



PROGRAMA DE INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO PRODUCTIVO (UR-L1096)

Informe de Terminación de Proyecto (PCR)

Julio 2021

Equipo de preparación del proyecto: Pablo Angelelli (CTI/CUR), Jefe de Equipo; Gustavo Crespi (CTI/CUR); Gabriel Casaburi (CTI/CAR); María Carina Ugarte (IFD/CTI); Carlos Guaipatín (IFD/CTI); Claudia Di Fabio (CSC/CUR); Betina Hennig (LEG/SGO); Nadia Rauschert y David Salazar (FMP/CUR); y Mariela Rizo (IFD/CTI).

Equipo de PCR: Marieke Goettsch (CTI/CUR) Jefe de Equipo; Pablo Angelelli (CTI/CCH); Abel Cuba (VPC/FMP); Emilie Chapuis (VPC/FMP); Maria Paula Gerardino (SPD/SDV); Kryisia Avila (LEG/SGO); Victoria Zicari (CSC/CUR); Patricia Alvarez Domec (Consultora).

Índice

I.	Introducción	1
II.	Criterios Centrales. Desempeño del proyecto	2
2.1	Relevancia	2
a.	Alineación con las necesidades de desarrollo del país	2
b.	Alineación estratégica	3
c.	Relevancia del diseño	3
2.2	Efectividad	10
a.	Declaración de los objetivos de desarrollo del proyecto	10
b.	Logro de resultados	10
c.	Análisis contrafactual	16
2.3	Eficiencia.....	19
2.4	Sostenibilidad.....	24
a.	Aspectos generales de sostenibilidad	24
b.	Salvaguardas ambientales y sociales	26
III.	Criterios no centrales.....	26
3.1	Desempeño del Banco	26
3.2	Desempeño del Prestatario	26
IV.	Hallazgos y recomendaciones	26

Enlaces Electrónicos

1. [Resumen de la Matriz de Efectividad del Desarrollo \(DEM\)](#)
2. [Cambios a la Matriz de Resultados](#)
3. [Versión final del Informe de terminación del progreso \(PMR\)](#)
4. [Lista de verificación PCR](#)

Enlaces electrónicos opcionales

1. [Reporte del análisis económico ex post](#)
2. [Evaluación de los programas de innovación empresarial de ANII \(EPIE\), 2009-2018](#)
3. [Evaluación proyectos asociativos \(EPA\), 2016](#)
4. [Evaluación de becas \(EB\) 2008-2015](#)
5. [Anexo I - Bibliografía](#)
6. [Anexo II - Descripción del Programa y Análisis de Logros de Productos](#)
7. [Anexo III – Lecciones Aprendidas a lo largo del acompañamiento del Banco](#)

Acrónimos y abreviaturas

ACB	Análisis Costo - Beneficio
ANDE	Agencia Nacional de Desarrollo
ANII	Agencia Nacional de Investigación e Innovación
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
EI	Evaluación de Impacto
FOMIN	Fondo Multilateral de Inversiones
I+D	Investigación y Desarrollo
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación.
IADB	Banco Interamericano de Desarrollo (por sus siglas en inglés)
IDP	Programa de Innovación para el Desarrollo Productivo
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PDT -II	Programa de Desarrollo Tecnológico II
PDT	Programa de Desarrollo Tecnológico
PENCTI	Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
PTF	Productividad Total de los Factores
PYMES	Pequeñas y medianas empresas
ROP	Reglamento Operativo del Programa
SNI	Sistema Nacional de Innovación
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación.
TIR	Tasa Interna de Retorno
UE	Unidad Ejecutora

Información básica del proyecto

^UR-L1096 Innovation Program for Productive Development

Country Beneficiary Uruguay	Loan Instrument Investment Loan	Borrower UR-UR - REPUBLICA ORIENTAL DE URUGUAY	Loan(s) 3315/OC-UR, 3316/CH-UR	Sector Science And Technology	Sub-Sector R&D And Innovation Funding
Date of Board Approval Nov 12, 2014	Date of Eligibility for First Disbursement May 04, 2015	Date of Closure (CO) Aug 15, 2020	Loan Amount - Original 40,000,000.00	Loan Amount - Current 40,000,000.00	Pari Passu 57 - 43
Total Project Cost 70,000,000.00	Months In Execution from Approval 69	Months In Execution from First Disbursement 62	Original Date of Final Disbursement Feb 13, 2021	Actual Date of Final Disbursement Feb 13, 2021	Cumulative Extension(Months) 0
Total Amount Disbursed 40,000,000.00	Total Percentage of Disbursement 100%				

^Ratings of project Performance in PMRs



Has This Project Received Funds from
another Project? ☐ Yes ☒ No

Has This Project Sent Funds to Another
Project? ☐ Yes ☒ No

Development Effectiveness Classification Successful

No	PMR Date	PMR Stage	Classification	Disbursement Percentage (As of Dec 31)
1	Mar 28, 2016	Second period Jan-Dec 2015	Satisfactory	26%
2	Apr 10, 2017	Second period Jan-Dec 2016	Satisfactory	52%
3	Mar 28, 2018	Second period Jan-Dec 2017	Satisfactory	91%
4	May 13, 2019	Second period Jan-Dec 2018	Satisfactory	100%
5	Apr 03, 2020	Second period Jan-Dec 2019	Satisfactory	100%

Bank Staff



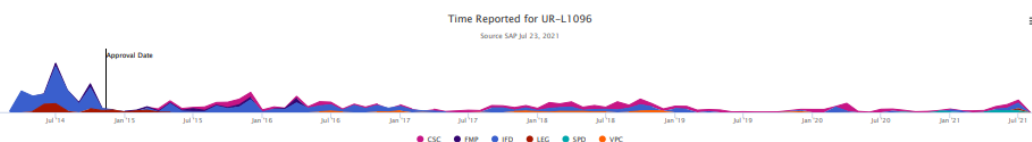
Positions	At PCR Aug 15, 2020	At Approval Nov 12, 2014
Vice-President VPS	Rodriguez-Ortiz,Ana	Levy,Santiago
Vice-President VPC	Rosa, Alexandre	Rosa,Alexandre Meira
Country Manager	Lupo,Jose Luis (CSC/CSC)	Lupo,Jose Luis (CSC/CSC)
Sector Manager	Schwartz Rosenthal,Moisés (IFD/IFD)	Rodriguez-Ortiz,Ana (IFD/IFD)
Division Chief	Rivas Gomez,Carlos Gonzalo (IFD/CTI)	Benavente,Jose Miguel (IFD/CTI)
Country Rep	Bendersky,Matias (CSC/CUR)	Taccone,Juan José (CSC/CUR)
Project Team Leader	Angelelli,Pablo Javier (CTI/CUR)	Angelelli,Pablo Javier (CTI/CUR)
PCR Team Leader	Göttsch, Marieke (IFD/CTI)	Angelelli,Pablo Javier (CTI/CUR)

Staff Time and Cost



Stage Project Cycle	# of Staff Weeks	USD (including Travel and Consultant Costs)
Preparation	27.21	153,591.95
Supervision	65.07	1,158,685.61
Total	92.27	1,312,277.56

Time



I. INTRODUCCIÓN

1. Este Informe de Terminación de Proyecto procura analizar y describir los resultados alcanzados por el *Programa de Innovación para el Desarrollo Productivo* (UR-L1096), en el contexto de una alianza de mediano plazo entre el Banco y Uruguay, destacando los efectos atribuibles a este Programa, y analizando las ventajas del apoyo permanente que permite un proceso de mejora continua de los instrumentos de apoyo a la innovación y la investigación en el país.
2. El Banco viene acompañando el desarrollo de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de Uruguay desde principios de la década del 90. La primera operación, el Programa de Desarrollo de la Ciencia y Tecnología (UR0095) (1991) tuvo foco en la modernización de la infraestructura científica y el desarrollo de recursos humanos. La segunda operación Programa de Desarrollo Tecnológico -PDT I (UR0110) (2000), permitió la construcción de capacidades institucionales para el financiamiento competitivo de proyectos de investigación e innovación. En 2008, se aprobó la tercera operación, el PDT II (UR-L1030), con el cual se financiaron proyectos de innovación empresarial, emprendimientos innovadores, proyectos de equipamiento para servicios científicos y tecnológicos, becas para posgrados en el exterior y en el país, becas de movilidad de científicos y proyectos de investigación en sectores estratégicos. Posteriormente, en 2012, se aprobó la cuarta operación, el Programa de Apoyo a Futuros Empresarios (PAFE) (UR-L1071), que ayudó a consolidar el ecosistema de emprendimiento innovador, aprovechando los resultados de iniciativas piloto previas financiadas por el FOMIN en Uruguay, y líneas piloto de capital semilla ejecutadas por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) en el marco del PDT II. El *Programa de Innovación para el Desarrollo Productivo - IDP* (UR-L1096), sobre el que refiere este informe, fue la quinta operación de una serie de operaciones de apoyo a la ANII Ver Figura 2 en Sección 2.4).
3. Esta alianza de mediano plazo ha permitido la consolidación y mejora continua de instrumentos de apoyo a la innovación, la investigación y el desarrollo de capital humano, así como la creación de nuevos procesos para la ampliación de temáticas. También ha contribuido en el fortalecimiento institucional para el establecimiento de estrategias longitudinales de monitoreo y evaluación¹, que permitieron el posicionamiento de la ANII como institución generadora de conocimiento sobre políticas sectoriales de CTI, y en el fortalecimiento de procesos administrativos y de gestión que permitieron la utilización de préstamos basados en desempeño.
4. Al momento de la elaboración de este PCR (2020-21), ya existen otras dos nuevas operaciones aprobadas con posterioridad al IDP, los Proyectos de Innovación Empresarial y Emprendimiento, PIEE I (UR-L1142) y PIEE II (UR-L1158) que dan continuidad al proceso de consolidación de las líneas de trabajo.
5. Al momento del diseño, año 2013, la economía uruguaya registraba un proceso de expansión superior al promedio histórico. Sin embargo, la Productividad Total de los Factores (PTF) no acompañaba el aumento del PBI, con un desempeño inferior al de otros países, incluso de la región. Dicho comportamiento podía explicarse por varios factores, entre los cuales se destacaban una estructura productiva con baja presencia de empresas y sectores intensivos en innovación, la falta de financiamiento especializado y de capital humano avanzado, las limitadas capacidades para generar y aplicar conocimiento al sector productivo, y políticas de innovación aún incipientes. El Programa de Innovación para el Desarrollo Productivo (IDP) buscaba dar continuidad a las acciones exitosas de las operaciones previas, procurando potenciar a la vez la mejora en los instrumentos de promoción de la innovación y la capacidad de gestión de la ANII. Para el primero se propuso: (i) mejorar el ajuste de los instrumentos a las demandas del sector productivo con mayor complementariedad para generar trayectorias largas de innovación

¹ Ver referencias a evaluaciones en [Anexo I](#).

(atendiendo desde la generación inicial de capacidades para innovar en las empresas hasta la posibilidad que las mismas participen en proyectos asociativos y se vinculen con centros de investigación); (ii) mejorar la focalización de esfuerzos en las prioridades definidas en el PENCTI vigente y las necesidades de las empresas; y (iii) experimentar nuevos instrumentos, con pruebas piloto y evaluaciones para decidir sobre su potencial escalamiento. Para el segundo se propuso: (i) desarrollar alianzas con instituciones intermedias para estimular la innovación de las PYMES, especialmente del interior del país, corrigiendo el desbalance territorial observado en el PDT II, y (ii) consolidar las capacidades de monitoreo, evaluación y aprendizaje de la institución.

