando o fortaleciendo centros tecnológicos,

- **Investigadores e Inversores** (2014): con el objetivo de facilitar que los conocimientos generados en el país, por grupos de investigadores puedan traducirse en innovación, mediante la inversión de capitales privados conjuntamente con inversión ANII.

En el año **2015**, en función de un nuevo préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo y siguiendo los esfuerzos para poder llegar a un mayor número de empresas, los instrumentos de empresas se organizan en forma diferente. La lógica es reflejar que una empresa transita por diversos estadios hasta llegar a tener la capacidad de competir por un fondo de innovación.

Se distingue entre: herramientas para la innovación, implementación de la innovación y potenciar la innovación. Aparece un nuevo instrumento que considera el carácter sistémico y la necesidad de interfases entre diversos actores en lo que refiere a la circulación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico.

-**Instituciones Intermedias**: tiene como objetivo el apoyo a instituciones especializadas en brindar servicios a empresas -principalmente asistencia técnica y capacitación- para el fortalecimiento de capacidades de gestión y desarrollo de procesos de innovación.

En 2015 se apoya en forma más diversificada al Ecosistema Emprendedor, a través de distintos instrumentos, que apoyan no solo a la persona o empresa de carácter emprendedor innovativo, sino también en distintos aspectos del sistema. Entre éstos se encuentran:

-**Fondos de inversión**: financia parte de los costos de gestión de entidades administradoras de fondos de inversión especializados en financiar el proceso de emprendimiento en sus etapas más tempranas hasta la fase de crecimiento.

Otros de estos instrumentos de apoyo al Ecosistema Emprendedor consisten en: **Programa Softlanding, Apoyo a Incubadoras Multipropósito, Becas de emprendimiento, Validación de Ideas de Negocio y Apoyo a la Cultura de Emprendimiento.**

En el año 2016, como nuevo instrumento, que aporta al Objetivo 5 del PENCTI, se agrega el instrumento de: **Patentamiento de Invenciones y Modelos de Utilidad (PAT)** que tiene como objetivo el promover la protección en el exterior de los resultados de la actividad de investigación y desarrollo realizada por empresas o instituciones públicas o privadas (que tengan entre sus actividades la investigación), a través del sistema de patentes de invención y modelos de utilidad

Dentro del apoyo a la innovación empresarial se presenta otro instrumento: **Innovación Inclusiva** que tiene como cometido fomentar la innovación inclusiva con el fin de mejorar el acceso de sectores excluidos de la población a bienes y servicios que mejoren su calidad de vida y faciliten su integración social, mediante el financiamiento de proyectos de innovación. En este instrumento se entiende por innovación inclusiva al desarrollo de soluciones innovadoras a problemas que afectan a los sectores más vulnerables de la población. Se contempla en la categoría de problemas de exclusión social a los que afectan la calidad de vida de una parte de la población —a nivel material o simbólico— debido a la imposibilidad de acceso a oportunidades.

Como instrumento más focalizado se implementa el **Fondo Sectorial de Innovación Industrial - Enrique Bia (FSI)**, creado a fines de 2015, en el marco del acuerdo firmado entre el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y la ANII. Tiene por objetivo lograr soluciones a problemas o demandas planteados por el sector productivo mediante el desarrollo de proyectos innovadores.

En el año 2017, la ANII disponibiliza dos nuevos instrumentos:

- **Fondo Leonel Viera:** fondo destinado a encontrar la solución de problemas o demandas planteadas por el sector público en la forma de desafíos, mediante el desarrollo de proyectos innovadores. Las empresas o instituciones públicas proponen un desafío. Estos son problemas relevantes que afectan la eficiencia, el alcance o la calidad en los productos y servicios del sector público. Las soluciones son proyectos innovadores presentados por personas, empresas, centros tecnológicos, universidades y diversas instituciones generadoras de conocimiento, en forma individual o asociadas.

- **Programa de Innovación de Industrias Creativas:** busca facilitar la conexión entre sectores no vinculados previamente para validar o desarrollar proyectos de innovación en conjunto entre el sector de las industrias creativas y el resto de los sectores de la economía de Uruguay. El programa presenta cuatro herramientas: Validación técnica y comercial para industrias creativas, Actividades de fomento para industrias creativas, Vouchers de innovación para la contratación de empresas de las industrias creativas, Vouchers de innovación para empresas de las industrias creativas.

En el ISA 2019, se plantea que se ha buscado una forma sistémica de organizar los instrumentos en torno a las diversas etapas de desarrollo empresarial, combinando aquellos de innovación empresarial y los de apoyo al ecosistema emprendedor.

