

SÍNTESIS DE RESULTADOS INFORME FINAL

Evaluación de Impacto del
Programa

PROCIENCIA

PROCIENCIA

Santiago de Chile,
Mayo 2025

SÍNTESIS DE RESULTADOS

INFORME FINAL

Evaluación de Impacto del Programa PROCIENCIA

PROCIENCIA

Santiago de Chile,
Mayo 2025

Equipo Elaborador:

Dr. Christian Belmar, Evaluador Experto en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Lic. Mariano Pereira. Evaluador experto en análisis econométrico.

Dra. Lilia Stubrin. Evaluador experto en métodos cualitativos.

Dra. Gabriela Bortz. Evaluadora experta en métodos cualitativos.

Mg. Florencia Fiorentin. Evaluadora en Ciencia, Tecnología e Innovación.



Síntesis de Resultados Evaluación de Impacto del Programa PROCIENCIA I © 2025 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) – Paraguay se encuentra bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International

Glosario de siglas y abreviaturas

Abreviatura Significado

ACT	Actividades de Ciencia y Tecnología
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAFEED	Comité de Administración del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación
CAPECO	Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas
CICCO	Centro de Información Científica del CONACYT
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CTS	Ciencia, Tecnología y Sociedad
CVPy	Software para el ingreso de los currículums de investigadores.
CYTED	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
CyT	Ciencia y Tecnología
DiD	Método de Diferencias en Diferencias
FEEI	Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación
FONACIDE	Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo
FONDECYT	Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico
Go-Spin	Observatorio Mundial de Instrumentos de Política en Ciencia, Tecnología e Innovación (UNESCO)
I+D	Investigación y Desarrollo
IES	Institutos de Educación Superior
MCTIC	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovaciones y Comunicaciones (Brasil)
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
OTRI	Oficina de Transferencia Tecnológica y Resultados de Investigación
OpenAlex	Base de datos de acceso libre que recoge trabajos de investigación desde múltiples fuentes.
PIPE	Programa de Financiamento da Pesquisa em Empresas
PID	Proyectos de Investigación y Desarrollo
PNCTI	Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
PND 2030	Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030
PROCIENCIA	Programa Paraguay para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología
PROINNOVA	Programa de Innovación en Empresas Paraguayas
PRONII	Programa Nacional de Incentivo al Investigador
PICT	Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica
ROCTI	Registro de Organizaciones de Ciencia, Tecnología e Investigación.

SISNI	Sistema Nacional de Investigadores
SNCTIC	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Calidad
SPI	Sistema de Postulación a Instrumentos
Sistema de ACT	Software para registrar información sobre Actividades Científicas y Tecnológicas e Investigación y Desarrollo de las Unidades Informantes que realicen trabajos de I+D.
TdC	Teoría de Cambio
UEP	Unidad Ejecutora del Programa
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Índice

I. Introducción	7
II. Metodologías de investigación	10
II.1. Metodologías cuantitativas	11
II.2. Metodologías cualitativas	13
III. Resultados de la evaluación	15
III.1. Ampliación del Sistema Científico	16
III.1.1. Incorporación de nuevos investigadores al sistema científico	16
III.1.2. Continuidad de trayectorias científicas	18
III.1.3. Incremento en la producción científica de investigadores en formación	19
III.1.4. Persistencia de brechas de género	20
III.1.5. Disparidades regionales en el impacto	21
III.1.6. El dilema de la recurrencia en PID	21
III.2. Fortalecimiento del Sistema Científico	22
III.2.1. Aceleración de la producción científica	22
III.2.2. Internacionalización de la investigación paraguaya	23
III.2.3. Consolidación de trayectorias científicas y captación de recursos	25
III.2.4. Ecosistemas disciplinares a resaltar: el caso de las Ciencias Naturales	25
III.2.5. La creación de una cultura científica como elemento crítico del fortalecimiento	27
III.2.6. Baja vinculación del sistema científico con el entorno socioproductivo	28
III.2.7. Brechas de género y regionales en el fortalecimiento científico	30
III.2.8. Debilidades en la formación de recursos humanos y la conformación de equipos de investigación	31
III.3. Análisis de sostenibilidad	32
III.3.1. ¿Efectos persistentes pero no necesariamente sostenibles?	32
IV. Identificación de oportunidades de mejora del Programa	35
IV.1. Vinculadas al diseño del programa	35
IV.1.1. Rediseño de los mecanismos de recurrencia en PID para equilibrar consolidación y ampliación	35

IV.1.2. Diferenciación de líneas de PID con incentivos orientados según etapa de carrera científica	36
IV.1.3. Implementación de instrumentos específicos para fortalecer la colaboración universidad-empresa	37
IV.1.4. Fortalecimiento de los mecanismos de formación de recursos humanos y trabajo colaborativo	37
IV.1.5. Consideraciones de contexto para el diseño y evaluación del impacto del programa	38
IV.2. Vinculadas a la implementación del programa	40
IV.2.1. Espacio para mejorar la gestión y planificación del programa	40
IV.2.2. La evaluación como elemento crítico	40
IV.2.3. Fortalecimiento del monitoreo de impacto científico	41
V. Referencias Bibliográficas	43

I. Introducción¹

El presente informe da cuenta de los resultados de la evaluación de impacto del Programa Paraguay para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología, PROCIENCIA I, impulsado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y financiado por el Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI). Por tal motivo, esta evaluación tiene como propósito central analizar el programa desde una perspectiva integral, considerando sus efectos directos en el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), así como sus implicancias estructurales para el ecosistema científico y tecnológico del Paraguay.

PROCIENCIA I se estructuró en cinco componentes estratégicos que buscaron impulsar de manera sinérgica la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la formación de capital humano avanzado, la apropiación social del conocimiento, y la mejora en la gestión institucional de la I+D. Por lo que sus componentes se describen a continuación.

- **Componente I. Fomento a la investigación científica.** Tuvo como propósito impulsar la generación de conocimiento, el fortalecimiento de líneas de investigación y la transferencia de resultados al sector público y privado. Para ello, se promovieron acciones vinculadas al patentamiento, el mejoramiento de equipamiento y el desarrollo de actividades científicas. Asimismo, se buscó facilitar el acceso a información científico-técnica y generar indicadores para la toma de decisiones y la mejora continua de los instrumentos del programa.
- **Componente II. Fortalecimiento del capital humano para la I+D.** Estuvo centrado en ampliar la oferta de personal calificado en investigación, especialmente mediante la formación de posgrados nacionales. Este componente apuntó a desarrollar capacidades científicas avanzadas y a asegurar la inserción de investigadores en el sistema nacional, articulando con instrumentos como el PRONII. También se destacó la importancia de las becas en educación superior como herramienta para fomentar trayectorias investigativas.
- **Componente III. Sistema de Investigadores del Paraguay.** Tuvo por objetivo fortalecer y asegurar la sostenibilidad del capital humano altamente calificado para la I+D. Se enfocó en consolidar la carrera de investigador como estrategia clave, mediante el otorgamiento de incentivos económicos y el fomento de la repatriación de talentos. Los instrumentos principales fueron el Programa Nacional de Incentivo al Investigador (PRONII) y el mecanismo de retorno de científicos paraguayos desde el exterior.

¹ Todos los anexos que están citados en este informe están disponibles en el Informe Final.

- **Componente IV. Iniciación y apropiación social de la ciencia y tecnología.** Buscó acercar la ciencia a la sociedad a través de espacios de aprendizaje basados en la experimentación e interacción. Este componente se fundamentó en la necesidad de desarrollar una cultura científica que habilite a la ciudadanía a participar activamente en decisiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, promoviendo el involucramiento de instituciones de educación superior y el fortalecimiento de la apropiación social del conocimiento.
- **Componente V. Administración general del programa (UEP CONACYT).** Estuvo orientado a garantizar la ejecución efectiva de los instrumentos misionales del programa. Para ello, se abordaron aspectos administrativos, financieros, jurídicos, de gestión de personas, tecnologías de la información y estrategias de comunicación, con el fin de asegurar una gestión eficiente y transparente de los recursos.

Los cuales se ejecutaron con un presupuesto total de \$ 580.650.000.000. En tal contexto, para esta evaluación se consideran 3 instrumentos a evaluar ya que juntos representaron un 90,5% del gasto total del programa, lo que evidencia una fuerte concentración de recursos en aquellos componentes considerados estructurantes para el sistema científico. Específicamente, el instrumento de Proyectos de I+D absorbió el 61,4% del total del presupuesto, convirtiéndose en el eje central de la inversión pública en ciencia; el PRONII concentró un 19,2% y los incentivos a la formación en posgrados un 9,9%. Asimismo, estos se caracterizan por:

- **Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID), perteneciente al Componente I.** Tiene por objetivo promover la investigación y desarrollo en diversas áreas del conocimiento, a través del financiamiento de proyectos para iniciar nuevas líneas de investigación, consolidarlas o crear grupos de investigadores o fortalecerlos”, teniendo para esto como población objetivo a las universidades, centros de investigación y organismos públicos o privados con actividades de I+D.
- **Incentivos para la Formación de Investigadores en Posgrados Nacionales, perteneciente al Componente II.** Tiene por objetivo “otorgar incentivos monetarios para la dedicación exclusiva de estudiantes para la obtención del grado de magíster y/o doctor en programas nacionales cofinanciados por CONACYT”, por lo que su población objetivo está orientada a los graduados universitarios paraguayos o residentes con vocación investigadora, según criterios de CONACYT e IES, ya que se busca fortalecer el ecosistema de investigación y desarrollo (I+D) en Paraguay, promoviendo la formación de capital humano avanzado mediante el apoyo económico.
- **Programa Nacional de Incentivo al Investigador (PRONII), perteneciente al Componente III.** Tiene por objetivo el “fortalecer, consolidar y expandir la comunidad científica del país, categorizar, mediante procesos de evaluación periódica, a los investigadores de acuerdo a su producción científica y establecer un sistema de incentivos económicos otorgados por concurso que estimule la dedicación a la

producción científica en todas las áreas del conocimiento, por tal motivo, con el fin de aumentar el número de científicos de alta calificación sus beneficiarios corresponden a investigadores paraguayos y extranjeros residentes en Paraguay, y científicos paraguayos en el extranjero (asociados).

Así, para cumplir con la evaluación, se empleó un enfoque metodológico mixto que combina análisis cuantitativos de tipo contrafactual –mediante diferencias en diferencias y balance entrópico– con técnicas cualitativas como entrevistas, estudios de caso, encuestas y grupos focales. Esta integración de métodos permite capturar tanto los efectos medibles del programa en la trayectoria de los beneficiarios, como las dimensiones contextuales y subjetivas que inciden en la implementación y apropiación de sus resultados. El enfoque adoptado busca, por tanto, no solo responder a la pregunta de qué tanto ha cambiado con la intervención, sino también comprender cómo se han producido esos cambios y en qué condiciones.