6. El objetivo general del programa fue *contribuir a la mejora de la productividad y competitividad de las empresas*. Y tuvo como objetivos específicos: (i) aumentar las capacidades empresariales de innovación; (ii) fortalecer el capital humano para la innovación; (iii) aumentar la generación de conocimiento científico y tecnológico y (iv) aumentar las capacidades de la ANII para el diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas de CTI.
7. El Programa fue aprobado en noviembre de 2014 por el Directorio del Banco (DE-154/14 y DE-155/14), teniendo Uruguay como Prestatario y la ANII como Organismo Ejecutor, con un costo total de US\$ 70 millones, de los cuales US\$ 20 millones provinieron de los recursos del Capital Ordinario del BID y US\$ 20 millones del Fondo Chino de Cofinanciamiento para América Latina y el Caribe (CHC), además de US\$ 30 millones de contrapartida local por el Prestatario. Los respectivos contratos de préstamo 3315/OC-UR y 3316/CH-UR se firmaron el 13 de febrero de 2015 y el Programa se declaró elegible ese mismo año².
8. Las acciones del Programa se organizaron en 4 componentes: Componente 1. Innovación para la transformación productiva (US\$7.25 millones), Componente 2. Formación de capital humano y captación de talentos (US\$5.75 millones), Componente 3. Generación y valorización de conocimientos (US\$5.0 millones), y Componente 4. Generación de información y capacidades para la política pública de CTI (US\$1.39 millones).

II. CRITERIOS CENTRALES. DESEMPEÑO DEL PROYECTO

2.1 Relevancia

a. Alineación con las necesidades de desarrollo del país

9. El programa se alineó a los objetivos del [Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación](#) (PENCTI), aprobado en el año 2010, el cual sigue vigente como orientador de las prioridades del país a mediano plazo busca impulsar un desarrollo «intensivo en conocimiento», un desarrollo económico sustentable que no se limite a una estructura productiva que históricamente se ha basado en la producción de “commodities”, y la generación de oportunidades y condiciones que puedan ser aprovechadas por todos los uruguayos, con foco en la resolución de problemas sociales.
10. Al momento del diseño del programa, el país registraba expansión económica, pero existían limitaciones para un crecimiento económico intensivo en conocimiento y sustentable como el que planteaba el PENCTI. Entre estas limitaciones se destacaban: inversión en I+D muy baja y relacionada con el financiamiento externo (cíclico) y mayormente realizado por el sector público; fuerte fragmentación y descoordinación institucional de las acciones de promoción en CTI; infraestructura científico-tecnológica altamente concentrada; comunidad académica muy reducida en términos absolutos y relativos con escasa participación del sector privado; escasa oferta de posgrados nacionales; débil articulación público-privada; bajo nivel de aplicación de

² El 28 de marzo de 2016 fue firmado un Contrato Modificatorio a ambos contratos, por el cual se introdujeron pequeños cambios en las Normas Generales, vinculados a los anticipos de fondos.

los conocimientos generados a la esfera productiva e insuficiente generación de conocimientos orientados a resolver problemas tanto locales como sociales; escasos centros tecnológicos público-privados especializados; y estructura productiva y empresarial poco propensa a la innovación y la asociatividad.

11. El IDP ofreció respuestas a las limitaciones y desafíos establecidos en el PENCTI, al tiempo que consolidó instrumentos de apoyo a la inversión en I+D, previamente creados. Se orientó a dar continuidad a los esfuerzos de aumentar las capacidades empresariales de innovación; a fortalecer el capital humano para la innovación; a aumentar la generación de conocimiento científico y tecnológico, y a aumentar las capacidades de la ANII para el diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas de CTI.

b. Alineación estratégica

12. Los objetivos del proyecto fueron consistentes con los objetivos estratégicos del Banco, y con las prioridades del Noveno Aumento General de Recursos del BID (GCI-9), de apoyo a países pequeños y vulnerables y fomento del crecimiento sostenible (Documento [AB-2764](#)). Sus indicadores fueron consistentes con una política de reactivación de las fuentes internas de crecimiento, para aumentar la productividad e innovación, con el objetivo de desarrollar capital humano de calidad y ofrecer ecosistemas adecuados de conocimiento e innovación. También se alinearon con la Actualización de la Estrategia Institucional (2010-2020) ([AB-3008](#)), con el desafío de aumento de la productividad e innovación; con los lineamientos del Marco Sectorial de Innovación, Ciencia y Tecnología (GN-2791-3); y con el área prioritaria de la Estrategia Sectorial sobre las Instituciones para el Crecimiento y el Bienestar Social (GN-2587-2) referida a fortalecimiento de las capacidades institucionales para implementar políticas de innovación.
13. El programa se alineó con la Estrategia del BID con el País 2010-2015 ([GN-2626](#)), vigente al momento del diseño; con los objetivos, áreas de trabajo, e indicadores del sector ciencia y tecnología (ver 3.12 y 3.13 de la Estrategia), que establecían el apoyo al aumento de la inversión en I+D acorde a las necesidades de la industria, mediante: (i) la promoción de la inversión privada en el desarrollo y la modernización tecnológica a través de subsidios o cofinanciamiento, la orientación de la investigación pública a las necesidades de las empresas, o la promoción del mayor despliegue de las tecnologías de comunicación e información; (ii) incentivos a empresas a formar e incorporar recursos humanos especializados en gestión de I+D, mediante el cofinanciamiento del salario de investigadores para que trabajen en laboratorios de empresas privadas; (iii) apoyo a la colaboración entre empresas, universidades y centros tecnológicos; (iv) establecimiento de centros regionales cercanos a los polos de producción para atender en forma directa las necesidades de servicios técnicos derivadas de la adopción de nuevas tecnologías. Asimismo, se alinea con la [Estrategia del BID con el País 2016-2020 \(GN-2836\)](#), contribuyendo al objetivo de mejorar la productividad y competitividad, mediante el fomento a la innovación, el mejoramiento de la infraestructura productiva, y el apoyo a una política de inserción internacional integral y coordinada. Estas prioridades surgieron principalmente de constatar que, Uruguay, presentaba como limitante para lograr mejoras sobre la productividad y competitividad del país un escaso nivel de inversión en tecnología e innovación. Esta explica menos del 10% del crecimiento reciente de la productividad, insuficiente para garantizar un crecimiento sustentable de la productividad, que permita mantener el crecimiento económico.

c. Relevancia del diseño

14. La lógica vertical del Programa partió de la necesidad de Uruguay de mejorar su PTF y continuar acortando la brecha con los países más avanzados, y los de la región. La evidencia local e

internacional³ mostraba que la Productividad, es condicionada por múltiples factores, entre los cuales se destaca la inversión en I+D, que en Uruguay se encontraba por debajo del nivel óptimo (menos del 0,5% del PBI). Entre los factores que explicaban esta baja inversión en I+D e innovación se destacaban la baja producción e incorporación de conocimiento en la producción, una baja complejidad productiva, la falta de financiamiento especializado y la falta de capital humano avanzado. La inversión en investigación y desarrollo (I+D), tanto a nivel de empresas como del sector público, era de sólo el 0,43% del PBI, mientras que este indicador alcanzaba un 2,51% para el promedio de los países de la OCDE. En relación con la productividad científica, presentaba casi 0,15 publicaciones por cada investigador, un 50% mayor al promedio regional, pero con una aplicación productiva de este conocimiento muy limitada. Finalmente, la oferta de capital de riesgo y subsidios para la innovación era comparativamente baja (sólo 2% de las empresas habían recibido apoyo público para innovar, la mitad del 4% promedio regional).

15. Uruguay necesitaba entonces realizar esfuerzos adicionales para mejorar la PTF y acortar la brecha con los países más avanzados, para lo cual era importante fortalecer y desplegar políticas de CTI que estimulen la inversión en I+D.
16. Asimismo, el Sistema Nacional de Innovación (SNI), que había iniciado su reforma en 2005⁴, necesitaba seguir avanzando en el proceso de consolidación, tanto a nivel de la articulación entre sus organizaciones y su orientación a resolver los desafíos prioritarios del país; como en el fortalecimiento de su vínculo con el sector productivo. Complementariamente, en 2012 se había creado la Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE)⁵, lo que había hecho necesario redefinir y distribuir los roles institucionales de la ANII para evitar superposiciones y potenciar complementariedades. Las debilidades principales del SNI eran: el bajo grado de articulación entre sus actores, en particular entre los centros de investigación y las empresas; los apoyos o instrumentos existentes no atendían adecuadamente a las firmas que querían comenzar a desarrollar capacidades básicas para la innovación; y, los parámetros (montos, plazos y criterios) y la diversidad de los instrumentos no siempre resultaban suficientes para enfocar el accionar de la ANII hacia desafíos particulares de sectores y áreas prioritarias.
17. Por otra parte, los instrumentos desarrollados hasta el PDT II permitían el apoyo a actividades de innovación, pero no incentivaban la generación de trayectorias largas de innovación en las que las empresas reciban apoyos más importantes en la medida que hagan proyectos de mayor riesgo y complejidad tecnológica e institucional. Asimismo, si bien los instrumentos de apoyo a la investigación y al capital humano avanzado venían teniendo impacto en la generación de nuevos conocimientos, su utilización posterior por parte de las empresas era limitada. A partir de dichos factores se propuso intervenir mediante los componentes descritos en la introducción.
18. En términos de consistencia interna, se considera que la cadena de resultados, y las metas establecidas, fueron apropiadas en la medida que las acciones definidas se vinculaban a las causas de la insuficiente productividad del país, problema principal identificado. La lógica vertical del programa se amparaba en la evidencia existente al momento del diseño, de que es necesaria la inversión en I+D para la mejorar la productividad, y a las condiciones e institucionalidad del país al momento del diseño.

³ Crespi y otros (2014): Investing in Ideas. Business Innovation Policies. IADB (2014), Rethinking Productive Development: Sound Policies and Institutions for Economic Transformation. Palgrave, Washington, DC.

⁴ Competitividad e innovación: implicancias para Uruguay / Pablo Angelelli, Gustavo Crespi, Claudia Di Fabio, Flavia Roldán. p. cm. — (Nota técnica del BID; 936).

⁵ Creada por Ley N° 18.602 del 21 de setiembre de 2009 y reglamentada por Decreto N° 94/012, con la finalidad de contribuir al desarrollo económico con especial énfasis en la promoción de las micro, pequeñas y medianas empresas

19. La **Figura 1** resume la lógica vertical del diseño, donde se muestra la vinculación de los productos con los resultados e impactos esperados. Como muestra el gráfico, el Programa se propuso, en primer lugar, **aumentar las capacidades empresariales de innovación**, mediante el fortalecimiento de las instituciones intermedias de apoyo a empresas del interior, y el apoyo a esfuerzos de innovación tanto de empresas individuales, como asociativos. Para ello se previó financiar 5 proyectos con instituciones intermediarias, 100 proyectos de mejora de capacidades de innovación, 140 proyectos de innovación y 60 proyectos asociativos.
20. En segundo lugar, se propuso **fortalecer el capital humano para la innovación**, mediante el fortalecimiento de la formación de grado en ingeniería y carreras afines (300 becas de grado y el fortalecimiento de 4 carreras); el apoyo a la formación de maestría y doctorado nacional e internacional en áreas científicas y tecnológicas (310 becas y 15 proyectos de fortalecimiento de postgrados nacionales) y el apoyo a la captación y circulación de talentos (250 proyectos).
21. En tercer lugar, se propuso **aumentar la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos**, mediante el financiamiento de 230 proyectos de I+D aplicado; 50 proyectos de promoción de la valorización y aplicación de conocimiento mediante una plataforma que siga las lecciones aprendidas a nivel internacional; y 58 proyectos de mejora de los sistemas nacionales de equipos científicos apoyando la compra, y su uso compartido.
22. Y, por último, previó **aumentar las capacidades de la ANII para el diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas de CTI**, mediante el financiamiento de 12 productos de conocimiento como ser encuestas, evaluaciones y consultorías, y el desarrollo del Plan Nacional de CTI, y la creación de un fondo para experimentos de 2 pilotos de instrumentos de innovación.
23. En resumen, se esperaba que la combinación de los efectos de aumentar la inversión en innovación por parte de las empresas con la combinación de varios instrumentos de coinversión, con la mejora de la disponibilidad de recursos humanos capacitados, y la generación de conocimiento aplicado, redundara en mejoras en la productividad visibles en las cifras de exportaciones de las empresas beneficiarias, y en la inversión agregada en I+D.