En lo que refiere a los instrumentos de formación y fortalecimiento de la investigación y del capital humano, a continuación se incluye una interpretación de la ANII sobre la lógica de relacionamiento y/o sinergias que se producen entre los instrumentos puestos en marcha en el período 2008-2019.

Durante el período considerado en el presente trabajo, se han realizado varias convocatorias en el formato de **Fondos Sectoriales**, con diversos actores del sistema nacional de innovación.

La Agencia Nacional de Desarrollo

La Ley 18.602 crea la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE) como persona pública no estatal, con las funciones de contribuir al desarrollo económico productivo, en forma sustentable, con equidad social y equilibrio ambiental y territorial. Para lo cual generará programas e instrumentos eficaces, eficientes, transparentes, con especial énfasis en la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes).

La Agencia tiene los siguientes cometidos:

- A) Asesorar al Poder Ejecutivo en materia de programas e instrumentos orientados al desarrollo económico productivo y al fortalecimiento de las capacidades de desarrollo.
- B) Diseñar, implementar y ejecutar programas e instrumentos, financieros y no financieros, para el fomento del desarrollo económico productivo, de acuerdo con los lineamientos político-estratégicos y las prioridades establecidas por el Poder Ejecutivo en acuerdo con el Ministerio de Economía y Finanzas.
- C) Promover, articular y coordinar las acciones de los actores públicos y privados vinculados al desarrollo económico productivo, de modo de potenciar las sinergias entre ellos y aprovechar al máximo los recursos disponibles.
- D) Evaluar sus programas e instrumentos en forma continua dando adecuada difusión pública de los resultados.
- E) Promover la incorporación del conocimiento para la mejora de la gestión de las empresas y organizaciones públicas y privadas vinculadas al desarrollo económico productivo.
- F) Promover el emprendedurismo en todo el territorio nacional.
- G) Brindar asistencia técnica, apoyo logístico y asesoramiento a cualquier ente público y a los Gobiernos Departamentales, en forma directa o mediante todo tipo de convenios, para la implementación de los lineamientos estratégicos y prioridades definidas por el Poder Ejecutivo.
- H) Administrar fondos, por cuenta de terceros, dirigidos al fomento, promoción o asistencia a actividades o sectores productivos.

I) Constituir fondos de inversión y fideicomisos y cumplir cualquiera de las funciones referidas a fideicomisos en general, financieros o de cualquier otro tipo que tengan por fin el cumplimiento de los cometidos de la Agencia de acuerdo con los lineamientos estratégicos y prioritarios, previa autorización del Ministerio de Economía y Finanzas.

J) Establecer relaciones de cooperación recíproca con instituciones públicas y privadas, nacionales o extranjeras, y con organismos internacionales que permitan el óptimo aprovechamiento de recursos disponibles en beneficio del país.

K) Actuar como ejecutora de proyectos vinculados al desarrollo económico productivo financiados con préstamos o donaciones nacionales o internacionales.

L) Administrar, directamente o por intermedio de un fiduciario financiero profesional, como uno o varios patrimonios de afectación independiente, fondos que se constituyan de acuerdo con lo previsto en el artículo 40 de la Ley N° 18.716, de 24 de diciembre de 2010.

La ANDE desarrolla sus programas bajo tres grandes categorías:

Acceso al financiamiento

Desarrollo Empresarial y,

Emprendimientos

A partir del año 2020 en plena pandemia, la ANDE se centró en resolver el problema de la liquidez de las Mipymes (ANDE, Informe de Monitoreo Anual 2021).

En el **área de Financiamiento** se despliegan una serie de instrumentos financieros dirigidos a la promoción de la oferta de créditos productivos, incluye instrumentos con aportes reembolsables y otros no reembolsables (como subsidios de tasas)

En el **área de Desarrollo Empresarial** se diseñan e implementan instrumentos dirigidos a promover los encadenamientos productivos (verticales), aumentar la provisión de bienes públicos sectoriales, la promoción de redes empresariales y la promoción de modelos productivos más saludables con el medio ambiente.

En esta área se han realizado esfuerzos importantes en la implementación de una red especializada de servicios, a través de los Centros Pymes.

En el **área de Emprendimientos** se trabaja en diversos aspectos que tienen que ver con el fomento de la cultura emprendedora, acciones de sensibilización y promoción en etapas tempranas, fomento del ecosistema emprendedor, e instrumentación de apoyos directos a emprendedores. Los emprendedores se clasifican en dinámicos y tradicionales (aquellos que fomentan una salida laboral).