Por otro lado, la estructura de análisis parte de la Teoría de Cambio del programa, entendida como un modelo lógico que vincula el diagnóstico del problema, las actividades ejecutadas, los productos obtenidos y los resultados esperados en el corto, mediano y largo plazo, permite examinar variables clave como la expansión del sistema científico a través de la incorporación de nuevos investigadores, el fortalecimiento de capacidades consolidadas, la internacionalización de la ciencia paraguaya, la formación de redes colaborativas y la conexión del quehacer científico con las demandas sociales y productivas del país y que se relacionan con los objetos a evaluar.

Por lo tanto, los hallazgos permiten identificar avances sustantivos en la profesionalización de la actividad científica, el aumento de la producción académica y la instalación de una cultura de investigación en instituciones que previamente carecían de capacidades consolidadas. Asimismo, la evaluación revela desafíos persistentes relacionados con la baja articulación entre la academia y el entorno socioproductivo, las limitaciones en la formación de nuevos talentos y las asimetrías territoriales en el acceso a recursos y oportunidades. Estos resultados ofrecen una base sólida para repensar los mecanismos de apoyo a la I+D, ajustarlos a las trayectorias reales del sistema científico y orientar futuras decisiones de política pública basadas en evidencia.

En este contexto, el informe se configura como una herramienta técnica al servicio del diseño, monitoreo y mejora de las políticas públicas en ciencia y tecnología en Paraguay. Contribuye no solo a transparentar el impacto de las inversiones realizadas, sino también a fortalecer la institucionalidad evaluativa del país, generando aprendizajes para futuras fases del programa y para otras iniciativas del sector. Desde esta perspectiva, PROCIENCIA I no solo debe ser entendido como una intervención con resultados concretos, sino como un punto de inflexión en la construcción de un sistema científico más robusto, inclusivo y orientado a responder estratégicamente a las necesidades de desarrollo nacional.

II. Metodologías de investigación

Las metodologías mixtas (Sánchez-Flores, 2019) integran enfoques cuantitativos y cualitativos para abordar problemáticas de investigación complejas, especialmente en el ámbito social. Esta combinación permite realizar un análisis más integral, superando las limitaciones inherentes a cada enfoque por separado. En efecto, la complementariedad entre la profundidad interpretativa que ofrecen los datos cualitativos y la precisión y objetividad de las métricas cuantitativas contribuye a fortalecer la validez de las conclusiones obtenidas.

Considerando las características del programa PROCIENCIA I, así como sus componentes e instrumentos a evaluar en el presente informe, la aplicación de métodos mixtos resulta particularmente pertinente. Esta estrategia metodológica permite analizar, en primer lugar, los efectos medibles del programa en la trayectoria científica y productividad académica de los beneficiarios, integrando además el análisis de sus percepciones y experiencias, lo que enriquece la comprensión de los resultados cuantitativos.

En este contexto, para la evaluación de los instrumentos “Proyectos I+D”, “Incentivos para la Formación de Investigadores en Posgrado Nacionales” y el “Programa Nacional de Incentivos al Investigador (PRONII)”, se emplean metodologías cuantitativas para la obtención de resultados medibles, a través de indicadores clave, tales como la progresión en el PRONII y la producción de artículos científicos. Además, los resultados obtenidos se complementan con las metodologías cualitativas aplicando grupos focales, entrevistas semiestructuradas, encuestas y visitas institucionales, con el fin de identificar cómo los beneficiarios perciben el impacto del programa, destacando logros, desafíos administrativos y oportunidades de mejora. Por lo anterior, se utiliza un esquema integrado y que se grafica en la Imagen 1, donde se aprecia que el proceso metodológico se constituye a partir de tres componentes: instrumentos, hipótesis a evaluar y metodologías aplicadas.

Así, las hipótesis están centradas en medir efectos sobre la carrera científica, la productividad académica, la internacionalización, la formación de recursos humanos y el fortalecimiento del sistema. También se analiza el ingreso y la promoción en el PRONII, así como la posibilidad de que PROCIENCIA I haya desplazado otras fuentes de financiamiento.

Imagen 1. Resumen metodológico



Dado que el interés evaluativo se centra en profundizar sobre el desarrollo de la carrera científica, el ingreso y avance de los investigadores en el PRONII, la productividad y calidad de las publicaciones académicas, así como la formación y aumento del capital humano científico especializado, a través de programas educativos y la expansión del sistema, el enfoque mixto se presenta como el más adecuado para una evaluación comprensiva y rigurosa.

II.1. Metodologías cuantitativas

La evaluación de impacto de PROCENCIA I empleó una estrategia metodológica unificada basada en el **Método de Diferencias en Diferencias (DiD)**, detallado en los Anexos I y II, para identificar los efectos causales de sus instrumentos estructurantes y de mayor postulación como son: i) Proyectos de I+D, ii) Incentivos a la formación de investigadores en posgrados nacionales y, iii) PRONII, así como sus interacciones, para evaluar las hipótesis que se detallan resumidamente en la siguiente Tabla.

Así, se busca dar respuesta a las siguientes hipótesis:

- H1a. Haber recibido apoyo de diferentes instrumentos del PROCENCIA I tiene un impacto positivo y significativo en los indicadores de ampliación del sistema.
- H2a. Haber recibido apoyo de diferentes instrumentos del PROCENCIA I tiene un impacto positivo y significativo en los indicadores de fortalecimiento del sistema.

Esta metodología permite estimar el impacto del programa comparando la evolución de las trayectorias académicas entre investigadores beneficiarios y no beneficiarios, antes y

después de su participación en cada instrumento. La especificación de primera diferencia elimina los efectos fijos individuales, controlando por características no observables invariantes en el tiempo que podrían influir simultáneamente en la propensión a participar y en el desempeño académico. Para fortalecer la identificación causal y garantizar la comparabilidad entre grupos, se implementó balance entrópico (Hainmueller, 2012), técnica que asegura que los grupos de tratamiento y control sean estadísticamente equivalentes en sus características observables al momento de la postulación.

Adicionalmente, se incorporaron tendencias específicas por:

- Cohorte
- Región
- Área disciplinar

Para controlar por factores no observables que varían en el tiempo, asegurando así que las diferencias detectadas en las trayectorias sean atribuibles al programa y no a otros factores concurrentes.

Por otro lado, la construcción de las bases de datos siguió un proceso sistemático de consolidación de registros administrativos de las diversas convocatorias, enriquecidos con información del CVPy, Sistema de ACT, ROCTI y OpenAlex para métricas de productividad científica y se construyeron paneles balanceados que colapsan la información en dos períodos:

- Pretratamiento: cuatro años previos a la postulación de referencia.
- Postratamiento: cuatro años posteriores.

Con una ventana extendida de seis años para evaluar impactos de largo plazo. Esta estructura temporal permite capturar tanto efectos inmediatos como aquellos que requieren períodos más prolongados para manifestarse, considerando los ciclos típicos de la producción académica.

Así, el análisis abordó múltiples dimensiones del desarrollo científico, evaluando efectos sobre la producción de publicaciones arbitradas y técnicas, formación de investigadores, internacionalización de la investigación, progresión en el sistema PRONII y sostenibilidad de las trayectorias científicas. Cada instrumento definió grupos de tratamiento y control específicos según sus características: postulantes exitosos versus no exitosos para PRONII y Becas, beneficiarios versus no beneficiarios para PID, y participantes en múltiples instrumentos versus un solo instrumento para el análisis global.

Finalmente, para mayor detalle sobre las especificaciones metodológicas particulares de cada instrumento, se sugiere consultar los estudios individuales correspondientes, disponibles en los Anexos I Y II.

II.2. Metodologías cualitativas

Con el interés de responder a los objetivos establecidos para esta evaluación, se implementó una batería de metodologías cualitativas que permitió abordar la complejidad del Programa PROCIENCIA I desde múltiples perspectivas. Así, estas herramientas fueron aplicadas para dar respuesta a los siguientes objetivos:

1. Generar un mayor grado de comprensión respecto a la interacción de los instrumentos del programa PROCIENCIA I entre sí, con otros pertenecientes a programas anteriores y otros implementados por CONACYT, a los fines de contribuir a la ampliación y fortalecimiento del SNCTI en Paraguay.
2. Generar conocimiento respecto a las capacidades desarrolladas en las organizaciones que componen el sistema de CyT en Paraguay, y en qué medida está presente un efecto desplazamiento o de adicionalidad entre las organizaciones beneficiarias de PROCIENCIA I.

En tal contexto, las metodologías aplicadas consistieron en 4 y estas, se resumen a continuación:

Entrevistas semiestructuradas a beneficiarios. Se realizaron 24 estudios de caso, a través de entrevistas semiestructuradas, aplicadas a beneficiarios que han participado en más de un instrumento del Programa PROCIENCIA I. La metodología específica de esta actividad se encuentra desarrollada en el Anexo III.

Focus groups. Se implementaron dos tipos de focus groups con objetivos diferenciados:

1. Focus group con el equipo técnico y funcionarios del Programa PROCIENCIA I: Esta instancia tuvo por objetivo generar un espacio de trabajo que facilitara el intercambio con el equipo evaluador sobre el contexto actual del programa y la visión estratégica que sostiene CONACYT respecto a su desarrollo. Esta actividad se detalla en el Anexo IV.
2. Focus group con investigadores beneficiarios de múltiples instrumentos del Programa PROCIENCIA I: Se convocó a personas que han sido beneficiarias de más de un instrumento, con el propósito de analizar las articulaciones y efectos combinados de su participación. El desarrollo de esta metodología se describe en el Anexo V.

Evaluaciones institucionales. Con el objetivo de generar conocimiento respecto a las capacidades de investigación desarrolladas en las organizaciones que componen el sistema de SNCTI en Paraguay, y en qué medida a partir del Programa PROCIENCIA I se produjo un efecto de adicionalidad, incentivando la inversión en investigación por parte de dichas instituciones o, por el contrario, un efecto desplazamiento, reemplazando sus propias

inversiones por financiamiento del programa, se realizaron cuatro visitas de terreno a instituciones seleccionadas:

- Institución A: centro de I+D público con mayor participación en los instrumentos del Programa PROCIENCIA, con categoría institucional "Consolidado" otorgada por el CONACYT.
- la Institución B: centro de I+D privado con mayor participación en los instrumentos del Programa PROCIENCIA, con categoría institucional "En Desarrollo" otorgada por el CONACYT.
- la Institución C: institución de educación superior pública ubicada en el interior del país, con amplia participación en los instrumentos del Programa PROCIENCIA, con categoría institucional "En Formación" otorgada por el CONACYT.
- Institución D: institución de educación superior privada con amplia participación en los instrumentos del Programa PROCIENCIA.

Los detalles metodológicos de estas evaluaciones se encuentran disponibles en el Anexo VI.