Figura 1. Lógica Vertical del Programa

Productos	Objetivos Específicos	Obj. General
Objetivo Específico 1. Aumentar las capacidades empresariales de innovación		Mejora en la productividad y competitividad de las empresas 1. Incremento de 0.20 de la tasa de productividad del trabajo de las empresas beneficiarias 2. Incremento en la tasa de exportación de 0.10 de las empresas beneficiarias 3. Incremento de la inversión privada agregada de I+D de 43 a 52 millones de USD 4. Incremento de 0.20 en la tasa de Productividad Total de los Factores
5 proyectos con instituciones intermedias financiados	Incremento de 1.5% en la tasa de inversión de innovación	
100 proyectos de mejora de capacidades empresariales para la innovación financiados		
140 proyectos de innovación empresarial financiados		
60 proyectos de innovación asociativos financiados	Incremento de 0.3% en la tasa de vinculación de empresas que participan en proyectos asociativos luego de seis meses de finalizado el proyecto	
Objetivo Específico 2. Fortalecer el capital humano para la innovación		
300 becas de grado en áreas prioritarias otorgadas	Aumento de 526 a 580 egresados anuales en ingeniería	
4 carreras fortalecidas de ingeniería y tecnología	Tasa de Graduación del 70% para becarios ANII de doctorado y maestría	
310 becas para maestrías y doctorados financiadas		
15 proyectos financiados para el fortalecimiento de postgrados nacionales en áreas de necesidad en ingeniería y tecnología	Reducción de 0,10% en empresas con obstáculos de personal capacitado	
250 proyectos financiados para capacitación y circulación de talentos	Aumento de 0.10% en el número de profesionales en I+D en las empresas	
Objetivo Específico 3. Aumentar la generación de conocimiento científico tecnológico		
230 proyectos de I+D financiados para generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos	Incremento del 1.5% en la producción de conocimiento por parte de las instituciones científico-tecnológicas Incremento de 0 a 100 del número de equipos científicos registrados y gestionados por los sistemas nacionales	
50 proyectos financiados para valorización y aplicación de conocimientos al sector productivo		
58 proyectos financiados de fortalecimiento de sistemas nacionales de equipos científicos y bases de datos		
Objetivo Específico 4. Aumentar las capacidades de la ANII para el diseño, ejecución y evaluación de políticas de CTI		
12 productos de conocimiento financiados (encuestas, estudios, evaluaciones)	Mejora de 4 a 5 en el Índice MIDI de eficiencia	
1 Plan Nacional de CTI desarrollado	Mejora de 4 a 5 en el Índice MIDI de aprendizaje institucional	
2 pruebas piloto de nuevos instrumentos de innovación financiadas	Incremento de 28% a 35% en proyectos de inversión en departamentos distintos de Montevideo	
	Incremento de 17% a 40% en recursos de CTI invertidos en programas asociativos	

Fuente: Elaboración propia a partir de documentos del Programa

24. La [Tabla 1](#), presenta la Matriz de Resultados del Programa, y describe la línea de base y metas planificadas en el momento del diseño, en el taller de arranque y al cierre.

Tabla 1. Matriz de resultados (aprobación, taller de arranque y cierre)

Indicadores	En aprobación			Taller de Arranque			Cierre (PCR)			Comentarios
	Unidad de Medida	Línea de Base	Fin del Proyecto (P)	Unidad de Medida	Línea de Base	Fin del Proyecto (P)	Unidad de Medida	Línea de Base	Fin del Proyecto (P)	
Objetivo General: Contribuir a la mejora de la productividad y competitividad de las empresas.										
1. Crecimiento en la Productividad del Trabajo	Tasa de crecimiento	0	0.20	Tasa de crecimiento	0	0.20	Tasa de crecimiento	0	0.20	
2. Crecimiento en la propensión exportadora de las empresas	Variación en las tasas de exportación	0	0.10	Variación en las tasas de exportación	0	0.10	Variación en las tasas de exportación	0	0.10	
3. Inversión privada agregada en I+D	Millones de USD	43	52	Millones de USD	43	52	Millones de USD	43	52	
4. Crecimiento en la Productividad Total de los Factores							Tasa de crecimiento	0	0.20	Se agrega, indicador. Al cierre fue posible medir la PTF, variable principal del objetivo.
Objetivo Específico I - Aumentar las capacidades empresariales de innovación										
R1.1 Crecimiento en la inversión en innovación del sector privado (como proporción de las ventas)	Variación en la tasa de inversión de innovación (p.p.).	0	1.50	Variación en la tasa de inversión de innovación (p.p.).	0	1.50	Variación en la tasa de inversión de innovación (p.p.).	0	1.50	
R1.2 Porcentaje de empresas que participan en proyectos asociativos y que continúan con la asociatividad luego de los seis meses de haber finalizado el proyecto	Variación en tasas de vinculación (p.p.).	0	0.30	Variación en tasas de vinculación (p.p.).	0	0.30	Variación en tasas de vinculación (p.p.).	0	0.30	
Objetivo Específico II - Fortalecer el capital humano para la innovación										
R2.1 Reducción en el % de empresas con obstáculos de personal capacitado (diferencia entre empresas beneficiarias y controles)	Variación en la tasa de obstáculos (p.p.).	0	-0.10	Variación en la tasa de obstáculos (p.p.).	0	-0.10	Variación en la tasa de obstáculos (p.p.).	0	-0.10	
R2.2 Aumento del número de egresados anual en ingeniería	# de Egresados	526	580	# de Egresados	526	580	# de Egresados	526	727	
R2.3 Crecimiento en el número de profesionales en I+D las empresas (diferencia entre empresas beneficiarias y controles)							Variación en la tasa de profesionales en I+D (p.p.).	0	0.1	Se agregan 2 indicadores que capturan de mejor manera los efectos del programa en la inversión en Capital Humano

Indicadores	En aprobación			Taller de Arranque			Cierre (PCR)			Comentarios
	Unidad de Medida	Línea de Base	Fin del Proyecto (P)	Unidad de Medida	Línea de Base	Fin del Proyecto (P)	Unidad de Medida	Línea de Base	Fin del Proyecto (P)	
R2.4 Tasa de graduación de becarios ANII de maestría y doctorado							% de becarios	0	0.7	
Objetivo Específico III - Aumentar la generación de conocimiento científico tecnológico										
R3.1 Aumento en la producción de conocimiento por parte de las instituciones científico-tecnológicas (diferencia entre investigadores apoyados y controles)	Variación en la tasa de publicación por investigador.	0	1.50	Variación en la tasa de publicación por investigador.	0	1.50				
R3.1 (<i>ajustado</i>) Aumento en la producción de conocimiento por parte de las instituciones científico-tecnológicas (diferencia antes-después en investigadores apoyados)							Variación en promedio de publicaciones por investigador	0	1.50	Se ajusta redacción a metodología de evaluación.
R3.2 Aumento en el número de equipos científicos que son gestionados en forma colaborativa.	Número de equipos registrados y gestionados por los SN	0	100	Número de equipos registrados y gestionados por los SN	0	100	Número de equipos registrados y gestionados por los SN	0	393	
Objetivo Específico IV - Aumentar las capacidades de la ANII para el diseño, ejecución y evaluación de políticas de CTI										
R4.1 Índice MIDI de Eficiencia	Número Índice en escala (0-6)	4	5	Número Índice en escala (0-6)	4	5	Número Índice en escala (0-6)	4	5	
R4.2 Índice MIDI de Aprendizaje Institucional	Número Índice en escala (0-6)	4	5	Número Índice en escala (0-6)	4	5	Número Índice en escala (0-6)	4	5	
R4.3 Porcentaje de proyectos de innovación en regiones	% de proyectos en departamentos distintos a Montevideo	28	35	% de proyectos en departamentos distintos a Montevideo	28	35	% de proyectos en departamentos distintos a Montevideo	28	35	
R4.4 Recursos de CTI focalizados en programas prioritarios	% de recursos invertidos en programas asociativos	17	40	% de recursos invertidos en programas asociativos	17	40	% de recursos invertidos en programas asociativos	17	40	

25. Durante la implementación, fueron realizados algunos ajustes con relación a metas anuales a nivel de productos (Pa), los cuales pueden verse en el [EEO](#) 1⁶ (no implicaron cambios en indicadores de Producto). Al momento del cierre del Programa y elaboración de este PCR, fueron analizadas las mejoras en las fuentes de información disponibles y agregados indicadores complementarios para algunas dimensiones de los objetivos.
26. Como se ve en la Tabla 1, a nivel de indicadores de **Objetivo General**, se agregó el indicador (4) que permite medir la variable principal detrás del objetivo que es la Productividad Total de los Factores (PTF)⁷. Fue posible calcular por primera vez la evolución de esta variable para el período 2009-2018, a partir de una tercera evaluación de impacto los instrumentos de promoción de la innovación. Este resultado es de enorme importancia, no solo porque demuestra los impactos de las políticas que se vienen promoviendo en la última década, sino porque existen escasos antecedentes a nivel nacional e internacional de evaluaciones que logren este tipo de mediciones. Este indicador es sólido en su construcción. La meta se asimiló a la utilizada para la Productividad del Trabajo en el indicador 1.1.
27. A nivel de indicadores de **Objetivos Específicos** se agregaron dos indicadores por el OE2 y se ajustó la forma de cálculo de un indicador del OE3. Los indicadores agregados para el **OE2**, son: el R2.3 “Crecimiento en el número de profesionales en I+D las empresas (diferencia entre empresas beneficiarias y controles)”, que permite identificar de mejor manera los efectos de las inversiones del Programa en capital humano, orientándose a identificar las mejoras en la disponibilidad de profesionales en I+D en las empresas, con una meta concordante con el indicador R2.1; y el R2.4 “Tasa de graduación de becarios ANII de maestría y doctorado”, que permite capturar la graduación de los becarios ANII con relación a los de control, cuya meta es consistente con las metas de graduación de las operaciones previas⁸.
28. Para el **OE3**, se ajustó la forma de cálculo del indicador 3.1, pasando de una comparación entre el grupo de tratamiento y el de control a una comparación “antes-después” considerada más pertinente, a partir de la constatación, por parte de ANII, de que las evaluaciones de un solo instrumento no permiten capturar el impacto comparado en la producción de conocimiento⁹. La fundamentación encontrada es que, en un país pequeño como Uruguay, con un ecosistema amplio de apoyo a la investigación, es probable que los investigadores reciban apoyo de varias instituciones, lo que hace inadecuado intentar aislar el efecto de un solo instrumento en la variable “generación de conocimiento”. No se registraron ajustes en los indicadores del OE1, ni del OE4.
29. A **nivel de productos**, se registró un reordenamiento de los recursos del Componente 2 a partir de negociaciones que finalizaron en una asignación presupuestal directa del Ministerio de Economía a las universidades para actividades de fortalecimiento de carreras en el área de ingeniería y tecnología, lo cual implicó que se discontinuaran o no iniciaran las actividades que estaban previstas en los productos 2.1, 2.2 y 2.4, y se fortaleciera presupuestalmente el producto 2.3 de becas de maestría y doctorado, como muestra la [Tabla 3](#). Por otra parte, en el

⁶ Al no registrarse cambios en la Matriz de Productos, esta parte se incluye como [EEO](#) 1 y no en la Tabla 1.