El **Programa Centros Pymes** (que presenta como antecedente directo al Programa Centros de Competitividad Empresarial) tiene como objetivo colaborar a la mejora de las Mipymes, considerando que los problemas que se encuentran en el sistema son:

- 1) Capacidades limitadas para adoptar tecnologías;
- 2) Capacidades gerenciales y profesionalización de la dirección insuficientes;
- 3) Confusión empresa-núcleo familiar;
- 4) Presencia importante de informalidad;
- 5) Limitaciones en el acceso a información relevante;
- 6) Dificultades para acceder a crédito formal;
- 7) Baja internacionalización;
- 8) Baja integración en cadenas de valor;
- 9) Dificultades para acceder a instrumentos de apoyo público;

Heterogeneidad en el desempeño, tanto en un mismo sector como entre territorios;

Los rezagos en productividad tienden a ser mayores en las empresas del país (ANDE, agosto 2021).

Los Centros Pymes presentan los siguientes objetivos:

Fortalecer la competitividad y productividad de los emprendedores, Mipymes a través de la facilitación de acceso a los servicios de desarrollo empresarial;

Contribuir al desarrollo de los servicios de desarrollo empresarial en cada departamento;

Facilitar el desarrollo de estándares nacionales de calidad en las metodologías de atención a empresas, para garantizar la calidad técnica de los instrumentos;

Promover la articulación pública y pública-privada con el objetivo de facilitar el acceso a las Mipymes a los instrumentos de apoyo existentes.

El público objetivo de los Centros Pymes se indica como:

- 1) Empresas establecidas;
- 2) Empresas escalables y dinámicas;
- 3) Pequeños productores familiares;
- 4) Cooperativas;
- 5) Emprendedores: personas con ideas de negocio.

La intervención de los Centros Pymes se enfoca en cerrar brechas entre oferta y demanda de servicios de desarrollo empresarial estratégicos. Estos últimos refieren a: información, capacitación, asesoramiento, asistencia técnica, mentoría, coaching, apoyo en internacionalización, desarrollo y transferencia tecnológica, desarrollo de redes empresariales, entre otros. A fines del 2021 se cuenta con 18 Centros Pymes operativos distribuidos en 15 departamentos.

ANDE posee una serie de instrumentos que actúan directamente en el nivel micro (empresas y emprendedores) y aquellos que actúan en el nivel meso. En estos últimos, se apoya a las instituciones que se encuentran en el entorno de las empresas y los emprendedores. Estas instituciones pueden ser: cámaras empresariales, grupos de productores, intendencias, entre otras.

Los **Programas de Desarrollo Territorial** tuvieron mayor relevancia en el período inicial de la ANDE (2015-2019). Los **Programas de Desarrollo de Bienes Públicos para la Competitividad** merecen a nuestro entender una atención especial y retomarse a los efectos de dinamizar el territorio. El objetivo del Programa Bienes Públicos Regionales para la Competitividad es impulsar proyectos que desarrollen bienes públicos territoriales, de forma de abordar aquellas fallas de mercado y coordinación que afecten la productividad y/o competitividad de una o varias cadenas productivas de un territorio.

La Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República

La Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) es un órgano de co-gobierno universitario creado en 1990. Es una comisión asesora del Consejo Directivo Central y funciona como agencia de promoción de la investigación al interior de la Universidad de la República. Su finalidad es el fomento integral de la investigación en todas las áreas de conocimiento en la Universidad de la República. Para ello, implementa diversos programas que apuntan al fortalecimiento y estímulo de la investigación en el ámbito universitario.

Está integrada por un representante de cada uno de los órdenes (estudiantes, docentes, egresados) y por un delegado de cada una de las áreas de conocimiento de la UdelaR: área de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat, área Social y Artística, área de la Salud. Es presidida por quien ocupa el Pro-Rectorado de Investigación.

Adjunta a la CSIC se encuentra la Unidad Académica integrada por docentes que realizan actividades de investigación, docencia y extensión en la temática Ciencia, Tecnología y Sociedad y tienen a su cargo la gestión académica de los diversos programas de apoyo a la investigación.

La CSIC maneja un presupuesto dedicado a la promoción de la investigación universitaria del orden de los 600 millones de pesos por año, complementando el presupuesto manejado por los servicios y otras comisiones.