Encuesta a beneficiarios. Se llevó a cabo una encuesta a todos los beneficiarios de PROCIENCIA I a fin de comprender en profundidad el impacto de los instrumentos del programa y su interacción con otros implementados por CONACYT, tanto actuales como previos, para identificar los factores que han favorecido la ampliación y fortalecimiento del Sistema Nacional de Investigación en la República del Paraguay. La información metodológica correspondiente se encuentra en el Anexo VII.

III. Resultados de la evaluación

La presente sección expone los resultados y aprendizajes centrales derivados de la evaluación de impacto de PROCIENCIA I, estructurados según los objetivos específicos fundamentales que orientaron el programa. Estos objetivos, establecidos en los términos de referencia de la evaluación, constituyen los pilares sobre los cuales se ha valorado el alcance e impacto del programa:

- **Ampliación del sistema científico nacional:** Este objetivo se centra en expandir y diversificar la base científica del país mediante la incorporación de nuevos investigadores al sistema. Busca desarrollar capacidades en investigadores emergentes, facilitando su formación avanzada, su integración en proyectos de investigación, y promoviendo su categorización inicial en el sistema nacional de investigadores. Representa la dimensión de crecimiento horizontal del ecosistema científico paraguayo, orientada a aumentar la masa crítica de recursos humanos dedicados a actividades de investigación y desarrollo.
- **Fortalecimiento del sistema científico nacional:** Este objetivo se orienta a la consolidación y potenciación de las capacidades de investigadores ya establecidos. Busca mejorar la calidad, relevancia e impacto de la producción científica nacional, fortalecer la visibilidad internacional de la investigación paraguaya, y promover la sostenibilidad de las trayectorias científicas. Constituye la dimensión de desarrollo vertical del sistema, centrada en elevar los estándares de excelencia científica y fomentar la maduración del ecosistema de investigación.

La complementariedad entre estos dos objetivos refleja una comprensión integral del desarrollo científico como un proceso que requiere tanto ampliar la participación en actividades de investigación como profundizar las capacidades existentes, reconociendo las distintas etapas de maduración que caracterizan a un sistema científico en desarrollo. Asimismo, se buscó generar conocimiento respecto a la **sostenibilidad del sistema científico nacional** desarrollado, considerando tanto las capacidades creadas y fortalecidas en las organizaciones que componen el sistema de CyT en Paraguay, como evaluando en qué medida está presente un efecto desplazamiento o de adicionalidad entre las organizaciones beneficiarias de PROCIENCIA I.

Para cada objetivo, presentamos a continuación la evidencia encontrada detallando las contribuciones de los distintos instrumentos, seguida por las lecciones aprendidas que emergieron del análisis. Los hallazgos expuestos no constituyen únicamente un ejercicio retrospectivo, sino que ofrecen una base de evidencia para orientar estratégicamente el desarrollo científico y tecnológico del país, en consonancia con el compromiso del CONACYT

de reflexionar sobre el camino recorrido y mejorar las intervenciones futuras para el fortalecimiento del ecosistema nacional de investigación.

A partir de los hallazgos de la evaluación, se han identificado diversas oportunidades de mejora que podrían potenciar el impacto del programa en futuras implementaciones. Estas recomendaciones se organizan en dos categorías principales: por un lado, aquellas vinculadas al diseño del programa, que abordan la oferta de instrumentos disponibles, los incentivos que estos generan en los investigadores y la definición precisa de poblaciones objetivo para cada componente; por otro lado, recomendaciones relacionadas con la implementación, que se enfocan en procesos operativos, mecanismos de gestión, seguimiento y evaluación. Esta distinción permite identificar tanto mejoras estratégicas que reconfigurarían elementos fundamentales del programa para alinearlos más efectivamente con los objetivos de ampliación y fortalecimiento del sistema científico, como optimizaciones tácticas que, sin alterar su esencia, podrían incrementar significativamente su efectividad y eficiencia en el contexto específico del ecosistema de investigación paraguayo.

III.1. Ampliación del Sistema Científico

III.1.1. Incorporación de nuevos investigadores al sistema científico

PROCIENCIA I ha logrado expandir significativamente la base de investigadores en Paraguay durante el período 2014-2020, operando a través de múltiples canales que actuaron de manera complementaria y con distintos niveles de efectividad.

Las becas de posgrado constituyeron una vía efectiva para la incorporación de nuevos investigadores. Los resultados muestran que los becarios experimentaron una aceleración de 22.4 puntos porcentuales en la probabilidad de incorporarse como investigadores a instituciones científicas, en comparación con postulantes no beneficiados². Esta aceleración significa que los beneficiarios avanzaron más rápidamente hacia posiciones formales de investigación, logrando insertarse en instituciones académicas y científicas a un ritmo significativamente mayor.

El análisis del impacto diferencial según modalidad de beca revela la importancia crítica del apoyo financiero integral. Los becarios que recibieron incentivo económico para dedicación exclusiva mostraron efectos más robustos que aquellos que solo obtuvieron la exención de aranceles. Específicamente, experimentaron una aceleración adicional de 16.5 puntos porcentuales en su incorporación como investigadores, prácticamente duplicando la velocidad de inserción laboral científica. Más notable aún es el efecto sobre la formalización de la carrera investigadora: estos becarios mostraron una aceleración de 18.4 puntos porcentuales adicionales en su ingreso al PRONII, el sistema nacional de categorización de

² Las estimaciones surgen de un estimador de doble diferencia y por eso se leen como aceleración en las trayectorias. Para información técnica más detallada, se puede consultar el estudio individual de cada instrumento.

investigadores. La evidencia cualitativa respalda este dato, dado que los investigadores en formación encuestados que recibieron incentivo económico identificaron que su participación en los proyectos de I+D fue clave para su categorización en PRONII. Esto último indica una alta percepción de utilidad de los Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID) en las trayectorias de consolidación científica de quienes están aún en etapas iniciales.

Adicionalmente, el incentivo económico fortaleció la capacidad de estos nuevos investigadores para obtener financiamiento competitivo, acelerando en 5.9 puntos porcentuales su probabilidad de participar en PID que son adjudicados. Este hallazgo demuestra que el apoyo financiero durante la formación no solo facilita la dedicación exclusiva al estudio, sino que también desarrolla capacidades que permiten a los investigadores competir exitosamente por recursos en etapas posteriores de su carrera.

Los PID funcionaron como un semillero y como una "escalera de ingreso" al sistema científico, pero con un factor determinante: la recurrencia resultó ser clave para transformar la participación en proyectos en una vía efectiva de incorporación al sistema. Mientras que los efectos generales sobre los integrantes de equipo fueron limitados, aquellos que participaron de manera recurrente en múltiples proyectos experimentaron un incremento significativo de 4.4 puntos porcentuales en su probabilidad de progresión en PRONII.

Este hallazgo sobre la recurrencia revela un mecanismo importante: la participación en un único proyecto puede no ser suficiente para desarrollar las capacidades y redes necesarias para una carrera científica sostenible. Sin embargo, la exposición continua y repetida a la práctica investigativa, incluso en roles de apoyo, permite a los integrantes adquirir competencias, establecer conexiones profesionales y acumular la experiencia necesaria para avanzar hacia posiciones más consolidadas.

Un hallazgo fundamental es que la incorporación más efectiva ocurre cuando los investigadores participan en múltiples instrumentos del programa. Del total de investigadores en formación, aunque la mayoría (91%) participó en un único instrumento estructurante, aquellos que lograron articular dos o más instrumentos mostraron resultados superiores en términos de su progresión en PRONII.

La evidencia cualitativa permite profundizar acerca de cómo se está produciendo esta integración al sistema científico de los investigadores en formación. Por un lado, hemos encontrado, a través de la encuesta a beneficiarios, que los investigadores en formación perciben los PID como espacios colaborativos y formativos. El 94 % de los investigadores en formación relevados afirmó que los grupos de investigación en el marco de los PID tuvieron una buena organización y distribución de tareas, lo que les permitió asumir un rol activo en el desarrollo del proyecto. Ello se refleja incluso en el plano de la producción científica: el 56,3 % de los investigadores en formación publicó artículos en coautoría con miembros de su equipo PID. En cuanto al sentido formativo de los proyectos, el 89 % de los investigadores en formación afirmó que la formación de nuevos investigadores fue una actividad relevante en el marco del PID.

Por otra parte, hemos encontrado que más de la mitad de los investigadores en formación relevados que participaron de más de un PID (56,6 %) declaran haber participado en proyectos con distintos directores o investigadores principales, y un 47,1 % lo hizo incluso con distintos grupos de trabajo. Esto último revelaría que su incorporación al sistema no se produce bajo una figura tutora estable o un equipo de trabajo estable. Este punto resulta especialmente a considerar, dado que una de las falencias del sistema científico paraguayo identificado en los diversos focus groups a investigadores es la falta de estabilidad y alta rotación de los grupos de trabajo. Se identifica que se ha avanzado en la formación e incorporación de recursos humanos en el marco de PROCIENCIA I, pero aún la conformación de grupos de investigación estables es una materia pendiente. Parte de ellos se explica por la falta de figuras de investigador/a tiempo completo, con plazas aseguradas que den continuidad a los equipos.

III.1.2. Continuidad de trayectorias científicas

PROCIENCIA I no solo logró incorporar nuevos investigadores al sistema científico paraguayo, sino que también demostró efectividad en asegurar la persistencia de esos resultados a lo largo de un horizonte más largo. La conclusión se apoya tanto sobre los efectos medidos en una ventana extendida de seis años como de los resultados sobre participación en PROCIENCIA I.

Los análisis de mediano plazo muestran una notable persistencia de los efectos iniciales del programa. Los becarios que recibieron apoyo mantuvieron sus tasas de incorporación como investigadores, con una aceleración de 22.3 puntos porcentuales que se sostuvo en la ventana de seis años, prácticamente idéntica a la observada en el corto plazo. De manera similar, la aceleración en la probabilidad de ingreso al PRONII se mantuvo en 9.0 puntos porcentuales en el largo plazo. Esta persistencia temporal indica que los efectos del programa se han extendido más allá del tiempo de ejecución del Programa.

La capacidad para obtener financiamiento competitivo también muestra una notable persistencia en el tiempo. Los becarios con incentivo económico conservaron su ventaja en la adjudicación de proyectos I+D, con la aceleración de 5.9 puntos porcentuales manteniéndose estable en el horizonte de seis años. Este resultado podría indicar que las competencias desarrolladas durante la formación generan beneficios duraderos en términos de capacidad para competir por recursos científicos.

La continuidad de trayectorias científicas se verifica también a través de la participación en PROCIENCIA I de los investigadores que combinaron instrumentos estructurantes. Los investigadores que articularon múltiples instrumentos en la primera fase mostraron una aceleración de 36 puntos porcentuales en su probabilidad de continuar participando en proyectos de I+D durante PROCIENCIA I. Este efecto demuestra que la integración de diferentes tipos de apoyo genera compromisos duraderos con la carrera científica.