⁷ Se calcula como el índice relativo de la productividad total de los factores de las empresas beneficiarias, relativo al grupo de control. La productividad total de los factores se puede calcular por primera vez en 2016-2018, ya que, en esa edición de la Encuesta de Actividades de Innovación en Industria y Servicios, se incorporan las variables de capital e inversiones necesarias para hacerlo. La metodología utilizada para estimar la productividad total de los factores a nivel de empresa es la propuesta por Olley y Pakes (1996) e implementada en STATA mediante el comando `prodest` desarrollado por Mollisi y Rigovati (2017).

⁸ El Programa UR-L1030 previó 70% para becas de movilidad y 60% para becas de posgrados nacionales; y el UR-L1050 previó 70% para becas de maestría y doctorado.

⁹ Ver “[Informe de Evaluación Fondo Clemente Estable y Fondo Maria Viñas](#)”, 2016. Pag 3.

componente 4, fue cancelado el producto 4.2 vinculado al apoyo a la actualización del Plan Nacional de CTI, apoyo que no fue necesario desde la ANII en la medida en que se registraron cambios importantes en la institucionalidad del sector, entre ellos: i) la creación en 2017 de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, dependiente de la Presidencia de la República (Decreto 324/2017); y ii) la creación en 2020 del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad (Transforma Uruguay), pasando las definiciones estratégicas nacionales a ser lideradas desde éstos ámbitos.

30. Finalmente, como es habitual, se ajustaron algunas metas anuales y finales a nivel de productos. Estos ajustes responden, en la mayoría de los casos, a la adecuación a demanda real de cada instrumento (Productos 1.1, 1.2, 3.1, 3.2 y 3.3), y en un caso a un ajuste en el criterio de utilización del medio de verificación (Producto 1.4).

Se entiende que la relevancia del programa es excelente, a nivel interno y externo, en la medida que se alineó a las necesidades y prioridades de desarrollo del país y del Banco tanto al diseño como al momento del cierre; y que tuvo una lógica vertical sólida, dando respuestas pertinentes a los problemas identificados. Los dos productos que fueron cancelados respondieron a cambios de contexto y a la necesidad de adaptación que debió tener el proyecto, y no afectaron la lógica vertical del programa ni el alcance de los objetivos específicos.

2.2 Efectividad

a. Declaración de los objetivos de desarrollo del proyecto

31. El objetivo general del programa es: contribuir a la mejora de la productividad y competitividad de las empresas. Y sus objetivos específicos son: (i) aumentar las capacidades empresariales de innovación; (ii) fortalecer el capital humano para la innovación; (iii) aumentar la generación de conocimiento científico y tecnológico y (iv) aumentar las capacidades de la ANII para el diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas de CTI.
32. Los impactos esperados se vincularon al crecimiento en la productividad del trabajo y la propensión exportadora de las empresas beneficiarias en comparación con las de control, y el incremento de la inversión privada agregada en I+D.

b. Logro de resultados

33. **Objetivo específico 1: “Aumentar las capacidades empresariales de innovación”.** Se establecieron dos indicadores. Por un lado, se esperaba que las empresas beneficiarias incrementaran su inversión en innovación más que las no beneficiarias (representadas en un grupo de control), (**indicador R1.1**), y se estableció como meta una razón de inversión sobre ventas 50% mayor. La meta fue superada en la medida en que las empresas beneficiarias llegaron a una razón 86% mayor de inversión en innovación. Con esta línea se apoyaron empresas, preferentemente pequeñas y medianas (PYMES), sin experiencia previa en procesos formales de innovación, en el fortalecimiento de sus capacidades para la gestión y desarrollo de procesos de innovación incremental. Dado que este perfil de empresas tiene mayores dificultades para acceder a los instrumentos de ANII, el financiamiento preveía apoyar una red de instituciones intermedias que prestan servicios de apoyo a la innovación en empresas a través de la contratación de expertos internacionales con experiencia acreditada en la temática, y del financiamiento de proyectos de mejora de capacidades empresariales para la innovación. Además, se financiaron proyectos empresariales de innovación presentados por empresas individuales locales de modo de potenciar sus esfuerzos en actividades innovadoras, especialmente I+D, y de desarrollo de innovaciones de productos y/o procesos empresariales, que sean relevantes a nivel país.

34. Por otra parte, se esperaba mejorar la sostenibilidad de la asociatividad entre empresas y academia (**indicador R1.2**), y se esperaba lograr que un 30% de las empresas que participan en proyectos asociativos financiados por el programa, continúen con la asociatividad 6 meses después de haber finalizado el proyecto, meta que se alcanzó en un 81% de los beneficiarios. Con esta línea de instrumentos se buscaba compartir el riesgo de innovar en las empresas y fomentar la articulación entre diversos sectores (academia, sector productivo, centros de investigación, etc.) para el desarrollo de actividades de innovación.
35. Para ello se apoyaron tres modalidades de proyectos asociativos: (i) **Alianzas** - Estos proyectos involucraron al menos a una empresa privada y un centro de I+D con el fin de solucionar problemas tecnológicos de las empresas y/o desarrollar procesos o productos innovadores; (ii) **Redes Tecnológicas Sectoriales** - Estos proyectos involucraron a empresas e instituciones como ser cámaras empresariales y/o centros de I+D, para el desarrollo de actividades de detección de cuellos de botella tecnológicos, búsqueda de soluciones a través de I+D, transferencia de nuevas tecnologías, formación de recursos humanos y difusión de buenas prácticas; y (iii) **Centros Tecnológicos Sectoriales** - Se financiaron proyectos de creación de centros tecnológicos para fomentar la articulación entre el sector privado, las empresas y las instituciones que crean conocimiento y mejorar las capacidades de innovación y competitividad de sectores y cadenas productivas.
36. **Objetivo específico 2: “Fortalecer el capital humano para la innovación”**. Para identificar los efectos del aumento de la oferta de recursos humanos altamente calificados en la I+D y la innovación empresarial, se previeron cuatro indicadores. El **indicador R2.1** procuraba captar los efectos en la “reducción en el % de empresas con obstáculos de personal capacitado”, se previó una reducción del 10% con relación al grupo de control, y se logró una reducción relativa del 70%, magnitud mayor a la prevista. Complementariamente, se agregó el **indicador R2.3** que procuró captar el crecimiento del número de profesionales en I+D en las empresas, con una meta de una variación del 10%, que se comprobó en el incremento del 16%. Por otra parte, el **indicador R2.2** procuró capturar el “aumento del número de egresados anual en ingeniería”, previéndose que pasara de 526 a 580 graduados anuales, meta superada, ya que se alcanzaron 727 graduados en 2018. Sin embargo, en este caso, se entiende que el logro de esta meta no estaría directamente vinculado al financiamiento del programa, sino a otras líneas de financiamiento, que hicieron que se cancelara la inversión del Programa para evitar duplicaciones. Finalmente, con el **indicador R2.4** se previó capturar la tasa de graduación de los becarios de posgrado y maestría, con una meta del 70%, que fue superada, alcanzándose un 82% de titulación entre los beneficiarios del Programa.
37. En el componente 2, inicialmente el programa previó financiar cuatro líneas para el alcance del objetivo: **1) Fortalecimiento de la formación en ingeniería y carreras afines**: esta línea presentaba dos actividades, por una parte, la generación de proyectos para el fortalecimiento de las carreras de ingeniería y tecnología teniendo en cuenta la experiencia internacional relevante, y por otra, la generación de mecanismos de apoyo para acelerar la graduación de los estudiantes de ingeniería insertos en empresas. Sin embargo, como ya mencionado, esta línea de financiamiento fue cancelada para evitar la duplicación de inversiones. Igualmente, la experiencia permitió dar lugar al Fondo Nacional de Ingeniería. **2) Formación de maestría y doctorado en áreas científicas y tecnológicas**. Esta línea financió a profesionales uruguayos para que realicen programas de maestría o doctorado en universidades locales o internacionales de reconocido prestigio. **3) Fortalecimiento de programas de posgrados nacionales**. Con esta tercera línea se preveía financiar proyectos de creación y fortalecimiento de programas de grado, maestría y doctorado presentados por universidades públicas y privadas del país. Al igual que la segunda línea, el financiamiento para su desarrollo fue cancelado para evitar la duplicación de inversiones. **4) Circulación y captación de talentos**. En esta última línea se

financiaron proyectos para facilitar la movilidad de investigadores y tecnólogos uruguayos al exterior y extranjeros a Uruguay.

38. **Objetivo específico 3: “Aumentar la generación de conocimiento científico tecnológico”,** y su aplicación al sector productivo y la sociedad. Se establecieron dos indicadores: por una parte, con el **indicador R3.1**, se esperaba alcanzar un “aumento en la producción de conocimiento por parte de las instituciones científico-tecnológicas (diferencia entre investigadores apoyados y controles)” del 50%, y se alcanzó 120%. Por otra, con el **indicador R3.2**, se esperaba lograr un “aumento en el número de equipos científicos que son gestionados en forma colaborativa” de 100 unidades, y se llegó a 149. Para el logro de este objetivo se financiaron tres líneas de trabajo: **1) Generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos** que financió Proyectos de Investigación y Desarrollo aplicada presentados por investigadores de instituciones públicas y privadas que se dedican a actividades de investigación, desarrollo y transferencia de conocimiento. **2) Valorización y aplicación de conocimientos al sector productivo y a la sociedad**, que financió la creación de una plataforma dedicada a la valorización de conocimientos científicos y tecnológicos generados localmente. Esta plataforma se dedicó a revisar resultados de proyectos de investigación previamente financiados por ANII y a identificar e implementar estrategias de valorización y transferencia de conocimientos al sector productivo. **3) Sistemas nacionales de equipos científicos**, que financió una serie de actividades para mejorar las capacidades locales en cuanto a disponibilidad de grandes equipos científicos y la construcción de redes y sistemas de información interinstitucionales para optimizar su uso. Finalmente, el sistema nacional de equipos científicos fue desarrollado y puesto en marcha, para atender algunos desafíos para potenciar el uso compartido de los equipos por parte de las instituciones.
39. **Objetivo específico 4: “Aumentar las capacidades de la ANII para el diseño, ejecución y evaluación de políticas de CTI”.** Se establecieron 4 indicadores, dos vinculados a capacidad específicamente, y otros dos vinculados a la mejora en la capacidad de focalización de beneficiarios. Los dos primeros, indicadores R4.1 y R4.2, se diseñaron con la utilización de la escala de Mapeo e Índice de Desempeño Institucional (MIDI)¹⁰, nueva al momento del diseño del Programa. Para ambos se esperaba subir un nivel en la escala, y pasar de 4 a 5 en una escala sobre 5¹¹. Esta meta no fue alcanzada para el indicador R4.1 “índice de MIDI de eficiencia”, y sí fue alcanzada para el indicador R4.2 “índice MIDI de aprendizaje institucional”. Se entiende que esta medición no necesariamente refleja los avances reales de la ANII en términos de eficiencia interna, en la medida en que no es posible afirmar que el instrumento sea adecuado para capturar los avances incrementales en niveles altos de desempeño al inicio. Para el indicador R4.3, se esperaba un aumento de 8 puntos en el “Porcentaje de proyectos de innovación en regiones (en departamentos fuera de Montevideo), para pasar de 28% a 35% y se alcanzó un 37.1%. Finalmente, en el indicador R4.4, se esperaba un aumento en el porcentaje de “Recursos de CTI focalizados en programas prioritarios”, que permitiera pasar de 17% a 40%, y se llegó al 25%. Para el alcance de este objetivo se financiaron: (i) encuestas de actividades de innovación en los sectores industria, servicios y agropecuario; (ii) evaluaciones de impacto de instrumentos de promoción de ANII; y (iii) la puesta en marcha de un fondo para experimentos de política pública de CTI.