Desde hace ya 30 años que tiene una convocatoria bianual a **Proyectos de Investigación y Desarrollo** en todas las áreas del conocimiento, con una modalidad de Iniciación. Más recientemente, se agrega una nueva modalidad de proyectos dirigidos a Grupos de Investigación, de más larga duración. También maneja un instrumento para el apoyo de proyectos a estudiantes, por lo que intenta apoyar las actividades de investigación en distintas etapas, estudiantes, iniciación, investigadores consolidados y grupos.

En estas convocatorias invierte alrededor del 50% de su presupuesto anual.

La Comisión apoya diversas actividades que tienen que ver con la **movilidad de los investigadores**, entre ellas: congresos, pasantías, profesores visitantes, pasantías en el interior, entre otros. Estas apuntan a la necesaria comunicación y cooperación con el

exterior de la comunidad académica universitaria. En el año 2019 invirtió en el conjunto de estos programas del orden de 70 millones de pesos.

Cabe señalar, que uno de los programas que se instrumenta va dirigido al **Fortalecimiento Institucional**, es decir, dirigido a atender necesidades (desde los servicios) para promover áreas y disciplinas. En este programa se parte de un diagnóstico de carencias y se financia un plan de desarrollo por cinco años.

Se realizaron también (en forma anual desde el 2018 hasta el 2022) convocatorias a **Equipamiento Científico** para la investigación. En este caso, hay una buena complementariedad con el programa de compra de equipamiento de la ANII, dado que los montos permiten la compra de equipamiento de mediano porte. Adicionalmente, la CSIC es quien aporta los montos de contrapartida exigidos en el instrumento de la ANII.

En cuanto a la necesidad de crear conocimiento en relación a problemáticas sociales y del sector productivo en sentido amplio, la CSIC cuenta con el **Programa de Proyectos de Vinculación Universidad Sociedad Producción**, en dos modalidades. Una de ellas se maneja exclusivamente con proyectos financiados por aportes universitarios, y con temáticas que son de interés para externos. La segunda modalidad se maneja con fondos propios y fondos de las contrapartes externas y es gestionado por ventanilla abierta. Estos proyectos (con algunos cambios) funcionan en la CSIC desde el año 1992, donde se obtienen fondos especiales para el fin de relacionamiento con el sector productivo. La demanda a este tipo de programa siempre ha sido significativamente menor a la demanda recibida por el programa de proyectos de Investigación y Desarrollo. En los primeros años de puesta en marcha de este programa, los fondos por proyecto eran bastante más interesantes, pero actualmente han disminuido. A su vez, la demanda recibida en la modalidad con participación de contrapartes es muy baja. Diversos artículos de integrantes de la Unidad Académica (www.csic.edu.uy) dan cuenta de reflexiones interesantes acerca de este programa a lo largo de los años, sin embargo, no han existido instancias de evaluación ex post / resultados o de impacto.

También en relacionamiento con el medio, en el año 2019 cabe destacar dentro de los **Proyectos de Investigación y Desarrollo enfocados a la Inclusión Social**, la convocatoria con foco en el Sistema Nacional Integral de Cuidados. En ésta, se realizó desde la Unidad Académica un importante trabajo de construcción de la agenda con temáticas que requerían la realización de actividades de investigación.

Otros Programas de relacionamiento se han llevado a cabo con diversas instituciones donde las mismas aportan fondos. Este es el caso de seis convocatorias realizadas con ANCAP, una con UTE y una con el PITCNT.

En cuanto a la formación de Capital Humano, las **Becas de Posgrado** representan del orden del 40% del presupuesto de la CSIC. Este apoyo se inicia en el año 2010 y se coordina con la ANII dado que el público objetivo es el mismo.

ANEXO 2

Listado Entrevistados (algunos de las entrevistas fueron realizadas por los consultores de la Consultoría 2 Mapeo de Actores)

Alvaro Mombrú	Vicerrector UDELAR
Cecilia Fernández	Pro rectora de Investigación UDELAR
María Simón	Decana Facultad de Ingeniería UDELAR
Rodney Colina	Coordinador Centros Universitarios UDELAR
Cecilia Rossell	Vicerrectora de Investigación Universidad Católica
Mariana Boiani	Directora de Investigación e Innovación UTEC
Fernando Amestoy	Presidente Parque Científico Tecnológico de Pando
Julio Núñez	Empresario Sector Sanidad Animal
Gabriel Herrera	Centro de Extensionismo Industrial CIU
Andrea Barrios	Facultad de Química Propiedad Intelectual
Miguel Helou	Gerente Sociedad de Productores Forestales
Alberto Majó	MEC Dirección de Ciencia y Tecnología
Ximena Usher	ANII Unidad de Monitoreo y Evaluación
Alejandro Minatta	Consultor Independiente
Adrián Bendelman	Consultor Independiente
Mayid Sader	Consultor independiente
Amalia Quirici	ANDE