La progresión dentro del sistema PRONII durante PROCIENCIA I emerge como otro marcador fundamental de continuidad. Los investigadores en formación que participaron en múltiples

instrumentos experimentaron una aceleración de 33 puntos porcentuales en su probabilidad de incorporarse o ascender en el PRONII durante la segunda fase del programa. Esta progresión sostenida indica que PROCIENCIA I no solo facilitó el ingreso al sistema de categorización, sino que también estableció las bases para el desarrollo continuo de las carreras científicas.

Los investigadores en formación que accedieron tanto a instrumentos estructurantes como no estructurantes mostraron una aceleración adicional en su probabilidad de participar en proyectos I+D durante PROCIENCIA I, evidenciando que la combinación de diferentes tipos de apoyo potencia aún más la continuidad de las trayectorias científicas.

Cabe destacar que la persistencia temporal de los efectos (ventana de 6 años) encontrados arriba descritos no debe interpretarse como evidencia sobre la sostenibilidad de estos. La persistencia temporal, que hemos medido, muestra que los efectos se mantienen o incluso se incrementan durante un período extendido mientras el programa continúa operando. Esto indica efectos duraderos y no meramente transitorios durante el programa. La sostenibilidad, por otro lado, implicaría preguntarnos si, en ausencia del programa, los cambios generados permanecerán. Es decir, si las capacidades desarrolladas, las redes de colaboración establecidas o los comportamientos inducidos continuarían sin el apoyo institucional, independientemente del horizonte temporal considerado (ver apartado “Sostenibilidad”).

III.1.3. Incremento en la producción científica de investigadores en formación

La evaluación de PROCIENCIA I muestra resultados diferenciados en términos de producción científica, revelando que los efectos del programa varían según el perfil del investigador, el instrumento utilizado y el tipo de exposición al programa.

Los Candidatos PRONII experimentaron un incremento significativo en su producción científica como resultado de su categorización. En el corto plazo, estos investigadores mostraron una aceleración de 0.69 artículos adicionales en comparación con el grupo control, efecto que se amplió a 1.33 artículos en el horizonte extendido. Este patrón de crecimiento persistente evidencia que el programa no solo genera un impulso inicial en la productividad, sino que cataliza un desarrollo progresivo de las capacidades de investigación.

Los integrantes de equipo PID con participación recurrente constituyen otro caso destacado en términos de incremento en la productividad. Aquellos que participaron en múltiples proyectos experimentaron una aceleración de 2.99 artículos en su producción científica. Este hallazgo refuerza la importancia de la exposición continua a la práctica investigativa como mecanismo para desarrollar capacidades de producción científica.

Sin embargo, el programa mostró limitaciones importantes en términos de impulsar la producción científica inmediata entre becarios. Los análisis no detectaron un efecto significativo sobre la trayectoria de publicación de artículos arbitrados, ni siquiera entre aquellos que recibieron incentivo económico. Esta ausencia de efectos inmediatos sugiere que el desarrollo de capacidades de publicación requiere períodos de maduración más largos

que los capturados en la ventana de evaluación, y que el impacto de las becas se materializa principalmente en la calidad del capital humano formado más que en la producción científica a corto plazo.

La internacionalización de la producción científica representa uno de los desafíos más significativos identificados en la evaluación. En general, el programa no generó aceleraciones detectables sobre la producción de publicaciones con coautorías internacionales entre los investigadores en formación. La única excepción notable se observó en el área de Ciencias Naturales, donde los investigadores que participaron en múltiples instrumentos mostraron una aceleración significativa de 0.52 publicaciones internacionales.

La evidencia sobre el efecto de la interacción entre instrumentos estructurantes en la producción científica es particularmente reveladora. Los investigadores en formación que participaron en múltiples instrumentos no mostraron aceleraciones significativas en su producción de artículos arbitrados en el corto plazo. Esto contrasta con los efectos positivos observados en incorporación y continuidad de trayectorias, sugiriendo que mientras la combinación de instrumentos es efectiva para consolidar carreras científicas, sus efectos sobre la productividad requieren horizontes temporales más extensos para manifestarse plenamente.

III.1.4. Persistencia de brechas de género

A pesar de la alta participación femenina en el programa (57% de becarios con incentivo y 53% de candidatos PRONII), los resultados revelan disparidades significativas en el impacto. Las mujeres experimentan menores aceleraciones en su incorporación al PRONII y en su productividad científica. Estas disparidades son particularmente marcadas en los becarios con incentivo económico, donde los efectos positivos se concentran casi exclusivamente en los hombres. Más preocupante aún, las investigadoras que participaron en múltiples instrumentos mostraron una desaceleración de 15 puntos porcentuales en la probabilidad de progresar en PRONII comparadas con sus pares masculinos.

En el caso específico de las becas, mientras la aceleración en la incorporación como investigadores fue significativa tanto para hombres (11.6 puntos porcentuales) como para mujeres (13.4 puntos porcentuales), la aceleración en el ingreso al PRONII solo fue detectable estadísticamente para los hombres (6.2 puntos porcentuales). Esta disparidad se amplifica entre becarios con incentivo, donde los hombres experimentaron aceleraciones de 14.5 puntos porcentuales en incorporación como investigadores y 22.2 puntos en ingreso al PRONII, mientras que las mujeres no mostraron alteraciones detectables en ninguna dimensión.

En cuanto a la productividad científica, entre los Candidatos PRONII, mientras los hombres mostraron una aceleración positiva y significativa de 0.43 artículos adicionales, las mujeres presentaron un coeficiente similar (0.49) pero sin alcanzar significancia estadística, posiblemente debido a mayor variabilidad en sus trayectorias de publicación.

Estos resultados sugieren la existencia de barreras estructurales que van más allá del acceso formal a oportunidades. Factores como responsabilidades familiares desproporcionadas, menor acceso a redes de mentoría y colaboración, y posibles sesgos en los procesos de evaluación podrían estar limitando la capacidad de las investigadoras para capitalizar plenamente los beneficios del programa.

III.1.5. Disparidades regionales en el impacto

Los resultados muestran patrones heterogéneos en la distribución territorial de los impactos. Por un lado, los candidatos PRONII en regiones periféricas experimentan aceleraciones mayores en su producción científica (0.72 artículos) que sus pares en el Distrito Capital, contribuyendo a la descentralización científica. Por otro lado, los efectos positivos en integración al sistema científico y producción para investigadores que participaron recurrentemente en PID se concentraron fuertemente en el Distrito Central (con una aceleración de 27.2 puntos porcentuales en progresión al PRONII y 2.34 artículos adicionales).

La concentración de efectos positivos de la participación recurrente en el Distrito Central sugiere que la efectividad del mecanismo de "escalera" se potencia en entornos con mayor densidad institucional y mayores oportunidades de interacción académica. Esta concentración en áreas con infraestructura científica más desarrollada amplifica los beneficios del programa, pero también refleja el riesgo de ampliar las brechas preexistentes entre regiones.

Las futuras intervenciones deberían considerar componentes específicos para fortalecer los ecosistemas científicos regionales, incluyendo el fortalecimiento de capacidades institucionales locales, incentivos para la desconcentración geográfica de investigadores y mecanismos de articulación entre instituciones centrales y periféricas.

III.1.6. El dilema de la recurrencia en PID

Uno de los hallazgos más significativos es la efectividad diferencial de la participación recurrente en proyectos de I+D. Los investigadores que participaron en múltiples proyectos mostraron aceleraciones sustanciales en su integración al sistema científico y en su productividad, mientras que quienes participaron en un único proyecto presentaron beneficios limitados.

Este hallazgo plantea un dilema de política pública: por un lado, la alta recurrencia observada en el programa (tanto en un mismo año como a lo largo del tiempo) podría interpretarse como una limitación en términos de diversificación de beneficiarios y alcance del programa. Sin embargo, paradójicamente, esta exposición sostenida parece ser un mecanismo efectivo para el desarrollo de una cultura científica que construye capacidades.

La participación en un único proyecto de investigación puede no ser suficiente para desarrollar las capacidades y redes necesarias para una carrera científica sostenible. Sin

embargo, la exposición continua y repetida a la práctica investigativa, incluso en roles de apoyo, permite a los integrantes adquirir competencias, establecer conexiones profesionales y acumular la experiencia necesaria para avanzar hacia posiciones más consolidadas.

III.2. Fortalecimiento del Sistema Científico

III.2.1. Aceleración de la producción científica

PROCIENCIA I ha demostrado un impacto significativo en la aceleración de la producción científica de los investigadores consolidados, con efectos que persisten y amplían en el horizonte extendido de evaluación.

Los investigadores responsables de PID experimentaron una aceleración de 0.82 artículos arbitrados adicionales en el corto plazo. Este efecto fue aún más pronunciado para aquellos con participación recurrente, quienes mostraron una aceleración de 0.94 artículos adicionales. Los resultados indican que el programa no solo genera un impulso inicial, sino que cataliza un desarrollo sostenido de las capacidades científicas.

Los investigadores categorizados en PRONII evidenciaron aumentos notables en su productividad. Los de Nivel I mostraron una aceleración de 1.43 artículos adicionales en el corto plazo, que se amplió a 2.55 en el largo plazo. Más impresionante aún fue el efecto entre los investigadores de Nivel II, con una aceleración de 7.32 artículos adicionales en el corto plazo, incrementándose a 9.55 en el horizonte extendido. Esta progresión evidencia que el programa no solo potencia la productividad inmediata, sino que establece las condiciones para un crecimiento continuo y amplificado de la generación de conocimiento.

Los investigadores consolidados que participaron en múltiples instrumentos estructurantes experimentaron efectos sinérgicos, con una aceleración de 1.17 artículos adicionales en el corto plazo, que se expandió a 1.60 en el largo plazo. Esta evidencia confirma que la articulación entre diferentes componentes del programa potencia significativamente los resultados.

En el contexto regional, estos avances adquieren mayor relevancia. Los datos de SCImago muestran que Paraguay, si bien ocupa el puesto 18 en el ranking latinoamericano con 5,753 documentos totales (SCImago, n.d.A), ha duplicado su participación relativa global, pasando del 0.13% en 2013 al 0.27% en 2021 (SCImago, n.d.B). Este crecimiento coincide temporalmente con la implementación de PROCIENCIA I, sugiriendo que los efectos individuales detectados están contribuyendo a un impacto sistémico medible en los indicadores científicos nacionales.

Los resultados mencionados de la evaluación cuantitativa concuerdan con las percepciones relevadas en los diversos instrumentos cualitativos que destacaron que el programa abrió oportunidades para la consolidación de la actividad científica y la publicación académica. Sin embargo, también es importante señalar que los testimonios cualitativos advierten sobre las tensiones que acompañan este crecimiento. En particular, se menciona el requisito de

publicar en revistas clasificadas como Q1 sin una comprensión plena de sus criterios por parte de una porción de los investigadores, lo que ha llevado en algunos casos a estrategias de publicación guiadas más por el cumplimiento de metas que por la calidad o relevancia de los resultados. Algunos investigadores también alertan sobre la tentación de recurrir a revistas predatorias o de priorizar la cantidad sobre la solidez metodológica, especialmente cuando los incentivos no se adaptan al tiempo real disponible para investigar.