¹⁰ Developmentis (2013): Mapeo de Índices de Desempeño Institucional (MIDI). El objetivo del MIDI es la evaluación de la calidad de los programas y los arreglos institucionales que los sustentan e influyen en su capacidad de lograr los resultados esperados. Procurando formular métricas para el análisis de las funciones de diseño, ejecución y monitoreo de estos programas y los arreglos institucionales que los hospedan. <https://publications.iadb.org/es/el-analisis-de-arreglos-institucionales-y-programas-de-desarrollo-productivo-en-america-latina-y-el>

¹¹ En la escala MIDI 5 puntos equivalen a un muy alto desempeño, mientras que 1 punto equivale a un muy bajo desempeño. Por lo que la LB para ANII correspondía a 4, Alto Desempeño.

40. Durante el diseño, se identificaron dos riesgos altos: (i) posibles dificultades en los procesos de articulación entre instituciones y empresas que demoren la ejecución de los proyectos asociativos de innovación y (ii) insuficiente interés colaborativo entre los investigadores impide la puesta en marcha de los sistemas nacionales de grandes equipos. Se considera que las acciones orientadas a la mitigación del primero fueron efectivas, en la medida en que se logró avanzar adecuadamente con los proyectos asociativos, mientras que no fueron efectivas las medidas vinculadas al segundo, siendo que, si bien se logró la creación del registro de equipos en el sistema nacional, no logró alcanzarse el uso colaborativo en los términos previstos.
41. En relación con los productos, la situación se considera muy satisfactoria, siendo que el nivel de cumplimiento de las metas ajustadas es del 100%, para los 13 productos vigentes al cierre del programa. El [Anexo II](#) presenta una descripción de las características de la ejecución de cada componente, incluyendo una tabla con el detalle del nivel de logro para cada producto, y la [Tabla 3](#) presenta en detalle las variaciones presupuestales de cada producto.
42. La [Tabla 2](#) resume las metas esperadas y alcanzadas en términos de resultados.

Tabla 2. Matriz de Resultados logrados

Impacto/Indicador	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado	Medios de verificación
Objetivo General: contribuir a la mejora de la productividad y competitividad de las empresas							
Impacto 1: Crecimiento en la Productividad							
I.1. Crecimiento en la Productividad del Trabajo	Tasa de crecimiento	0.00	2013-2015	P P(a) A	0.20 0.22	110%	Evaluación de Programas de Innovación Empresarial
I.4. Crecimiento en la Productividad Total de los Factores	Tasa de crecimiento	0.00	2016-2018	P P(a) A	0.20 0.29	145%	
Impacto 2: Crecimiento en la propensión exportadora de las empresas							
I.2. Crecimiento en la propensión exportadora de las empresas	Variación en las tasas de exportación	0.00	2012	P P(a) A	0.10 0.32	320%	Ídem
Impacto 3: Inversión privada agregada en I+D							
I.3. Inversión privada agregada en I+D	Millones de USD	43	2012	P P(a) A	52 129	271%	Ídem

Resultado/Indicador	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado (2020)	Medios de verificación
Objetivo Específico I - Aumentar las capacidades empresariales de innovación							
R1.1 Crecimiento en la inversión en innovación del sector privado (como proporción de las ventas)	Variación en la tasa de inversión de innovación (en puntos porcentuales)	0.00	2013-2015	P	1.50	124%	Evaluación de Programas de Innovación Empresarial
				P(a)			
				A	1.86		
R1.2 Porcentaje de empresas que participan en proyectos asociativos y que continúan con la asociatividad luego de los seis meses de haber finalizado el proyecto	Variación en tasas de vinculación (en puntos porcentuales)	0.00	2015	P	0.30	271%	Evaluación de Proyectos Asociativos
				P(a)			
				A	0.81		
Objetivo Específico II - Fortalecer el capital humano para la innovación							
R2.1 Reducción en el % de empresas con obstáculos de personal capacitado (diferencia entre empresas beneficiarias y controles)	Variación en la tasa de obstáculos (en puntos porcentuales)	0.00	2013-2015	P	-0.10	700%	Evaluación de Programas de Innovación Empresarial
				P(a)			
				A	-0.70		
R2.2 Aumento del número de egresados anual en ingeniería	# de Egresados	526	2013	P	580	372%	Monitor Educativo MEC
				P(a)			
				A	727		

Resultado/Indicador	Unidad de Medida	Valor de Línea de base	Año de línea de base	Metas y alcance real		% Alcanzado (2020)	Medios de verificación
R2.3 Crecimiento en el número de profesionales en I+D en las empresas (diferencia entre empresas beneficiarias y controles)	Variación en la tasa de profesionales en I+D	0	2013-2015	P	0.1	160%	Evaluación de Programas de Innovación Empresarial
				P(a)			
				A	0.16		
R2.4 Tasa de graduación de becarios de maestría y doctorado.	% de becarios que culminan	0	2008	P	70	117%	Evaluación de becas
				P(a)			
				A	82		
Objetivo Específico III - Aumentar la generación de conocimiento científico tecnológico							
3.1 Aumento en la producción de conocimiento por parte de las instituciones científico-tecnológicas	Variación en el número promedio de publicaciones por investigador	2.66	2014-2016	P	2.70	148%	Análisis Datos CVUy
				P(a)			
				A	2.72		
3.2 Aumento en el número de equipos científicos que son gestionados en forma colaborativa.	Número de equipos registrados y gestionados por los sistemas nacionales	0.00	2015	P	100	149%	Encuesta a responsables científicos de equipos.
				P(a)			
				A	149		
Objetivo Específico IV - Aumentar las capacidades de la ANII para el diseño, ejecución y evaluación de políticas de CTI							
4.1 Índice MIDI de Eficiencia	Número Índice en escala (0-6)	4.00	2013	P	5.00	0%	Evaluación MIDI 2020
				P(a)			
				A	4.00		
4.2 Índice MIDI de Aprendizaje Institucional	Número Índice en escala (0-6)	4.00	2013	P	5.00	100%	
				P(a)			
				A	5.00		
4.3 Porcentaje de proyectos de innovación en regiones	% de proyectos en departamentos distintos a Montevideo	28.00	2013	P	35.00	106%	Informe Seguimiento Anual 2019
				P(a)			
				A	37.10		
4.4 Recursos de CTI focalizados en programas prioritarios	% de recursos invertidos en programas asociativos	17.00	2013	P	40.00	63%	
				P(a)			
				A	25.00		

c. Análisis contrafactual

43. Para el análisis de la atribución del logro del objetivo general y de los objetivos específicos, fue necesario comprobar la vinculación de las acciones del programa con los indicadores correspondientes. Esta sección analizará la atribución particular de cada caso.
44. Con relación al objetivo general de “Contribuir a la mejora de la productividad y competitividad de las empresas”, la Matriz de Resultados preveía visualizar los impactos esperados en tres dimensiones: el crecimiento en la productividad, del trabajo y de los factores; la propensión exportadora de las empresas; y la inversión privada agregada en I+D. Respecto a la primera dimensión, se analiza tanto la productividad del trabajo (PT), como la productividad total de los factores (PTF). Este último indicador es el más apropiado para identificar efectos del cambio tecnológico e innovación, y fue recién incorporado a la matriz al final del Programa, ya que pudo ser medido por primera vez en 2020, generando un antecedente único en la región. En ambos casos, la principal fuente de datos es la Encuesta de Actividades de Innovación en Industria y Servicios (EAI), y fue recién en la tercera ola de la EAI (2016-2018) que fue posible incluir preguntas sobre capital e inversiones que permitieran medir la PTF. Los resultados de la encuesta verifican que el programa ha sido efectivo en incrementar tanto la PTF como la PT de las empresas participantes. En efecto, la PTF creció un 29% y la PT un 22% en las empresas beneficiarias con respecto al grupo de control. La [evaluación de impacto](#)¹² ha demostrado una mejora relativa superior en las empresas beneficiarias del Programa, mejora que aumenta en aquellos beneficiarios que han recibido más de un apoyo.
45. Estos resultados son consistentes con la evidencia previa existente, la cual venía mostrando la relación causal entre innovación y productividad, existiendo diversas fuentes que los respaldan. A modo de ejemplo, de acuerdo con CINVE (2019), el modelo de Crépon, Duguet y Mairesse (1998) -modelo CDM- formaliza estas consideraciones, a través de un modelo recursivo compuesto por tres etapas que ofrece una aproximación econométrica al vínculo causal entre innovación y productividad a nivel de las empresas¹³.
46. La Evaluación de Impacto, documentada en el [“Informe de evaluación. Instrumentos de apoyo a la innovación empresarial.” 2020](#), analiza los efectos de estos instrumentos sobre el desempeño productivo. La evaluación sigue un riguroso mecanismo de identificación de beneficiarios y controles, con un instrumento ya consolidado con los años, y que ha generado tres olas de paneles de empresas. Se trata de una evaluación cuasi-experimental, que aplica las técnicas diferencias en diferencias y PSM¹⁴. Los efectos capturados, comparan los datos reportados por las empresas en Encuesta de Actividades de Innovación en Industria y Servicios 2020 (para el período 2016-2018), con los 3 paneles previos (2009, 2010 y 2013) (Ver resumen resultados en Pag 44 del Informe). A partir de esta evaluación fueron generadas las mediciones para los 4 indicadores de impacto, y para los indicadores de resultados R1.1, R2.1 y R2.3.

¹² ANII. Documento de trabajo N° 15. Evaluación de los programas de innovación empresarial de ANII, 2009-2018

¹³ La primera ecuación representa la decisión por parte de las empresas de invertir en actividades de innovación (tanto en el margen extensivo como en el intensivo), decisión que vendría dada por distintos factores (características de la empresa, factores de contexto, etc.). Por otra parte, la segunda etapa se centra en la creación de innovaciones a través de los esfuerzos realizados en la etapa anterior; mientras que la última ecuación del modelo refleja los efectos que dicha innovación tiene sobre la productividad de la empresa. Así, el modelo CDM abarca el proceso completo que se inicia con la decisión de la empresa de dedicar esfuerzos dirigidos a la realización de actividades de innovación (creación de insumos para la innovación); se sigue con la materialización de dichos esfuerzos mediante el surgimiento de innovaciones; y termina en el impacto que dichas innovaciones han de tener en la productividad empresarial

¹⁴ La Evaluación procuró cuantificar las mejoras atribuibles a los instrumentos en tres dimensiones de las empresas: esfuerzos en actividades de innovación (inversión en AI, inversión en I+D), resultados obtenidos (innovadora, innova en productos, innovadora en procesos, ventas de productos novedosos) y desempeño económico (propensión exportadora, número de ocupados, ingresos por ventas y PTF).