ANEXO 3

INSTRUMENTO	Vertical	horizontal	focalizada
Proexport +	0	0	1
Finishing Schools	0	0	1
Bienes Públicos Regionales para la Competitividad	0	1	0
Bienes públicos sectoriales para la competitividad	0	1	0
Crédito italiano	0	0	1
Programa de desarrollo de proveedores (PDP)	0	0	1
Programa de oportunidades circulares-Implementación de proyectos	0	0	1
Programa de oportunidades circulares - Puesta en marcha y prototipos	0	0	1
Semilla ANDE	0	1	0
Programa de desarrollo de proveedores (PDP)	0	0	1
Semilla ANDE	0	1	0
Centros de Competitividad Empresarial (CCE)	0	1	0
Programa Integral de Adecuación Tecnológica para pymes (AT)	0	1	0
Bienes públicos regionales para la competitividad	0	0	1
Diploma de Postgrado en Economía y Gestión para la Inclusión	0	0	1
Programa Bienes Públicos para la Competitividad Modalidad Sectorial	0	1	0
Programa Bienes Públicos para la Competitividad Modalidad Regional	0	0	1
Programa de desarrollo de proveedores (PDP) – UPM	0	0	1
Centros de Competitividad Empresarial (CCE)	0	1	0
Diploma de Postgrado en Economía y Gestión para la Inclusión	0	0	1
Centro de Extensionismo Industrial	0	0	1
Movilidad y Profesionalización de Emprendimientos – FLII	0	0	1
Programa de mentorías	0	1	0
Facilitadores Financieros	0	1	0
Ecosistemas Regionales de Emprendimientos	0	0	1
Fomento de la cultura del emprendimiento	0	0	1
Ecosistemas Regionales de Emprendimientos	0	0	1
Fomento de la cultura del emprendimiento	0	0	1
Red de Apoyo a Futuros Empresarios – RAPE	0	0	1
Programa de Crédito Dirigido	0	0	1
Fomento de la cultura financiera	0	0	1
Proexport +	0	0	1

Semilla ANDE-ANII (Ventanilla Conjunta)	0	1	0
Validación de Ideas de Negocios ANDE-ANII	0	1	0
Programa de oportunidades circulares - Validación de ideas	0	0	1
Programa de oportunidades circulares - Implementación de proyectos	0	0	1
Programa de oportunidades circulares - Validación de ideas	0	0	1
Programa de oportunidades circulares - Puesta en marcha y prototipos	0	0	1
Programa de oportunidades circulares - Implementación de proyectos	0	0	1
Movilidad y Profesionalización de Emprendimientos - Startup Germany	0	0	1
Movilidad y Profesionalización de Emprendimientos - Startup Germany	0	0	1
Hackathon AGRO	0	0	1
Startup Nation	0	1	0
Fondo para el Desarrollo (FONDES) INACOOIP	1	0	0
Fortalecimiento de capacidades y de mypes del noreste de Uruguay	0	0	0
Portal Uruguay Emprendedor	0	0	1
Portal Uruguay Emprendedor	0	0	1
Movilidad y Profesionalización de Emprendimientos - World AgTech Forum	0	0	1
Movilidad y Profesionalización de Emprendimientos – WeXchange	0	0	1
Programa de Apoyo al Fomento de la Competitividad Territorial	0	1	0
Programa de Apoyo al Fomento de la Competitividad Territorial	0	1	0
Diploma “Enfoques, estrategias y herramientas de desarrollo económico territorial”	0	0	1
Premio “Uruguay Circular. Hacia una nueva economía”	0	0	1
Programa Pro-Digital	0	0	1
Territorio, Evaluación y Cambio	0	1	0
Investigación Fundamental Fondo Prof Clemente Estable modalidad 1	0	1	0
Investigación Fundamental Fondo Prof Clemente Estable modalidad 2	0	1	0
Investigación Fundamental Fondo Prof Clemente Estable modalidad 3	0	1	0
Investigación Aplicada Fondo Prof María Viñas modalidad 1	0	1	0
Investigación Aplicada Fondo Prof María Viñas modalidad 2	0	1	0
Investigación Aplicada Fondo Prof María Viñas modalidad 3	0	1	0
Alto Impacto Social	0	1	0
Fondo Sectorial de Salud modalidad 1	1	0	0