Otro punto recurrente en los grupos focales ha sido la desconexión entre los incentivos del sistema y las condiciones institucionales reales, particularmente para investigadores con dedicación parcial, múltiples responsabilidades docentes o sin plazas estables. A partir de la encuesta a investigadores se indagó acerca de las diferencias en productividad y uso de instrumentos de PROCIENCIA I entre investigadores con distinta dedicación a la investigación y distintos perfiles (dedicación total, dedicación parcial con orientación a las actividades académicas - docencia - y dedicación parcial con orientación a actividades de gestión), encontrándose que el tipo de dedicación a la investigación constituye un factor estructurante de las trayectorias científicas en Paraguay: quienes cuentan con dedicación exclusiva acceden a más instrumentos, producen más y tienen perfiles formativos más robustos, mientras que aquellos con dedicación parcial —ya sea en docencia o gestión— enfrentan claras limitaciones para aprovechar las oportunidades del sistema. A pesar de tener niveles similares de experiencia, las diferencias en tiempo disponible para investigar reproducen desigualdades en el acceso a recursos, en la productividad y en la consolidación de carreras, revelando una estructura fragmentada que condiciona el impacto pleno de las políticas científicas.

Esto sugiere que, si bien el sistema de incentivos ha sido efectivo en el agregado en términos de volumen de producción, su sostenibilidad a largo plazo y su impacto estructural dependerán de mejoras institucionales más amplias como el aumento de la dotación de investigadores a tiempo completo, y la consecuente estabilidad de los equipos de investigación.

III.2.2. Internacionalización de la investigación paraguaya

PROCIENCIA I ha contribuido a la inserción de los investigadores paraguayos en redes científicas globales, aunque con efectos heterogéneos según el perfil del investigador y su área disciplinar.

Los investigadores responsables de PID mostraron una aceleración de 0.51 en artículos internacionales adicionales, efecto que se amplificó a 0.65 artículos para aquellos con participación recurrente. Esta aceleración en la producción con coautorías internacionales demuestra que el instrumento no solo potencia la cantidad sino también la proyección global de la investigación.

La internacionalización presentó marcadas diferencias disciplinares. Los investigadores de Ciencias Naturales evidenciaron la mayor aceleración en publicaciones internacionales (1.10 artículos adicionales), superando significativamente a otras áreas del conocimiento. Este

resultado sugiere que ciertas disciplinas cuentan con mayor capacidad para aprovechar el apoyo del programa para insertarse en redes globales, posiblemente debido a tradiciones colaborativas más establecidas o a la naturaleza más universal de sus objetos de estudio.

Además de la producción científica, la internacionalización también se expresó a través del aumento en la participación en eventos científicos internacionales, el establecimiento de vínculos académicos con universidades europeas y latinoamericanas, y la implementación de programas de formación conjunta e intercambio de estudiantes y pasantes, estrategias consideradas efectivas para fortalecer las capacidades locales. Estas acciones han contribuido a incrementar la visibilidad internacional de Paraguay y a fortalecer redes globales de investigación.

Sin embargo, persisten desafíos importantes. Aunque el apoyo del programa impulsó las coautorías internacionales, éstas continúan siendo incipientes y dependen en gran medida de estadías individuales en el exterior, particularmente de investigadores con formación de postgrado fuera del país, más que de redes institucionales consolidadas. Las entrevistas y focus groups señalaron que los casos exitosos de internacionalización aún no se han consolidado de manera transversal, sino que responden a redes personales y esfuerzos individuales, que sólo en casos excepcionales se han traducido en beneficios institucionales más amplios.

El análisis global no detectó aceleraciones significativas adicionales en la internacionalización para investigadores que participaron en múltiples instrumentos, lo que sugiere que, si bien la internacionalización responde positivamente al apoyo inicial, su profundización requiere intervenciones más específicas o tiempos de maduración más extensos. Asimismo, se registraron percepciones dispares sobre la colaboración internacional: por un lado, se reconoce su papel habilitante para acceder a entrenamiento, equipamiento, insumos, redes y co-publicaciones de alto impacto, destacándose también el aporte de donaciones conseguidas a través de estos vínculos; por otro lado, se cuestiona que la exigencia de colaboración internacional como requisito obligatorio en algunos instrumentos penaliza a los grupos emergentes que aún no cuentan con inserciones consolidadas, generando efectos excluyentes.

Cabe destacar que Paraguay ya contaba con una fuerte base de colaboración internacional antes de PROCIENCIA I (70% en 2013), que se incrementó hasta el 73% en 2021. Este alto nivel preexistente explica parcialmente por qué los efectos detectados en coautorías internacionales fueron positivos pero moderados. El programa está reforzando esta fortaleza histórica del sistema científico paraguayo, especialmente en disciplinas específicas como las Ciencias Naturales. No obstante, uno de los problemas persistentes es la dificultad de absorción local de los profesionales formados o con experiencia académica en el exterior, lo que limita la capacidad del sistema científico para aprovechar plenamente los beneficios de la internacionalización.

III.2.3. Consolidación de trayectorias científicas y captación de recursos

El programa ha mostrado efectividad en potenciar el desarrollo profesional de los investigadores consolidados y su capacidad para obtener recursos de manera sostenida.

Los investigadores responsables de PID experimentaron un incremento de 9.4 puntos porcentuales en su probabilidad de progresión en PRONII, efecto que alcanzó 16.5 puntos porcentuales para responsables recurrentes. Esta aceleración en el avance dentro del sistema de categorización demuestra que el programa no solo impacta la productividad inmediata sino también el reconocimiento formal dentro del sistema científico.

Los investigadores categorizados en PRONII mostraron incrementos sustanciales en su capacidad para captar financiamiento: 5 puntos porcentuales para Nivel I y 29 puntos porcentuales para Nivel II. Estos efectos se mantuvieron estables en el largo plazo, evidenciando que el programa desarrolla capacidades duraderas para la obtención de recursos competitivos.

Particularmente notable fue el efecto sobre investigadores que participaron en múltiples instrumentos, quienes experimentaron una aceleración de 56.6 puntos porcentuales en su probabilidad de incorporarse o ascender en PRONII durante PROCIENCIA I, y de 84.3 puntos porcentuales en su probabilidad de participar en proyectos I+D en la segunda fase del programa. Estos resultados confirman que el programa establece una base relevante para trayectorias científicas sostenidas, generando un círculo virtuoso donde el apoyo inicial facilita la obtención de nuevos recursos y reconocimientos.

Sin embargo, un punto relevante a considerar es que el virtuosismo observado en la interrelación entre instrumentos puede estar condicionado por el grado de dedicación a la investigación de los investigadores. La encuesta a investigadores realizada señala que aquellos con dedicación completa (entre 35 y 40 horas semanales) concentran los niveles más altos de uso de instrumentos (6 o más), lo que indica una capacidad de mayor articulación y continuidad en sus trayectorias científicas. Ello contrasta con aquellos con dedicación parcial o poco regular, los que muestran menor capacidad de hacer uso de los instrumentos del programa.

III.2.4. Ecosistemas disciplinares a resaltar: el caso de las Ciencias Naturales

Las Ciencias Naturales representan un caso de éxito excepcional dentro de PROCIENCIA I. De acuerdo con los análisis econométricos realizados, los investigadores consolidados de esta área lograron un equilibrio único entre alta productividad científica, internacionalización y formación de recursos humanos. A diferencia de otras disciplinas, consiguieron aumentar simultáneamente su producción científica y sus actividades de formación de investigadores (0.91 actividades adicionales). Su capacidad para establecer colaboraciones internacionales (1.10 artículos internacionales adicionales) supera significativamente al resto de las áreas.

Los resultados de la encuesta aplicada a investigadores de PROCIENCIA I respaldan de manera significativa la idea de que esta disciplina logró una combinación excepcional de productividad, formación de recursos humanos e internacionalización. En primer lugar, las Ciencias Exactas y Naturales se destacan entre las áreas con mayor uso de instrumentos del programa, lo que refleja trayectorias activas y articuladas que favorecen tanto la producción científica como el establecimiento de redes colaborativas. Asimismo, los investigadores de esta área presentan una elevada dedicación a la investigación, con una presencia significativa entre quienes trabajan a tiempo completo, condición que favorece la continuidad de proyectos, la formación de nuevos investigadores y la publicación de resultados de calidad.

La encuesta también muestra que los investigadores en Ciencias Exactas y Naturales valoran positivamente las condiciones institucionales en las que desarrollan sus actividades. Se destacan altos niveles de satisfacción con la infraestructura edilicia (75% de valoraciones altas) y con el apoyo administrativo (67,9%), lo que sugiere entornos relativamente favorables para la investigación. Además, el desarrollo de eventos científicos y la participación en estancias de investigación en el exterior aparecen como mecanismos relevantes de internacionalización en esta área, reforzando el patrón de conexión con redes académicas internacionales señalado por los análisis econométricos.

De forma complementaria, las entrevistas realizadas a investigadores permiten identificar otros elementos que refuerzan este patrón. Los beneficiarios señalaron una percepción positiva sobre la coherencia y el diseño de los instrumentos de PROCIENCIA I, destacando que los apoyos están bien pensados para acompañar las trayectorias individuales y grupales. Asimismo, se relevó que los investigadores del área de Ciencias Exactas y Naturales muestran un mayor aprovechamiento de los instrumentos del programa en todos los componentes, tanto en número total de instrumentos utilizados como en su uso específico por componente, lo que respalda su carácter de “caso de éxito”. También se destaca que aquellos investigadores con mayor experiencia previa en gestión de proyectos y con mayores niveles de categorización en el Sistema Nacional de Investigadores (PRONII) son quienes logran utilizar más instrumentos, lo que indicaría que la consolidación de trayectorias facilita el acceso y el uso estratégico de las herramientas disponibles.

Sin embargo, algunos elementos matizan este panorama. Aunque las Ciencias Exactas y Naturales muestran buenas condiciones de infraestructura, persisten desafíos en el acceso a equipamiento tecnológico de última generación, dado que solo el 64,3% de los investigadores calificó positivamente este aspecto. Además, si bien la dedicación completa es más frecuente en esta disciplina que en otras, la estructura general del sistema científico paraguayo continúa siendo fragmentada, con solo un tercio de los investigadores trabajando a tiempo completo, lo que podría afectar la sostenibilidad de los logros alcanzados. También es importante señalar que el éxito registrado se encuentra fuertemente concentrado en el eje Asunción–Central, reflejando una persistente centralización territorial de las capacidades científicas, que limita la expansión nacional de los resultados.