47. Con relación a la propensión exportadora de las empresas (indicador I2), este indicador se seleccionó como el más adecuado para medir la competitividad de las empresas en el entendido de que las más competitivas son aquellas que mejoran su grado de inserción internacional. Para el cálculo, se compararon las empresas beneficiarias con las no beneficiarias, antes de la intervención (2013-2015) y después de la intervención (2016-2018), y se demostró una variación en la propensión exportadora tres veces mayor entre las empresas beneficiarias comparada con las del grupo de control.
48. Con relación a la inversión privada agregada en I+D (indicador I3), que se relaciona con el esfuerzo en investigación y desarrollo del sector privado, se identifica el efecto considerando la inversión en I+D de las empresas en el período 2016-2018 en los 3 paneles. Esta medición resulta de gran importancia, ya que permite determinar en qué medida el programa está contribuyendo al cumplimiento de las metas de la estrategia país, más específicamente el indicador de la "Inversión Privada Agregada en I+D". Se entiende que la evidencia existente sobre la relación causa-efecto entre la inversión en I+D y la productividad, permite atribuir los resultados alcanzados a las intervenciones financiadas.
49. Para los indicadores **R1.1** "Crecimiento en la inversión en innovación del sector privado (como proporción de las ventas)", **R2.1** "Reducción en el % de empresas con obstáculos de personal capacitado (diferencia entre empresas beneficiarias y controles)" y **R2.3** "Crecimiento en el número de profesionales en I+D en las empresas (diferencia entre empresas beneficiarias y controles)", la misma Evaluación de Impacto¹⁵ demuestra que los resultados se relacionan con las acciones financiadas por el proyecto. La evaluación evidencia que las empresas beneficiarias responden a los incentivos públicos incrementando su inversión en actividades de innovación alrededor de un 288% más respecto a las no beneficiarias, confirmando la hipótesis de adición del financiamiento de la ANII. A su vez, la tercera ola de empresas beneficiarias muestra que el apoyo de la ANII también logró apalancar la inversión en I+D, siendo esta, en promedio, 217% superior a las empresas no beneficiarias. Con respecto a los resultados de innovación, la participación en los programas de la ANII induce a las empresas a una actitud proactiva hacia la innovación, les permite modificar sus comportamientos y lograr importantes resultados. Las empresas que resultan financiadas por la ANII: incrementan un 18% su probabilidad de realizar actividades de I+D; aumentan un 19% la probabilidad de realizar innovaciones cuyo grado de novedad trasciende el mercado local; incrementan 2.3 veces más las ventas de productos novedosos; el panel de menor extensión temporal (2013-2018) muestra consistentemente impactos positivos y estadísticamente significativos del financiamiento ANII en todas las variables de resultado consideradas. En cuanto al desempeño, las empresas beneficiarias incrementan un 15% más el empleo que las no beneficiarias, para algunas especificaciones econométricas.
50. En relación con el **indicador R1.2** "Porcentaje de empresas que participan en proyectos asociativos y que continúan con la asociatividad luego de los seis meses de haber finalizado el proyecto", una encuesta realizada a beneficiarios del Programa, en 2020, verificó que el 81% de estas empresas continuaban la asociatividad a 6 meses de finalizados los proyectos. Este resultado es consistente con la "[Evaluación de alianzas para la innovación y redes tecnológicas](#)" realizada en 2016, que mostró que los instrumentos asociativos fortalecen y consolidan los vínculos entre las empresas y la academia, rol pertinente y relevante en el contexto de un sistema productivo escasamente demandante de investigación científica. La evaluación también permitió validar algunas hipótesis que se habían planteado previamente de que en las primeras etapas de aprendizaje probablemente no existan resultados concretos en materia de innovación, si no en términos de un mayor y mejor acceso al conocimiento y en la construcción de confianzas

¹⁵ [ANII. Evaluación de Impacto de los instrumentos de Promoción a la Innovación Empresarial, 2020.](#)

entre los agentes involucrados. Posteriormente, a medida que este aprendizaje se va consolidando, se podrían esperar efectos en materia de innovación.

51. Respecto al **indicador R2.4** “*Tasa de graduación de becarios de maestría y doctorado*”, la [evaluación de becas de posgrado](#), realizada en 2019 muestra que existe un importante crecimiento de la oferta de posgrados, destacándose que los programas de doctorado casi se triplican entre 2007 y 2017. Asimismo, el resultado más importante es que, independientemente de los grupos de tratamiento (según instrumento ANII) y de control elegidos para la evaluación, siempre se puede atribuir a las becas ANII un efecto positivo en la titulación. Se trata de una evaluación cuasi-experimental, en la que para la variable titulación utiliza la técnica PSM, y que como novedad conforma diferentes grupos de tratamiento y de control¹⁶. Además, se encuentra un impacto estadísticamente significativo al comparar a los beneficiarios de la ANII con los beneficiarios de otras instituciones, y también los efectos son mayores si se los compara con las personas que no obtuvieron apoyos. En relación con la tasa de titulación, se encuentra que el efecto de tener un apoyo ANII es mayor que el efecto de otros apoyos. Por otra parte, mediante la primera encuesta ex post masiva, se encontró que un 92 % de los beneficiarios de posgrados obtuvieron su título. En la misma encuesta se observó que un 88 % de los beneficiarios de becas de posgrado ANII residen en el Uruguay, mientras que un 98 % se encuentran vinculados al país.
52. Para el **indicador R3.1** “*Aumento en la producción de conocimiento por parte de las instituciones científico-tecnológicas*”, se realizó un análisis “antes-después” a partir de los datos del CVUy, comparando el promedio de los trabajos publicados por los beneficiarios del programa, en revistas arbitradas, tomando como línea de base el período 2014-2016 y como valoración final el período 2017-2019. Este análisis identifica una variación de 2.2% contra el 1.5% esperado, y permite vincular los resultados a los beneficiarios del Programa que, en 2019, ya habían completado su formación¹⁷. PCR anteriores, como el del AR-L1141, ya se han referido a estudios previos como Arza V. y Vázquez, C. (2014, 2015), o Ghezan, L. y Pereira, M., (2014) que permiten afirmar que los proyectos de investigación generan nuevos conocimientos científicos y tecnológicos que son atribuibles al apoyo proporcionado a los investigadores, evidencia que indica además que el impacto positivo en la productividad de los investigadores beneficiarios se extiende durante varios años posteriores al financiamiento, especialmente en las ciencias duras
53. Con respecto al **indicador R3.2** “*Aumento en el número de equipos científicos que son gestionados en forma colaborativa*”, la ANII creó en el marco del programa un Registro Nacional de Equipamiento Científico. A partir de una encuesta realizada a las instituciones registradas, se pudo verificar que el 37% de los equipos financiados por el programa, tienen uso compartido vía venta de servicios. Si bien en este caso no se trata de una evaluación de impacto, el diagnóstico descrito en la propuesta de préstamo (par 1.6), identificaba la necesidad de mejorar la eficiencia en los procesos de compra y uso compartido de los grandes equipos, por lo que se entiende que la propia existencia del registro, de acceso público, responde a los factores determinantes identificados, y vincula los resultados a las acciones del Programa.

¹⁶ Se construyeron varios grupos de tratamiento que contemplan las distintas particularidades de los instrumentos. Se considera como grupo de control a los postulantes que no recibieron apoyos de la Agencia.

Complementariamente, como se identifica que algunos de los postulantes rechazados obtuvieron efectivamente financiamiento de otras instituciones, se incorporó información administrativa de UDELAR sobre sus beneficiarios, y se logró dividir el grupo de control en dos: con “otros apoyos”, y “sin apoyos”.

¹⁷ Para poder capturar los efectos de todos los beneficiarios, habría que dilatar la medición al menos 18 a 24 meses para asegurar que todos los beneficiarios hayan completado la titulación de la formación, para la que recibieron la beca.

54. Para los **indicadores R4.1 “Índice MIDI de Eficiencia” y R4.2 “Índice MIDI de Aprendizaje Institucional”**, se aplicó la escala “Mapeo de Índices de Desempeño Institucionales (MIDI)” para analizar en perspectiva antes-después los avances en materia de eficiencia y aprendizaje institucional. Se entiende que los resultados se vinculan con el Programa en la medida en que las acciones elegibles estaban orientadas a la mejora de las capacidades de la ANII, y se esperaba contribuyeran a mejorar la eficiencia y el aprendizaje institucional. Los indicadores **R4.3 “Porcentaje de proyectos de innovación en regiones” y R4.4 “Recursos de CTI focalizados en programas prioritarios”**, se consideran muy relevantes en la medida en que permiten identificar si los esfuerzos de mejora de la focalización de los instrumentos consiguieron modificar el diagnóstico inicial. Para el cálculo se analizaron registros administrativos del Sistema de Información Interno de ANII, y de los Informes de Seguimiento Anual (ISA).
55. Finalmente, se considera que los resultados capturados por el indicador R2.2 relativo a los graduados en carreras de ingeniería, no son atribuibles al Programa, como ya explicado anteriormente (ver ¶36).
56. En términos generales, se considera que el Programa tuvo una efectividad Satisfactoria, habiéndose alcanzado las metas esperadas para los 3 objetivos específicos vinculados directamente con la actividad de las empresas e instituciones. No fueron alcanzadas a cabalidad las metas referidas al objetivo específico de fortalecimiento de capacidades de ANII.

2.3 Eficiencia

57. El análisis de eficiencia se realizó contemplando, por un lado, los resultados de la evaluación costo beneficio ex--post realizada para el Programa, y por el otro lado, los niveles de ejecución reales con relación a los previstos, en sintonía con la información financiera monitoreada a través del PMR.
58. **Análisis Costo Beneficio Ex-Post:** se realizó un estudio económico que desarrolló y aplicó una metodología costo-beneficio con escenario contrafactual para cuantificar el impacto económico que tuvo la implementación del Programa. Para mayor detalle por favor ver [EEO#1](#).
59. La identificación de beneficios está relacionada con los impactos y resultados esperados, luego de la ejecución del Programa. Para ellos se han utilizado los indicadores de resultados para monitorear y evaluar la efectividad del Programa.
60. Para el **componente 1**. Los beneficios se estiman mediante el incremental de la productividad del trabajo, medido con las ventas por trabajador¹⁸, con un periodo de maduración de 2 años. Se asume que el efecto de la inversión en innovación sobre la productividad se hace efectivo luego de dos años de la inversión.
61. Para el **componente 2**. Los beneficios corresponden al incremental de ingresos percibidos por salarios de los graduados de maestrías y doctorados beneficiarios del Programa¹⁹. Se asume que los ingresos de los graduados de maestría y doctorado se estiman a partir del tercer año y cuarto año, respectivamente. Los beneficios de proyectos para la captación y circulación de talentos son calculados mediante el incremental de ingresos por productividad del trabajo. Para ello, se estima el incremental de la productividad (ventas por trabajador), para aquellas empresas que tienen equipamiento compartido con la industria.

¹⁸ El incremental de productividad es la diferencia en diferencia de las empresas tratadas versus las que no recibieron el tratamiento antes y después del tratamiento, para el valor de ventas por trabajador.

¹⁹ No se consideran los ingresos incrementales por producción científica debido a que no se obtuvieron los resultados esperados, ver Matriz de Resultados.

62. Para el **componente 3**. Los beneficios corresponden al incremental de ingresos por exportaciones. Los ingresos se estiman utilizando la propensión de exportar de las empresas, el ratio de exportaciones/ventas, y las ventas.
63. Los costos utilizados para el análisis de Costo-Beneficio, consideraron la ejecución y la temporalidad financiera y física de los indicadores de producto de la matriz de resultados del proyecto ([ver Tabla 3](#)). Adicionalmente, se incluyeron los costos privados de financiamiento de los ANR²⁰ que permitieron la realización y el alcance de los resultados.
64. Los costos y beneficios netos muestran un valor de la tasa de retorno de 15%, con un valor presente neto de US\$ 6.7MM, para el periodo de 2015-2021. Para los componentes 1, 2 y 3, separadamente, el estimado de VPN es de US\$ 12.3MM, US\$ 2.3MM, y US\$ -6.8MM, respectivamente, y la TIR es 22%, 19%, y -7%, respectivamente.

Análisis de sensibilidad. Teniendo en cuenta los parámetros a sensibilizar, el componente 1 muestra un mayor rendimiento, tanto para el escenario conservador como optimista, las tasas de retorno TIR estimadas fluctúan entre 16% y 27%, en la simulación Monte Carlo. El componente 2, también tiene un retorno positivo que fluctúa entre 22% y 15%. El componente 3 muestra una tasa de retorno negativa, y un VAN negativo en todos los escenarios, cuyas tasas de retorno fluctúan entre -11% y -2%, en la simulación Monte Carlo. Sin embargo, la TIR general del Programa siempre es positiva y es igual o mayor a la tasa de descuento del 12% y se encuentra entre 12% y 19% depende el escenario.