Fondo Sectorial Innovagro modalidad 1	1	0	1
Fondo Sectorial de Energía modalidad 1	1	0	0
Fondo de Inclusión Social	0	0	1
Popularización de la Ciencia y la Tecnología	0	1	0
Apoyo a Programas de Posgrado Nacionales	0	1	0
Becas de iniciación a la investigación	0	1	0
Becas de Postgrado Nacionales	0	1	0
Becas de Postgrado en el Exterior	0	1	0
Movilidad para Capacitación	0	1	0
Movilidad para Cooperación Internacional	0	1	0
Vinculación con Científicos y Tecnólogos uruguayos en el Exterior	0	0	1
Investigadores del SNI Uruguay	0	1	0
Portal Timbó	0	1	0
Validación de ideas tecnológicas (Herramientas para la Innovación)	0	1	0
Alianza academia empresa-Proyectos de desarrollo tecnológico	0	1	0
Alianza academia empresa-Proyectos de innovación	0	1	0
Apoyo a emprendedores innovadores biotecnológicos - Empresas jóvenes	0	0	1
Apoyo al patentamiento de invenciones y modelos de utilidad	0	0	1
Ayuda a empresas para formular proyectos innovadores	0	1	0
Capacitación y desarrollo de empleados en la empresa (Herramientas para la innovación)	0	1	0
Circulación de talento (Herramientas para la Innovación)	0	1	0
Contratación de expertos internacionales (Herramientas para la Innovación)	0	0	1
Contratación de profesionales (Herramientas para la Innovación)	0	1	0
Convocatoria bilateral Uruguay España	0	0	1
Desafíos empresariales - Fondo sectorial innovación industrial Enrique Bía	0	1	0
Diagnóstico de operaciones logísticas en empresas	0	0	1
Emprendedores innovadores-Empresas jóvenes	0	1	0
Fondo Orestes Fiandra (Expansión de la innovación)	0	1	0
Fondo sectorial de energía	1	0	0
Implementación de la innovación	0	1	0
Incorporación de prácticas de innovación empresarial (PIPIE)	0	1	0
Innovación inclusiva	0	1	0
Pasantías en las empresas (Herramientas para la Innovación)	0	1	0
Potenciar la innovación	0	0	1

Programa Exploración Creativa	1	0	0
Programa investigadores + inversores	0	1	0
Redes tecnológicas sectoriales	0	0	1
Registro de Equipamiento Científico	0	1	0
Vouchers (bonos) de innovación para la contratación de industrias creativas	0	0	1
Becas de Postdoctorados Nacionales	0	1	0
Softlanding	0	0	1
Incubadoras multipropósito	0	0	1
Pre Incubados Instituto Pasteur	0	0	1
Validación de Ideas de Negocio	0	0	1
Becas vinculadas a emprendimientos	0	0	1
Proyecto de Fomento a Emprendedores	0	0	1
Becas de CTS	0	1	0
Incubadoras de Emprendimientos	0	0	1
Instituciones Patrocinadoras	0	0	1
Fondo de Coinversión	0	1	0
Programa de Equipos Científicos mod 1	0	1	0
Programa de Equipos Científicos mod 2	0	1	0
Programa de Equipos Científicos mod 3	0	1	0
Fondo de Innovación Inclusiva	0	1	0
Plataforma de vigilancia tecnológica, comercial y normativa	1	0	0
Plataforma de vigilancia tecnológica, comercial y normativa	0	1	0
Antena tecnológica-Materiales de construcción	1	0	0
Proyectos de innovación con estudiantes avanzados o posgraduando	0	1	0
Fondo para el Desarrollo (FONDES) INACOO	1	0	0
Fondo rotatorio especial (FRECOOP)	1	0	0
Parque tecnológico industrial del Cerro	0	1	0
Ley 16.906 de promoción de inversiones	0	1	0
Devolución de tributos a las exportaciones	0	0	1
Apoyo a la competitividad de MIPYMES industriales (Pro-certificación)	0	0	1
Fondo de Apoyo al Sector Biotecnológico	0	0	1
Fondo de Vinculación Tecnológica	0	1	0
Fondo industrial	1	0	1
Parques industriales	0	1	0
Programa para la mejora de la gestión de las compras públicas	0	1	0
Mujeres empresarias 8M	0	0	1
Prodiseño	0	0	1
Proyectos Asociativos en cadenas productivas dinámicas	0	0	1
Proyectos de inversión para cooperativas	0	0	1