Desde las entrevistas, surgieron también algunas advertencias sobre limitaciones sistémicas. Los beneficiarios destacaron la falta de acompañamiento por parte de CONACYT para guiar a las instituciones en la integración efectiva de los instrumentos disponibles, lo que podría afectar el aprovechamiento pleno del programa. Aunque los talleres de capacitación fueron valorados como herramientas útiles para nivelar oportunidades, especialmente para postulantes de instituciones con menor capacidad de apoyo interno, todavía existen brechas que limitan el acceso equitativo a los beneficios del programa, incluso entre áreas más dinámicas como las Ciencias Exactas y Naturales.

En contraposición a lo descrito para Ciencias Exactas y Naturales, el patrón contrasta marcadamente en áreas como Ciencias Médicas, donde en los análisis econométricos se observan desaceleraciones en formación (-1.09 actividades) y menor probabilidad de participar en proyectos posteriores. En términos de recursos provistos por las instituciones, las Ciencias Médicas presentan uno de los perfiles más críticos del sistema. Aunque hay buenos niveles de satisfacción en cuanto a infraestructura edilicia, se observa el mayor nivel de insatisfacción entre todas las disciplinas (13% calificó con puntajes bajos), así como problemas graves en equipamiento tecnológico (19% de valoraciones bajas) y acceso a financiamiento (36% calificó con los puntajes más bajos). Además, el 28% de los investigadores de esta área calificó negativamente el apoyo administrativo, reflejando carencias institucionales que dificultan la gestión de proyectos y el acceso fluido a recursos.

III.2.5. La creación de una cultura científica como elemento crítico del fortalecimiento

Uno de los hallazgos más transversales del relevamiento cualitativo es que el impacto más profundo del Programa PROCENCIA I no se limita a la financiación de proyectos o al mejoramiento de indicadores cuantitativos, sino que reside en su contribución a la construcción de una cultura científica nacional. Esta cultura no es espontánea ni inmediata; según expresaron los investigadores y funcionarios consultados, se trata de un proceso acumulativo, que requiere políticas sostenidas, estructuras institucionales, mecanismos de reconocimiento, y un entorno que facilite el trabajo colaborativo.

En múltiples focus groups se identificó que el corazón del SNCTI es la cultura de investigación. Esta cultura implica valores compartidos como el compromiso, la pasión por la generación de conocimiento, la colaboración interdisciplinaria, la mentoría académica, y la lógica de crecimiento colectivo. Los proyectos de I+D y el programa PRONII han sido señalados como instrumentos claves en la consolidación de esta cultura, al permitir la emergencia de equipos de investigación en distinto grado de maduración, la formación de semilleros de investigadores, y la inserción de investigadores jóvenes en redes científicas nacionales e internacionales.

Se destaca que esta cultura no se limita a la producción científica, sino que permea distintas esferas institucionales. Desde la creación de direcciones de investigación en facultades universitarias hasta la incorporación de docentes-investigadores con dedicación parcial o

completa, PROCIENCIA I ha favorecido un proceso de institucionalización progresiva. Estas acciones han permitido que la investigación comience a ser vista como un componente central del quehacer universitario y no como una actividad periférica o voluntaria.

Desde la perspectiva de los funcionarios del CONACYT, uno de los logros más visibles ha sido la promoción de una cultura científica en expansión, especialmente entre los jóvenes. El aumento de vocaciones científicas, de postulaciones a becas de posgrado, y de participación en PID, fue interpretado como evidencia de un cambio generacional en curso, donde nuevas cohortes comienzan a ver la carrera investigadora como una posibilidad concreta en Paraguay.

Los investigadores coincidieron en que los instrumentos como PRONII fueron fundamentales para profesionalizar la actividad científica, dotarla de visibilidad y prestigio, y generar las condiciones materiales para su ejercicio. La consolidación de comunidades de práctica –más allá de equipos aislados– fue un elemento particularmente valorado, en tanto permite compartir líneas de trabajo, recursos, publicaciones y objetivos comunes. Como se expresó en uno de los focus groups, “un equipo de investigación no es solo un conjunto de personas que produce conocimiento, sino una comunidad que crece con propósito”.

III.2.6. Baja vinculación del sistema científico con el entorno socioproductivo

Otro hallazgo que emerge del análisis de PROCIENCIA I es la debilidad estructural en la vinculación de los investigadores con el entorno socioproductivo, expresada en múltiples dimensiones. Por un lado, se observa una disminución sistemática de la producción técnica en todos los niveles de PRONII y, en menor medida, entre investigadores responsables de PID. Esto sugiere un fortalecimiento de la actividad académica a expensas de la vinculación con el entorno socioproductivo. Las excepciones notables - aunque minoritarias - muestran que es posible equilibrar la producción académica tradicional con el desarrollo de aplicaciones prácticas, servicios tecnológicos o transferencia de conocimientos hacia el entorno socio-productivo. Los investigadores de Ciencias Sociales que han participado en múltiples instrumentos del programa exhiben un incremento de 1,37 productos técnicos adicionales, y los responsables de PID en el área de Ingeniería presentan un aumento de 0,47 productos.

En paralelo, los datos cualitativos refuerzan esta lectura: la mayoría de los PID relevados tiene origen en intereses o ideas que surgen en el ámbito académico, siendo marcadamente minoritarios aquellos que se inician respondiendo a demandas o intereses del entorno – territorial, sectorial, institucional o empresarial–. Esto indicaría una baja articulación entre el sistema científico y los actores económicos, públicos o sociales que podrían beneficiarse de la producción de conocimiento científico-tecnológico.

Iniciativas de articulación de CONACYT (tanto dentro como fuera del programa PROCIENCIA I) como el Programa de Innovación en Empresas Paraguayas (PROINNOVA), las Oficinas de Transferencia de Tecnología y las ferias científicas, que buscan tender puentes entre ciencia, sociedad y mercado, siguen siendo instrumentos utilizados muy incipientemente por los

investigadores. En las entrevistas realizadas a investigadores se subraya un desajuste estructural entre la política de I+D y las dinámicas del sector productivo paraguayo, donde persiste una débil cultura de innovación y escaso interés empresarial en la ciencia. Aunque se han registrado esfuerzos de vinculación de investigadores con organizaciones de sectores clave, la demanda de conocimiento por parte de las empresas continúa siendo baja, lo que reduce el potencial de aplicación y escalamiento de las investigaciones.

También se destacan casos puntuales de apertura de líneas de investigación orientadas a desafíos sectoriales concretos, como en el agro, donde se ha fortalecido el posicionamiento de un instituto tecnológico relacionado con el sector agrícola. En el área de biomateriales, el equipamiento adquirido mediante LABO ha permitido prestar servicios especializados a empresas y otras instituciones, incluyendo la atracción de estudiantes extranjeros. En el ámbito de la salud, la investigación en psicología y psiquiatría ha tenido impacto directo en la mejora de servicios públicos, como los del Hospital de Clínicas en áreas como infancia y violencia. Estos ejemplos muestran que PROCIENCIA I tiene el potencial de dinamizar el SNCTI cuando se logran conexiones concretas con necesidades sociales o productivas.

Sin embargo, la transferencia de tecnología sigue dándose fundamentalmente a través de servicios puntuales ofrecidos por investigadores, más que por mecanismos estructurados de colaboración o licenciamiento. Un caso ilustrativo es el de un investigador en ingeniería que logró desarrollar una patente en procesamiento de imágenes, pero que no lo ha podido licenciar por la falta de vínculos con el sector productivo. Otros investigadores también señalaron la obsolescencia o falta de mantenimiento del equipamiento especializado como barrera al desarrollo tecnológico.

Los resultados de la encuesta aportan más evidencia en esta línea: el 29 % de los investigadores indicó que el equipamiento financiado mediante LABO les permitió brindar servicios a empresas, y otro 29 % a instituciones académicas o tecnológicas nacionales. Estos porcentajes, aunque relevantes, confirman que la articulación con el entorno socioeconómico sigue siendo una práctica minoritaria. Además, la participación en otros programas orientados a la innovación empresarial (como InnovandoPY, Agenda Digital o premios privados) ha sido marginal o nula, incluso en los años posteriores a PROCIENCIA I, lo que muestra una baja coordinación entre las políticas de CTI y las políticas de desarrollo productivo.

La vinculación con el sector privado continúa siendo un eslabón débil. Las universidades no logran establecer vínculos sostenibles con las empresas, y éstas, por su parte, no demandan activamente servicios de I+D. También se señala una escasa interacción con la sociedad civil, salvo algunas excepciones, como el caso de la Institución A, que ha logrado articular la investigación con la prestación directa de servicios de salud. La interacción sistemática con comunidades, organizaciones no gubernamentales (ONG) y actores territoriales es casi inexistente, predominando lógicas endógenas en la investigación.

En conjunto, estos hallazgos refuerzan la idea de que PROCIENCIA I ha consolidado una comunidad científica con capacidad de producir conocimiento, pero aún no ha logrado integrar de forma plena y estructural la dimensión de transferencia, vinculación y relevancia social. Para avanzar en ese sentido, será necesario diseñar instrumentos específicos, revisar los incentivos actuales y fortalecer la articulación entre el sistema científico y los sectores productivo, estatal y comunitario.

III.2.7. Brechas de género y regionales en el fortalecimiento científico

Los impactos positivos de PROCIENCIA I se distribuyen de manera desigual en términos de género y localización geográfica. En cuanto al género, los investigadores varones experimentan aceleraciones más robustas que las investigadoras en casi todas las dimensiones evaluadas. Las brechas de género son particularmente pronunciadas en dos aspectos clave: la producción científica y la progresión en el Sistema Nacional de Investigadores (PRONII).

Un elemento adicional relevante es la estructura de dedicación laboral de los beneficiarios. Los datos que se recabaron mediante la encuesta a beneficiarios dan indicios respecto a este tema: la mayoría de los investigadores relevados cuenta con dedicación parcial a la investigación (59,6%), frente a un 33,2% que posee dedicación completa. Al desagregar por género, se observa una mayor participación femenina en ambos regímenes: las mujeres representan el 54,4% de quienes tienen dedicación completa y el 56,8% de quienes tienen dedicación parcial. Esta estructura fragmentada sugiere desafíos adicionales para la sostenibilidad de las trayectorias científicas femeninas.

Desde una perspectiva territorial, se registra una fuerte concentración de los efectos positivos en el Distrito Capital. Allí, los investigadores consolidados evidencian una aceleración adicional de 47 puntos porcentuales en la participación en proyectos de I+D durante el periodo de PROCIENCIA I. El acceso a recursos y oportunidades de desarrollo científico presenta disparidades significativas entre regiones, consolidando un patrón de concentración geográfica.

Esta centralización también se observa en la dedicación completa a la investigación: el 86% de los investigadores relevados en la encuesta que trabajan a tiempo completo reside en Asunción o Central, mientras que los demás departamentos presentan cifras marginales.