Análisis de sensibilidad

Parametros a sensibilizar	Escenario Base	Conservador	Optimista
Promedio de trabajadores (EAI 2015 MYPE 20% Inferior)	15	14	16
Salario con Doctorado Sector Privado (ECH 2018)	37,338	35,338	39,338
Salario con Maestría Sector Privado (ECH 2018 96% Inferior)	20,155	18,155	22,155
Ratio Exportaciones/Ventas (EAI 2015 -MIPYME 30% inferior)	51%	48%	54%
Tasa Social de Descuento	12.0%	12.0%	9.0%

65. **Medidas de ejecución:** El desempeño del Programa en materia de eficiencia en la ejecución de fondos es Satisfactorio, de acuerdo con el indicador sintético del PMR, siendo que el Cost Performance Index (CPI) anual promedio fue de 1.05 y el Schedule Performance Index (SPI) anual promedio fue de 1, tal como muestra la Tabla a continuación.

Indicadores de desempeño del Programa en PMR

Indicador	Valor para el Proyecto	Calificación
Synthetic Indicator (SI)	2.8	Satisfactory
Cost Performance Index - CPI	0.96	Satisfactory
Cost Performance Index (annual - CPI(a))	1.05	Satisfactory
Schedule Performance Index - SPI	1.03	Satisfactory
Schedule Performance Index (annual)- SPI(a)	1	Satisfactory

La Tabla resumen de la operación muestra como la velocidad de ejecución fue mayor al promedio de la cartera de Uruguay, y la [Tabla 3](#) muestra el avance detallado de la ejecución financiera a lo largo del período de ejecución del Programa.

²⁰ El porcentaje promedio de financiamiento por parte de las empresas es 37.1%. Este valor, se utiliza para el cálculo del costo privado de inversión del Componente 1.

Tanto por el análisis costo beneficio del proyecto y sus retornos positivos, como por el desempeño de la ejecución en cuanto a costos y tiempos, este proyecto fue satisfactorio en términos de eficiencia.

Tabla 3. Costos del Proyecto

Producto			2015	2016	2017	2018	2019	2020	EOP 2021
C.1. Innovación para la transformación productiva									
1.1	Proyectos de instituciones intermedias financiados	P	0	200,000	150,000	150,000	0	0	500,000
		P(a)	0	200,000	150,000	212,247	0	0	325,661
		A	0	0	325,661	0	0	0	325,661
1.2	Proyectos de mejora de capacidades empresariales para la innovación financiados	P	0	260,000	780,000	780,000	780,000	0	2,600,000
		P(a)	0	260,000	780,000	356,067	206,953	0	4,446,487
		A	287,023	1,245,622	1,980,275	928,672	4,895	0	4,446,487
1.3	Proyectos de innovación empresarial financiados	P	1,296,000	2,160,000	2,160,000	2,160,000	2,160,000	864,000	10,800,000
		P(a)	1,296,000	2,160,000	2,160,000	1,882,428	573,101	0	15,372,895
		A	989,799	4,903,269	7,159,530	2,320,297	0	0	15,372,895
1.4	Proyectos de innovación asociativos financiados	P	1,220,000	2,520,000	2,290,000	1,330,000	790,000	1,350,000	9,500,000
		P(a)	1,220,000	2,520,000	2,290,000	1,490,678	726,939	0	9,687,768
		A	821,119	2,428,528	4,427,615	1,985,773	24,733	0	9,687,768
C.2. Formación de capital humano y captación de talentos									
2.1	Incentivos a la graduación en áreas de ingeniería otorgados	P	0	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000	3,000,000
		P(a)	0	600,000	600,000	0	0	0	0
		A	0	0	0	0	0	0	0
2.2	Fortalecimiento de carreras de ingeniería y tecnología	P	0	0	2,000,000	2,000,000	0	0	4,000,000
		P(a)	0	0	2,000,000	127,316	0	0	0
		A	0	0	0	0	0	0	0
2.3	Becas para maestrías y doctorados financiados	P	563,077	1,398,462	1,883,077	1,880,769	1,248,462	826,153	7,800,000
		P(a)	563,077	1,398,462	1,883,077	0	0	0	13,621,531
		A	1,846,282	6,379,000	5,396,249	0	0	0	13,621,531
2.4	Proyectos de fortalecimiento de postgrados nacionales en áreas de necesidad en ingeniería y tecnología financiados	P	100,000	180,000	200,000	200,000	200,000	120,000	1,000,000
		P(a)	100,000	180,000	200,000	0	0	0	12,395
		A	12,395	0	0	0	0	0	12,395
2.5	Proyectos para captación y circulación de talentos financiados	P	240,000	600,000	750,000	750,000	750,000	660,000	3,750,000
		P(a)	240,000	600,000	750,000	430,066	200,000	0	3,674,607
		A	555,434	1,937,697	961,684	213,792	6,000	0	3,674,607
C.3. Generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos									
3.1	Proyectos de I+D para generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos financiados	P	1,435,000	1,730,000	2,400,000	2,000,000	2,400,000	1,535,000	11,500,000
		P(a)	1,435,000	1,730,000	2,400,000	1,273,157	1,236,778	0	16,703,549
		A	1,312,421	9,208,911	4,877,235	1,304,708	274	0	16,703,549
3.2	Proyectos para valorización y aplicación de conocimientos al sector productivo financiados	P	230,000	390,000	330,000	330,000	385,000	335,000	2,000,000
		P(a)	230,000	390,000	330,000	452,929	102,150	0	130,165
		A	0	15,518	55,290	59,357	0	0	130,165
3.3	Proyectos de fortalecimiento de sistemas nacionales de equipos científicos y bases de datos financiados	P	1,400,000	1,900,000	1,961,765	2,252,941	1,935,294	0	9,450,000
		P(a)	1,400,000	1,900,000	1,961,765	2,826,634	0	0	1,545,650
		A	482,821	0	1,062,829	0	0	0	1,545,650
C.4. Generación de información y capacidades para la política pública de CTI									
4.1	Productos de conocimiento financiados (Encuestas, estudios y evaluaciones)	P	0	225,000	45,000	45,000	270,000	45,000	630,000
		P(a)	0	225,000	45,000	154,459	0	0	908,001
		A	55,272	89,397	763,332	0	0	0	908,001
4.2	Plan Nacional de CTI	P	0	260,000	0	0	0	0	260,000
		P(a)	0	260,000	0	82,755	0	0	0
		A	0	0	0	0	0	0	0
4.3	Pruebas piloto de nuevos instrumentos de innovación financiadas	P	0	1,000,000	1,000,000	0	0	0	2,000,000
		P(a)	0	1,000,000	1,000,000	598,792	0	0	511,748
		A	0	88,883	274,197	142,325	6,343	0	511,748
Otros costos									

Producto		2015	2016	2017	2018	2019	2020	EOP 2021
Administración, Evaluación, Comunicación y Auditoría	P	113,000	213,000	113,000	113,000	14,000	64,000	630,000
	P(a)	113,000	213,000	113,000	127,317	14,000	0	44,912
	A	0	10,894	30,973	0	3,045	0	44,912
Imprevistos	P	0	0	0	0	0	580,000	580,000
	P(a)	0	0	0	0	0	580,000	580,000
	A	0	0	0	0	0	0	0
Costo total	P	6,597,077	13,636,462	16,662,842	14,591,710	11,532,756	6,979,153	70,000,000
	P(a)	6,597,077	13,636,462	16,662,842	10,014,845	3,059,921	580,000	67,565,369
	A	6,362,566	26,307,719	27,314,870	6,954,924	45,290	0	66,985,369

2.4 Sostenibilidad

a. Aspectos generales de sostenibilidad

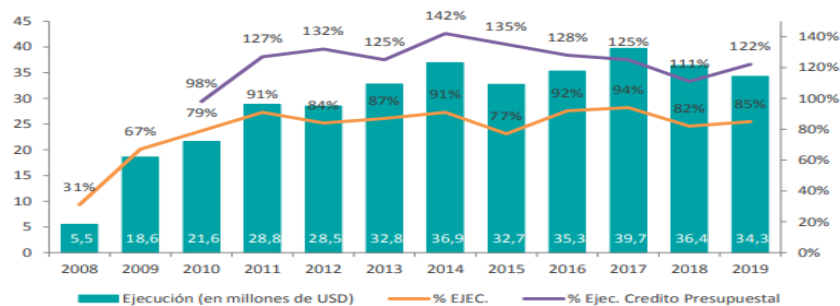
66. En términos generales, se considera que el apoyo sostenido del Banco en la puesta en funcionamiento, evaluación y rediseño de instrumentos a lo largo de las últimas tres décadas ha acompañado la consolidación de estrategias para la promoción de la innovación empresarial y la investigación en el país, tal como se ha manifestado en los PCR de las operaciones finalizadas, y como fue explicitado en los documentos de diseño del PíEE I (UR-L1142), y PíEE II (UR-L1158). La Figura 2, muestra la evolución de las diferentes líneas de apoyo del Banco en el sector en las últimas 3 décadas.

Figura 2. Apoyo del Banco al Sector de CTI en Uruguay

Tipo de Instrumento	1991-98	2000-07	2008-12	2012-17	2014-20	2018 en adelante		
	PDCyT UR0096	PDT I UR0110	PDT II UR-L1030	PAFE UR-L1071	IDP UR-L1096	PíEE I UR-L1142	PíEE II UR-L1158	ANDE
Emprendimiento								
Innovación								
Investigación								
Capital Humano								
Capacidad Institucional								

67. En este recorrido, se ha destacado el valor agregado del Banco en apoyar la revisión continua y perfeccionamiento de los instrumentos de promoción tanto de la actividad emprendedora, de la innovación, y de la investigación, como de los de generación de capital humano y capacidades institucionales, en un país donde el financiamiento del Banco no genera incrementos presupuestales, sino que responde a una elección técnica.
68. Las operaciones del Banco han promovido la generación de capacidades institucionales, y acompañado el crecimiento y la consolidación de la ANII, que como muestra la Figura 3, ha logrado un crecimiento sostenido de su inversión, reflejo de la construcción de la institucionalidad del sector.

Figura 1. Ejecución financiera ANII en millones de USD. Período 2008-2019



Fuente: ANII. Informe de Seguimiento de Actividades 2019

69. Estas capacidades desarrolladas generaron las condiciones para la aprobación de la línea de crédito (CCLIP) UR-O1153, y de la elección del instrumento de Préstamo Basado de Desempeño (PBL) en las dos operaciones recientes (UR-L1142 y UR-L1158), lo que demuestra excelentes condiciones para la sostenibilidad de las acciones de este Programa, y de otros instrumentos de promoción de la innovación que el Banco viene apoyando.

70. Si bien aún no son estimables las posibles consecuencias de los efectos económicos de la Pandemia COVID-19 en la sostenibilidad de los resultados alcanzados, es de esperarse que las capacidades de innovación desarrolladas en empresas e instituciones sean un activo a la hora de responder a situaciones de variabilidad de contexto como la actual, y que eso potencie las condiciones de sostenibilidad preexistentes.
71. En términos específicos, el cuadro a continuación resume las condiciones de sostenibilidad particulares para cada uno de los resultados alcanzados.