Certificados de eficiencia energética (CEE)	0	0	1
Decreto energías renovables	0	0	1
Beneficio a la industria automotriz	1	0	0
Compras públicas a la industria farmacéutica	1	0	0
Decreto biotecnología	0	0	1
Decreto Industria Electrónica e Industria Naval	1	0	0
Decreto maquinaria agrícola	1	0	0
Exoneración de IVA e IMESI en la importación o compra en plaza de bienes de capital	0	1	0
Promoción para la implementación de sistemas de gestión de calidad en la industria	0	1	0
Subsidio a la industria de la vestimenta-Ley 18.846	0	0	1
Incubaelectro	0	0	1
Proyectos de vinculación universidad, sociedad, producción (VUSP) - Modalidad 1	0	1	0
Proyectos de vinculación universidad, sociedad, producción (VUSP) - Modalidad 2	0	1	0
Proyectos I+D	0	1	0
Programas I+D (grupos de investigación)	0	1	0
Programa de Apoyo a la Investigación Estudiantil	0	1	0
Comprensión Pública de Problemas de Interés General	0	1	0
Fortalecimiento de las Capacidades de Investigación de Calidad (modalidad Plan Estratégico)	0	0	1
Publicaciones	0	1	0
Equipamiento	0	1	0
Programa ANCAP-UdelAR (financiado por ANCAP)	0	0	1
Recursos Humanos (congresos, pasantías, eventos en el país, profesores visitantes)	0	1	0
Contratación de Científicos Provenientes del Exterior y Becas de Retorno	0	1	0
Proyectos de Investigación Orientados a la Inclusión Social	0	1	0
Iniciación a la investigación	0	1	0
Calidad Fase B y fase A	0	1	0
Movilidad e Intercambios Académicos	0	1	0
Final de Doctorado	0	1	0
PIT-CNT-Udelar	0	1	1
Movilidad e Intercambios Académicos	0	1	0
Plataforma de servicios tecnológicos	0	1	0
Posgrado binacional sobre robótica e inteligencia artificial	0	0	1
Maestría emprendedora	0	0	1

● BIBLIOGRAFÍA

Angelelli, P., Crespi, G., Di Fabio, C., & Roldán, F. (2016). *Competitividad e innovación: Implicancias para Uruguay*. <https://doi.org/10.18235/0000235>

Baptista, B. (n.d.). *Colibri: Políticas de innovación en Uruguay: pasado, presente y evidencias para pensar el futuro*. Retrieved May 12, 2022, from <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/8087>

Bianchi, C., I. Bortagaray, F. Liurner y E. Magallán, (2021), Ideas para Agendas Emergentes no.4, Desafíos para el Uruguay del Siglo XXI: Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación y desarrollo sostenible, PNUD, Uruguay.

Boiani, Mariana, SERIE CEI Número 7 – Abril 2019 ISSN: 2393 - 6045 *Evaluación de los servicios a empresas brindados por el Centro de Extensionismo Industrial en el período 2014 – 2017*.

Borrás, S. y Edquist, C. (2013). "The choice of innovation policy instruments". *Revista Technological Forecasting & Social Change*, N° 80, pp. 1513-1522.

Casaburi G, C. Suaznábar y J.J. LListerri (2016), "Extensionismo tecnológico para Pymes", en *La Política de Innovación en América Latina y el Caribe: nuevos caminos*, Navarro, J.C. y J. Olivari (eds), BID, Washington.

Cepal, (2017), *Instituciones, políticas e instrumentos para impulsar la ciencia, tecnología e innovación en la Argentina. Reflexiones a partir de la experiencia brasilera*.

Cimoli M. y Primi A. (2003). "Las políticas tecnológicas para la creación y difusión del conocimiento en América Latina y el Caribe". mimeo CEPAL.

Cimoli, M. (2011). "Prólogo", en Dini, M. y Stumpo, G. (comp.), [Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina](#), Colección Documentos de proyectos, LC/W.403, CEPAL, Santiago de Chile.

Codner, D. y Del Bello, J. C. (2011). "Financiamiento para la innovación en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Comparación de instrumentos y políticas". Trabajo presentado en el VI Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad 2011, Agentes de la Innovación: hacia una economía sostenible en I+D+i, septiembre, México.

Del Bello, J. C. y Abeledo, C. (2007). Reflexiones sobre cuestiones pendientes de la Agenda de Política en Ciencia, Tecnología e innovación de Argentina.