En cuanto a los cambios recientes en la dedicación a la investigación (2020–2025), se detecta una intensificación general: casi la mitad de los investigadores (49,7%) aumentó su dedicación semanal, mientras que el 21% la redujo y el 29,3% no presentó cambios.

Al analizar este fenómeno por género, se identifica que las mujeres fueron el grupo que más reportó aumentos en su dedicación a la investigación (117 mujeres frente a 102 hombres), aunque también fueron quienes más señalaron una disminución (58 mujeres frente a 34 hombres). Este patrón evidencia una doble tendencia: por un lado, una participación activa de las mujeres en la intensificación del trabajo científico, y por otro, una mayor exposición a

tensiones laborales o responsabilidades adicionales que afectan su continuidad en la investigación.

En términos territoriales, el aumento en la dedicación también presenta una fuerte concentración: el 75% de los casos de intensificación se localiza en Asunción y Central (78 y 89 casos, respectivamente), con una presencia significativamente menor en departamentos como Itapúa y Alto Paraná, y cambios casi nulos en zonas como Caazapá, Guairá y San Pedro. Esto refuerza la pauta de concentración territorial de los beneficios de PROCIENCIA I.

Estas brechas no solo reflejan inequidades preexistentes, sino que también podrían estar siendo amplificadas por las características de diseño e implementación del programa. El fortalecimiento equitativo del sistema científico nacional exige mecanismos que promuevan una distribución más balanceada de oportunidades y recursos, incluyendo acciones específicas para mitigar las disparidades de género y territorio que persisten.

III.2.8. Debilidades en la formación de recursos humanos y la conformación de equipos de investigación

La evaluación de PROCIENCIA I revela un hallazgo significativo en torno a los PID: existe una marcada asimetría en los impactos del programa según el rol que ocupan los investigadores. Los datos muestran que mientras los investigadores responsables experimentaron un incremento sustancial en su producción científica, los integrantes de equipo no presentaron mejoras detectables en su productividad. Al conciliar estos resultados, la conclusión que emerge apunta a limitaciones en la conformación de auténticos equipos de investigación donde el conocimiento y las capacidades se transfieran efectivamente entre sus miembros. En otras palabras, es como si las personas responsables de los proyectos de investigación no hubieran puesto como coautores al personal que participó del proyecto.

Paralelamente, se observa una disminución en las actividades de formación de recursos humanos, elemento que refuerza la hipótesis de un desarrollo científico centrado principalmente en investigadores ya consolidados. Esta tendencia resulta particularmente notable entre los investigadores de mayor categorización en PRONII, quienes mostraron una reducción significativa en sus actividades de formación, indicando que el aumento en su producción científica podría estar ocurriendo a expensas del desarrollo de nuevos investigadores.

Si bien es cierto que PROCIENCIA I contribuyó a expandir el sistema científico (se incluyeron nuevos investigadores), la baja articulación en torno a equipos de investigación y formación de nuevos talentos parece sugerir que hay trayectorias individuales que podrían traccionar el desarrollo científico del país, pero con limitaciones para generar un efecto multiplicador a través del trabajo en equipo y la transferencia de capacidades. Este elemento, la falta de estabilidad y consolidación de equipos de investigación, fue un elemento recurrente señalado por los investigadores en los diferentes métodos cualitativos implementados en la evaluación. El hallazgo plantea interrogantes sobre los mecanismos de incentivo dentro del programa y la necesidad de fortalecer las prácticas colaborativas que garanticen no solo la

producción científica inmediata, sino también la construcción de capacidades sostenibles en el largo plazo.

III.3. Análisis de sostenibilidad

III.3.1. ¿Efectos persistentes, pero no necesariamente sostenibles?

Mientras nuestros resultados confirman efectos duraderos en presencia del programa, la cuestión de su sostenibilidad requiere otro tipo de evaluación que simule o aproveche escenarios donde el apoyo programático se reduzca o elimine a fin de analizar si los efectos del programa persisten. Aunque un análisis de este tipo excede el alcance del presente estudio, hemos empezado a explorar la cuestión de la sostenibilidad a partir de análisis de casos de cuatro instituciones del sistema científico paraguayo - la Institución A, la Institución B, la Institución C y la Institución D - que permite comenzar a tener indicios sobre la sostenibilidad del programa.

A partir del análisis realizado se ha observado que PROCIENCIA I ha generado impactos relevantes en términos de ampliación y fortalecimiento de capacidades, equipamiento tecnológico, fomento de la cultura científica, expansión de redes y profesionalización de la investigación. Sin embargo, también se identifican importantes desafíos en relación con la sostenibilidad de estos logros.

En las instituciones que ya contaban con una cultura de investigación consolidada antes de PROCIENCIA I –como la Institución A y la Institución B – el programa contribuyó a ampliar capacidades, fortalecer líneas de trabajo y dar continuidad a trayectorias de investigación. No obstante, los efectos sobre la sostenibilidad no fueron homogéneos. En el caso de la Institución B, se produjo un efecto de desplazamiento: la institución, que anteriormente gestionaba activamente financiamiento internacional y de organizaciones privadas, pasó a depender casi exclusivamente de los fondos nacionales canalizados a través de PROCIENCIA I, reduciendo su búsqueda de otras fuentes de apoyo. Incluso su planta de personal depende salarialmente de los incentivos de PROCIENCIA I. Por el contrario, en la Institución A, el financiamiento de PROCIENCIA I se integró de manera complementaria a otras fuentes existentes, como los aportes de la universidad y convenios internacionales, aunque también aquí la dependencia de los recursos del programa para la expansión de capacidades y renovación tecnológica es significativa. En ambas instituciones, además, los aportes de PROCIENCIA I han sido claves para el equipamiento científico-tecnológico.

En las instituciones que no poseían una cultura de investigación consolidada antes del programa –como la Institución C y la Institución D – PROCIENCIA I cumplió un rol mucho más fundacional de creación y/o fortalecimiento de una cultura de la investigación. El programa fue habilitante en términos de la ampliación de las capacidades de investigación, la promoción de la creación de grupos de investigación más estables allí donde antes sólo existían iniciativas aisladas o esfuerzos individuales, se fortalecieron posgrados con base en I+D, se amplió la producción científica, se crearon revistas científicas y se establecieron primeras redes de colaboración. Al no existir financiamiento institucional propio previo, en

estas instituciones no se observa un efecto de desplazamiento. Sin embargo, su dependencia actual del programa es muy alta: la actividad científica, los recursos humanos, el equipamiento y los procesos de formación dependen en gran medida de la continuidad de PROCIENCIA I.

Más allá de la diversidad de trayectorias institucionales, el análisis comparativo revela factores comunes que afectan la sostenibilidad de los cambios. La dependencia estructural del financiamiento estatal, la escasez de cargos de dedicación exclusiva a la investigación, la limitada consolidación de redes institucionales estables, las dificultades para el mantenimiento del equipamiento adquirido, y las carencias en infraestructura y capacidades administrativas, constituyen obstáculos críticos para garantizar la continuidad autónoma de las capacidades desarrolladas.

Esta fragilidad también fue percibida claramente por autoridades de las instituciones consultadas y por los propios investigadores entrevistados. Diversos testimonios señalaron que la dependencia del financiamiento estatal, junto a la falta de apoyo institucional para contrapartidas financieras, limita la disponibilidad de recursos para proyectos de gran escala y afecta la sostenibilidad de las iniciativas.

Un aspecto especialmente señalado fue que el modelo de financiamiento actual tiende a fortalecer a los individuos más que a las instituciones. Como expresó un investigador: “En CONACYT veo un gran problema: financian a personas, no a instituciones. Las instituciones no reciben dinero ni compromisos del PRONII, que financia al investigador individual. Esto debilita a las instituciones, y es difícil que continúen con la investigación cuando CONACYT desaparezca.” Esta modalidad ha generado preocupación sobre la capacidad de las instituciones científicas de sostener la actividad científica a largo plazo.

En este contexto, se manifestó una fuerte incertidumbre respecto a la continuidad de los equipos de trabajo y al financiamiento de mediano y largo plazo, particularmente más allá de la finalización del FEEI prevista para 2028.

Finalmente, si bien el programa ha permitido una notable expansión de la infraestructura y la producción científica, la sostenibilidad plena de estos logros requiere no sólo la continuidad del financiamiento estatal, sino también un compromiso más activo de las propias instituciones en términos de inversión interna, construcción de capacidades de gestión, diversificación de fuentes de financiamiento y promoción de una cultura organizacional orientada a la investigación.

En la encuesta a investigadores éstos fueron consultados respecto a la valoración de sus instituciones en cuanto a la provisión de recursos para la investigación (infraestructura edilicia, equipamiento tecnológico, recursos humanos, financiamiento y apoyo administrativo a la investigación).

En términos generales, la infraestructura edilicia fue el aspecto mejor valorado: el 67,3% de los encuestados consideró que su institución provee de manera suficiente, seguido de la

disponibilidad de recursos humanos (60%) y equipamiento tecnológico (55,1%). Por el contrario, el financiamiento se identificó como el recurso más crítico, ya que solo el 32% de los investigadores manifestó una provisión suficiente, mientras que el 28,7% consideró que se provee de manera insuficiente. El apoyo administrativo obtuvo valoraciones intermedias. El análisis por disciplina mostró heterogeneidades importantes: Ingeniería, Humanidades y Ciencias Exactas presentaron mejores condiciones en infraestructura, mientras que Ciencias Médicas y Ciencias Agrícolas enfrentaron mayores carencias, sobre todo en financiamiento y apoyo administrativo. Estas diferencias reflejan desigualdades estructurales que limitan la consolidación de capacidades institucionales, más allá de los apoyos específicos de programas como PROCENCIA I.

En términos geográficos, se observó una fuerte heterogeneidad territorial en la provisión de recursos. Los departamentos de San Pedro, Caaguazú, Concepción y, en menor medida, Ñeembucú y Alto Paraná, concentraron las valoraciones más altas en infraestructura, recursos humanos y apoyo administrativo, aunque con algunas dificultades persistentes en equipamiento y financiamiento. Por el contrario, Caazapá, Guairá, Itapúa y Misiones presentaron los mayores niveles de insatisfacción, con múltiples dimensiones de recursos evaluadas como insuficientes, lo que podría afectar el desarrollo sostenido de actividades científicas en esas zonas. Departamentos como Central, Asunción, Amambay y Canindeyú mostraron un perfil intermedio, con percepciones mayoritariamente medias que evidencian un apoyo institucional parcial pero insuficiente para cubrir plenamente las necesidades de investigación.