Condiciones específicas de sostenibilidad por resultado

Objetivo específico / Resultado	Condición de sostenibilidad
Objetivo Específico I - Aumentar las capacidades empresariales de innovación	
R1.1 Crecimiento en la inversión en innovación del sector privado (como proporción de las ventas)	En ambos casos las evaluaciones han demostrado los efectos individuales de los instrumentos existentes, así como los efectos conjuntos cuando se logra la continuidad del apoyo a las empresas en el tiempo. La continuidad de las líneas de promoción de la innovación empresarial genera las condiciones para el sostenimiento de los logros alcanzados, y la promoción de mayor crecimiento en la inversión individual y asociativa.
R1.2 Porcentaje de empresas que participan en proyectos asociativos y que continúan con la asociatividad luego de los seis meses de haber finalizado el proyecto	
Objetivo Específico II - Fortalecer el capital humano para la innovación	
R2.1 Reducción en el % de empresas con obstáculos de personal capacitado (diferencia entre empresas beneficiarias y controles)	La inversión constante en la promoción de la formación de capital humano, promovida por la ANII, y apoyada por este proyecto y los anteriores ha generado un Sistema Nacional de Becas que genera una potente plataforma. Se entiende
R2.2 Aumento del número de egresados anual en ingeniería	El fortalecimiento de las carreras de ingeniería en el país dejó de ser un tema solamente promovido desde la ANII y pasó a estar en la agenda nacional, con asignación presupuestal directa desde el MEF. Se entiende que este proceso genera óptimas condiciones para el crecimiento del capital humano en ingenierías, ya fuera de las operaciones de la ANII.
Objetivo Específico III - Aumentar la generación de conocimiento científico tecnológico	
3.1 Aumento en la producción de conocimiento por parte de las instituciones científico-tecnológicas (diferencia entre investigadores apoyados y controles)	La consolidación del Sistema Nacional de Investigadores y del CVUy, y el sostenimiento en el tiempo de los instrumentos de promoción de la investigación genera condiciones adecuadas para la sostenibilidad de los resultados alcanzados en términos de aumento de la producción de conocimiento en las instituciones apoyadas.
R3.2 Aumento en el número de equipos científicos que son gestionados en forma colaborativa.	Si bien la venta de servicios, que operativiza el uso compartido de grandes equipos científicos viene creciendo, es necesario completar la disponibilización de mecanismos más ágiles para la gestión del uso compartido. El Programa logró la existencia del registro común público de equipos, y queda pendiente la generación de una plataforma que facilite el uso colaborativo.
Objetivo Específico IV - Aumentar las capacidades de la ANII para el diseño, ejecución y evaluación de políticas de CTI	
4.1 Índice MIDI de Eficiencia	La ANII ha tenido una preocupación permanente por la consolidación institucional y la mejora de procesos internos, que se considera ofrece las condiciones adecuadas para mantener y mejorar los logros en términos de capacidad institucional.
4.2 Índice MIDI de Aprendizaje Institucional	
4.3 Porcentaje de proyectos de innovación en regiones	La ANII cuenta con una Unidad interna de M&E, creada y fortalecida con apoyo del Banco, que ha sido de referencia en la región que opera con ciclos establecidos de evaluación y revisión de todos sus instrumentos. Generan condiciones adecuadas para promover la continuidad de los ejercicios de mejora de la focalización y distribución geográfica de los beneficiarios.
4.4 Recursos de CTI focalizados en programas prioritarios	

b. Salvaguardas ambientales y sociales

72. De acuerdo con la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias (OP-703) esta operación fue clasificada desde el diseño como Categoría “C”, dado que las actividades que financiaba fueron principalmente asistencia técnica y proyectos de apoyo a instituciones y empresas, que no generan impactos ambientales y sociales negativos. El ROP incluyó un capítulo para orientar el análisis ambiental y social de los proyectos financiados según los criterios de evaluación de impacto ambiental que aplica la legislación nacional. Estas consideraciones se siguieron estrictamente durante la ejecución.

III. CRITERIOS NO CENTRALES

3.1 Desempeño del Banco

73. Se considera que el desempeño del Banco ha sido Altamente Satisfactorio, en la medida que ha ofrecido apoyo e intercambio permanente a la ANII, tanto con relación a los aspectos técnicos como fiduciarios. El acompañamiento brindado por el Banco permitió asegurar la calidad del diseño de la operación, y el acompañamiento permanente permitió asegurar la calidad durante la ejecución, mitigar riesgos y resolver inconvenientes para logro de los resultados previstos.

3.2 Desempeño del Prestatario

74. Se considera que el desempeño del Organismo Ejecutor ha sido Altamente Satisfactorio en la medida que ANII ha demostrado capacidad de ejecución para llevar adelante con eficiencia las inversiones acordadas con el Banco, sin registrar desvíos.
75. En particular, en lo que respecta a los aspectos organizativos, la ANII contó durante todo el proceso con el personal necesario, el cual contaba con la capacidad técnica adecuada para resolver de manera oportuna las problemáticas de la implementación. Finalmente, ha cumplido a satisfacción del Banco con la entrega oportuna de la documentación relativa a las cláusulas contractuales de Informes de Progreso, Semestral, Planes Operativos Anuales, entre otros.

IV. HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES

76. En esta sección se sintetizan los principales hallazgos del programa que generaron lecciones aprendidas durante su implementación que han contribuido al diseño de operaciones posteriores en el país (PIEE I – UR-L1142 / PIEE II – UR-L1158), y que podrían ser de utilidad también para proyectos en otros contextos con similares circunstancias.

Tabla 4. Hallazgos y Recomendaciones

Hallazgos	Recomendaciones
Dimensión 1: Técnica – Sectorial.	
Desafíos en el involucramiento con el sector productivo. El accionar de la ANII hasta el momento ha mostrado significativos avances en la promoción del “empreendedorismo” y la innovación empresarial, aún con dificultades en la coordinación a nivel de políticas que logren un mayor involucramiento con el sector productivo, y en la adecuación de los requerimientos de cada instrumento a la diversidad de demandas.	Se recomienda continuar testeando y flexibilizando instrumentos que tengan este aspecto como objetivo específico.
Desafíos en la inclusión productiva del capital humano especializado. Si bien, tanto este Programa, como los anteriores han mostrado resultados efectivos en términos de incremento del capital humano especializado, en aumento del conocimiento generado (publicaciones), y en mayores niveles de graduación en maestrías y doctorados, aún es baja la proporción de becarios que se inserta en empresas.	Tal como ha identificado el Programa UR-L1142 en su LP, se recomienda se continúen consolidando los instrumentos de apoyo al fortalecimiento de los recursos humanos, y que se identifiquen mecanismos específicos para promover la integración de los graduados al sector productivo.

Hallazgos	Recomendaciones
<p>Flexibilidad en el establecimiento de metas vinculadas a estimación de demandas. La necesidad de capacidad de respuesta ágil, para el desarrollo de nuevos sectores, es intrínseca a las políticas de CTI. Esto repercute en que, en muchos Programas, al igual que en este, existan dificultades para la estimación de demandas potenciales para diferentes instrumentos. Estas dificultades no refieren a falta de información, ni a debilidades técnicas del equipo de diseño, sino a las características propias del proceso de generación de demanda en las áreas de desarrollo enlentecido o menos atractivo.</p>	<p>Se recomienda que las variaciones en las demandas sean consideradas, y gestionadas en las modalidades de planificación y definición de metas, garantizando ofrecer posibilidades de ajustar la asignación presupuestal, a cada instrumento en la medida en que se verifica la reacción del mercado. Esto fue posible hacerlo a través del PMR en este Programa. En operaciones posteriores se ha visto la modalidad de Préstamo Basado en Desempeño, como una oportunidad para ofrecer mayores contextos de flexibilidad y orientación a resultados a las políticas en esta área.</p>
<p>Agencia como actor relevante para el Sistema Nacional de Innovación. Diversas evaluaciones vienen mostrando la buena valoración de las empresas con relación a la Agencia, por su peso en el ecosistema, como ejecutor de las políticas de fomento de la innovación en las empresas. Se entiende que esta relevancia, se debe, al menos en parte, al modelo institucional, que pasa desde un modelo de "entitlements" a un modelo competitivo en que las instituciones concursan por el apoyo financiero de la ANII (a diferencia de cuando la inversión estaba focalizada en la UDELAR). Se entiende que el diseño institucional de ANII constituye un activo, que sigue las mejores prácticas internacionales.</p>	<p>Se recomienda difundir las experiencias exitosas como esta en materia institucional a otros países.</p>
<p>Dimensión 2: Organización y Gestión.</p>	
<p>Fortalecimiento de capacidades técnicas. En línea con hallazgos de programas previos, el IDP implementó varias evaluaciones de manera interna, por la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la Agencia. La realización de este tipo de evaluaciones internamente mejora el ciclo de aprendizaje y la generación y utilización de información de gestión para la toma de decisiones.</p>	<p>Se recomienda continuar fomentando, en la medida de lo posible, el desarrollo de capacidades de evaluación propias en los organismos.</p>
<p>Mirada de largo plazo en la evaluación de la efectividad de políticas. El Banco viene promoviendo fuertemente evaluaciones de resultados basadas en evidencia que permitan comprobar la efectividad de las intervenciones. Sin embargo, los propios mecanismos de medición de evaluabilidad para cada Proyecto en particular, genera dificultades en los casos en que se apoyan líneas de intervención en varios programas, y/o cuando la temporalidad de la disponibilidad de la información no siempre coincide con los plazos de un u otro proyecto de forma individual. En el caso de las políticas de CTI en particular, el tipo de instrumentos (encuestas) que permiten medir efectos de la innovación en el desempeño de las empresas, tienen una determinada periodicidad²¹, vinculada al cierre de información empresarial. Por otro lado, en el caso de ANII que ha consolidado un área interna sólida de M&E, desde la que se evalúan todos los instrumentos de innovación con ciclos de 3 años, lo cual garantiza la incorporación de mejoras continuas en las líneas de política. Pero hace que las cohortes de beneficiarios directos de cada proyecto particular no siempre calcen dentro de la información</p>	<p>Se recomienda generar las condiciones para que sea valorado en los procesos de diseño, el establecimiento de líneas de evaluación continua, que permitan hacer el análisis de la evolución de los resultados en el tiempo, sin estar atado estrictamente a un período de ejecución acotado a un proyecto individual. Alternativamente sería necesario solicitar al Directorio una dispensa sobre la fecha de presentación del PCR para asegurar que se respetan los tiempos de disponibilidad y procesamiento de datos.</p>

²¹ En particular todas las evaluaciones que requieren información sobre la Actividad de las Empresas, que se relevan a año fiscal vencido, suelen estar disponibles entre 12 y 24 meses después del período al que corresponden, dado que los datos son relevados entre 6 y 12 meses después del cierre del ejercicio.

Hallazgos	Recomendaciones
disponible.	
Dimensión 3: Procesos Públicos y Actores.	
<p>Desafíos de los procesos de consolidación de ecosistemas. En cada país se registran procesos diferentes de estructuración y consolidación de la institucionalidad de promoción de las políticas de CTI. El proceso de evolución de estos ecosistemas, atravesados por cambios de administraciones de gobierno, fluctuaciones de asignación presupuestal, etc. pueden generar momentos en los que se manifieste el riesgo de superposición entre diferentes actores que promueven líneas similares. En este Programa esto se observó con la línea de becas de grado y posgrado, y con la línea de fortalecimiento de las carreras de ingeniería, ambas discontinuadas en la medida que otros actores las promovían.</p>	<p>Como recomendación, se sugiere a la vez maximizar los esfuerzos de articulación con el ecosistema desde el momento del diseño del Programa para anticipar posibles superposiciones, y mantener el diseño con productos complementarios dentro de un mismo componente, lo que permite aumentar la intensidad de uno en detrimento de otro, cuando sea necesario, sin penalizar la alineación a resultados.</p>
Dimensión 4: Gestión Fiduciaria y de Riesgo.	
<p>Dificultades para la planificación financiera cuando la ejecución es por demanda de las empresas y actores del sector. Cuanto más innovadores son los instrumentos planteados, más difícil resulta la planificación de la demanda potencial, y por tanto la planificación financiera de los proyectos. La rigidez de los instrumentos de monitoreo del Banco genera algunas dificultades para transmitir adecuadamente los desajustes entre la planificación y la demanda real, lo que penaliza en algunos casos la evaluación de la eficiencia de las intervenciones.</p>	<p>Se recomienda analizar adaptaciones al PMR de cara a contemplar productos que dependen de la demanda.</p>