David P. y Foray D. (2002) Una introducción a la economía y a la sociedad del saber. *Revista Internacional de las Ciencias Sociales*. Número 171.

Dini, M. y G. Stumpo (2011). "Políticas para la innovación de las pequeñas y medianas empresas en América Latina", CEPAL.

Freeman, C. (1982). Technological infrastructure and international competitiveness, draft paper submitted to the OECD ad hoc group on science, technology and competitiveness, Paris: OCDE.

Freeman, C. (1987). Technology policy and economic performance - lessons from Japan. London: Frances Pinter.

Georghiou L. (2006). "Effective innovation policies for Europe – the missing demand-side" paper presentado al proyecto "Globalisation Challenges for Europe and Finland"

Gibbons M, et al. (1997) "La nueva producción del conocimiento" Ed. Pomares-Corredor

Lemarchand G. (2009) Las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe durante las últimas seis décadas. Ed. UNESCO.

Llisterri, J. (2013). "El modelo norteamericano de Centros de desarrollo de la pequeña empresa. Lecciones para su aplicación en Chile y otros países de América Latina y Caribe", Informe final de consultoría, División de Competitividad, Tecnología e Innovación. BID

López, Andrés y Lugones, Gustavo (1997). "El proceso de innovación tecnológica en América Latina en los 90", en REDES, Nro. 9.

Lundvall, B.-Å. (1985). Product innovation and user-producer interaction. Aalborg: Aalborg University Press.

Lundvall, B.-Å. (1988). Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the National Innovation Systems. In G. Dosi, C. Freeman, R. R. Nelson,

MIMCIT, UNESCO y BID, (2020), Mujeres en Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay: un factor clave para avanzar en igualdad de género y desarrollo sostenible, Montevideo.

Mujica, A. (2016), Instrumentos de apoyo a la competitividad e innovación: estado de situación en Uruguay, Serie CEI no2, www.centrocei.org.uy/es/documentos/serie-cei/

Navarro, J.C y J. Olivari. (2016), (eds) La Política de Innovación en América Latina y el Caribe: nuevos caminos, BID, Washington.

Nelson, R. y S. Winter. (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change. Harvard University Press.

Nelson, R., ed. (1993). National Systems of Innovation. Oxford University Press.

Nelson, R. (1995). Recent Evolutionary Theorizing about Economic Change. Journal of Economic Literature, Volumen 23, Marzo 1995, pp.48-90.

Reig, N. y M. Snoeck (2015), Extensionismo Industrial e Innovación. El rol del Centro de Extensionismo Industrial en Uruguay, Serie CEI, ISSN: 2393-6045

- Rogers, J. (2013), "Technology extension services", Policy Brief, en The Innovation Policy Platform, www.innovationpolicyplatform.org
- Salamon, Lester (ed.) (2002), *The Tools of Government: A guide to the new governance*, Oxford, Oxford University Press.
- Shapira, P. (2014), "21st Century Manufacturing: Innovation Strategies and the Role of Technology Extension", Babbage Seminar, Institute for Manufacturing (IfM), University of Cambridge, January 22, 2014.
- Sierra, P. (2010), "Centros de extensionismo: aspectos a considerar para el logro de sus objetivos", COLCIENCIAS, octubre 2010.
- Silverberg G., y L. Soete, año(Eds.), *Technical change and economic theory*, London, Pinter Publishers.
- Teubal, M. (1996a). R&D and Technology Policy at NICs as Learning Processes. *World*
- Teubal M. (1997a). A Catalytic and Evolutionary Approach to Horizontal Technology Policies. *Research Policy*, 25:1161-1188.
- Teubal, M. (2005) "Marco de políticas para el financiamiento de la innovación en economías en vías de industrialización", Banco Interamericano de Desarrollo.
- Tomassini, C. (2019), *Desigualdades de género en la ciencia académica: un tema molesto*, Hemisferio Izquierdo, www.fder.edu.uy/node/2027
- Informes de Seguimiento Anual de la ANII. <https://www.anii.org.uy/institucional/documentos-de-interes/8/informes-de-seguimiento-anuales/>
- Informes de Evaluación de la ANII. <https://www.anii.org.uy/institucional/documentos-de-interes/4/informes-de-evaluacion/>
- ANDE. (2019), *Informe Institucional ANDE 2015-2019: el desarrollo entre todos*, Montevideo.
- Informes de Seguimiento Anual de la ANDE.
- Página web CSIC www.csic.edu.uy