IV. Identificación de oportunidades de mejora del Programa



Tras una revisión exhaustiva de los resultados obtenidos por el Programa PROCENCIA I, esta sección se orienta a identificar oportunidades de mejora sustantiva en su diseño e implementación, con base en la evidencia empírica recogida a lo largo de la evaluación. Los hallazgos revelan que, si bien el programa ha producido avances relevantes en la consolidación de capacidades científicas en Paraguay, persisten aspectos estructurales y operativos que limitan su potencial transformador. A partir de un análisis detenido, se proponen ajustes orientados a optimizar la asignación de recursos, diversificar los perfiles beneficiarios, fortalecer la articulación con el entorno socioproductivo y afinar los mecanismos de evaluación y seguimiento. En particular, se destacan oportunidades para rediseñar la arquitectura de los instrumentos de investigación y desarrollo, mejorar la diferenciación de líneas según etapas de carrera, y establecer incentivos específicos que promuevan tanto la formación de nuevos investigadores como la transferencia efectiva del conocimiento.

Asimismo, se examinan debilidades institucionales y asimetrías estructurales que demandan un abordaje más contextualizado, así como desafíos persistentes en la gestión administrativa, la planificación de convocatorias y los sistemas de evaluación. En conjunto, estas propuestas buscan aportar insumos concretos para avanzar hacia un modelo de política científica más equitativo, robusto y alineado con las capacidades y necesidades del sistema nacional de ciencia y tecnología.

IV.1. Vinculadas al diseño del programa

IV.1.1. Rediseño de los mecanismos de recurrencia en PID para equilibrar consolidación y ampliación

Uno de los hallazgos más significativos de la evaluación es el impacto diferencial de la participación recurrente en Proyectos de I+D. Los datos muestran que los investigadores que participaron en múltiples proyectos experimentaron aceleraciones sustanciales en su integración al sistema científico y productividad, mientras que aquellos con participación única mostraron beneficios limitados. Este resultado plantea un desafío de diseño crucial: cómo aprovechar los efectos positivos de la recurrencia sin restringir la incorporación de nuevos actores al sistema científico.

Se recomienda implementar un esquema de categorización diferenciada para PID que reconozca explícitamente distintos perfiles de participantes, siguiendo modelos exitosos de la región como el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) en

Chile o los Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (PICT) en Argentina, que ofrecen líneas específicas para investigadores iniciales o en formación. Estos programas regionales han demostrado que la segmentación estratégica de instrumentos permite atender simultáneamente a investigadores en distintas etapas de su carrera, maximizando el impacto del financiamiento público.

Un aspecto crítico a considerar es la implementación de cuotas máximas de proyectos adjudicados por investigador, práctica común en los sistemas de financiamiento científico de la región. Tanto FONDECYT como PICT establecen límites claros al número de proyectos que un investigador puede dirigir simultáneamente o en períodos consecutivos, balanceando así las oportunidades de financiamiento entre investigadores consolidados y emergentes. Esta restricción, lejos de limitar la producción científica, promueve una distribución más equitativa de los recursos y estimula la formación de nuevos liderazgos científicos.

IV.1.2. Diferenciación de líneas de PID con incentivos orientados según etapa de carrera científica

La evaluación ha evidenciado una baja vinculación del sistema científico con el entorno socioproductivo, reflejada en la disminución sistemática de la producción técnica en todos los niveles de PRONII y entre los investigadores responsables de PID. A pesar del incremento en la producción académica, los proyectos de I+D no han generado los impactos esperados en términos de transferencia, servicios tecnológicos o aplicaciones prácticas que respondan a necesidades concretas del país. Los datos revelan que los PID han fortalecido principalmente la dimensión académica de la investigación, sin lograr impulsar adecuadamente la aplicación del conocimiento generado hacia el sector productivo y social. Para abordar esta desconexión y potenciar el impacto integral del programa, se recomienda rediseñar las líneas de PID estableciendo diferentes modalidades según el nivel de desarrollo del investigador, con variaciones sustantivas en duración, montos y objetivos.

Se propone que, en el marco de un esquema de categorización diferenciada para distintos perfiles de participantes en PID, se articule una oferta segmentada en cuanto al financiamiento y resultados esperados. Para investigadores noveles, se propone diseñar proyectos de menor duración (1-2 años) y financiamiento moderado, orientados principalmente al desarrollo de capacidades investigativas básicas y a la producción académica, sin exigencias inmediatas de transferencia o vinculación. Para investigadores en etapas intermedias, se sugieren proyectos de duración media (2-3 años) con financiamiento incremental, que combinen objetivos de producción académica con primeras aproximaciones a la vinculación con actores externos, incentivando la formación de redes y la identificación de potenciales aplicaciones. Para investigadores consolidados, se recomienda implementar proyectos de mayor duración (3-4 años) y financiamiento sustancial, pero con requisitos explícitos de respuesta a problemáticas sociales y productivas concretas. Estos proyectos deberían incluir metas verificables de transferencia tecnológica, vinculación con actores no académicos y desarrollo de soluciones aplicadas, transformando a los investigadores con mayor trayectoria en puentes efectivos entre el conocimiento científico y los desafíos socioeconómicos del país.

Esta estructura escalonada de incentivos permitiría alinear las capacidades científicas con las necesidades de desarrollo nacional, promoviendo un sistema donde los investigadores más experimentados asumen un rol de liderazgo en la transferencia de conocimiento, mientras se nutre constantemente la base de investigadores fundamentales que sostendrán el sistema en el futuro. Adicionalmente, este esquema facilitaría el desarrollo de trayectorias científicas con visión estratégica, donde los investigadores comprenden claramente las expectativas y responsabilidades asociadas a cada etapa de su carrera.

IV.1.3. Implementación de instrumentos específicos para fortalecer la colaboración universidad-empresa

La evaluación ha identificado una importante debilidad estructural en la vinculación del sistema científico paraguayo con el entorno socioproductivo. Para catalizar estas interacciones y subsanar la brecha existente, se recomienda implementar instrumentos específicos inspirados en experiencias exitosas de la región latinoamericana que han demostrado resultados positivos en la promoción de la colaboración universidad-empresa.

Siguiendo el modelo de consorcios colaborativos implementado por Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) en Chile (Consortios Tecnológicos Estratégicos) y MINCIENCIAS en Colombia (Ecosistemas Científicos), se propone desarrollar un instrumento de financiamiento para consorcios estratégicos que reúnan universidades, centros de investigación y empresas en torno a desafíos productivos, ambientales o sociales específicos. Estos consorcios, con financiamiento sustancial (entre 1.5 y 3.5 millones de dólares por proyecto) y duración extendida (3-10 años), permitirían abordar problemas complejos que requieren investigación sostenida y transferencia efectiva de conocimientos. Para empresas pequeñas con alto potencial innovador, se propone adaptar el modelo de Programa de Financiamiento da Pesquisa em Empresas (PIPE) (también de Brasil) que financia, mediante recursos no reembolsables, el desarrollo de investigaciones innovadoras orientadas a problemas específicos de ciencia y tecnología, realizadas en pequeñas empresas con alto potencial de retorno comercial o social. Este instrumento ha sido especialmente efectivo para incorporar capacidades científicas en el tejido empresarial emergente.

Es importante destacar que, según la evidencia regional, estos programas son más efectivos para fortalecer vínculos preexistentes que para crear nuevas colaboraciones desde cero. Por tanto, se recomienda complementarlos con instrumentos específicos de "match-making" entre investigadores y empresas, que faciliten los primeros contactos y construyan la confianza necesaria para colaboraciones posteriores más sustantivas.

IV.1.4. Fortalecimiento de los mecanismos de formación de recursos humanos y trabajo colaborativo

La evaluación revela que, aunque el programa consiguió ampliar el número de investigadores y potenciar el desempeño de determinados participantes, subsisten debilidades relevantes en su capacidad para crear dinámicas multiplicadoras a través de la colaboración en equipos de trabajo estables y el desarrollo de nuevas generaciones científicas.

Los datos cuantitativos evidencian un desequilibrio notable en los resultados obtenidos dentro de los proyectos: los directores de investigación registraron incrementos sustanciales en su producción científica, mientras que los integrantes de equipo no experimentaron beneficios equivalentes. Adicionalmente, se observó una disminución significativa en las actividades de formación de investigadores entre los categorizados en PRONII Nivel I (-0,41 actividades) y una reducción en el corto plazo para Nivel II (-1,18 actividades). Este hallazgo resulta particularmente preocupante considerando que PRONII Nivel II incluye explícitamente como requisito la formación de investigadores a través de mentorazgo y conducción de equipos, valorando la producción científica en coautoría con los investigadores en formación.

Los testimonios cualitativos sugieren que los PID podrían no haber logrado constituir verdaderos grupos de investigación donde el conocimiento y las habilidades se transfieran efectivamente entre todos los miembros. Esta falta de conformación de equipos estables y la limitada formación de recursos humanos entre los investigadores más calificados, a pesar de ser un requisito explícito del sistema, constituye el disparador principal para reformular los mecanismos de incentivos del programa.

Para abordar estas limitaciones, se recomienda reformular los criterios de evaluación ex post de los proyectos, incorporando incentivos específicos que premien la formación efectiva de recursos humanos. Se propone establecer como requisito obligatorio la evaluación de publicaciones conjuntas a nivel de equipos, donde se verifique la participación activa de todos los miembros en la autoría de los resultados. Esto podría incluir la exigencia de un porcentaje mínimo de publicaciones que incluyan como coautores a los investigadores en formación que participaron del proyecto.

Adicionalmente, se sugiere incorporar en la evaluación final de los proyectos indicadores específicos de transferencia de capacidades, tales como la participación de miembros de equipo en presentaciones académicas, la dirección de tesis o trabajos de grado por parte de investigadores formados en el proyecto, y la documentación formal de actividades de mentoría desarrolladas durante la ejecución.

Los criterios de evaluación podrían también valorar la constitución de grupos de trabajo estables que trasciendan la duración del proyecto individual, incentivando la formación de comunidades científicas duraderas. Se recomienda establecer bonificaciones en futuras postulaciones para investigadores responsables que demuestren haber formado efectivamente nuevos talentos, medido a través del seguimiento de las trayectorias posteriores de los miembros del equipo.

IV.1.5. Consideraciones de contexto para el diseño y evaluación del impacto del programa

La evaluación ha mostrado elementos que caracterizan al sistema científico paraguayo en su estado actual, marcado por una baja proporción de investigadores con dedicación exclusiva a la investigación e importantes asimetrías geográficas, con una concentración significativa

de capacidades en el eje Central-Asunción. Asimismo, pareciera emerger un sistema fragmentado en términos de perfiles de dedicación: mientras que los investigadores con dedicación completa muestran un mayor uso de los instrumentos de PROCENCIA I y niveles significativamente más altos de productividad científica, conviven en el sistema con personal académico cuya dedicación principal está centrada en la docencia o en la gestión institucional, y que ha comenzado a involucrarse de manera parcial en actividades de investigación.

La evidencia cualitativa y cuantitativa coincide en señalar que, entre estos perfiles de dedicación parcial, el impacto del programa ha sido notoriamente menor. A pesar de contar con niveles de experiencia en investigación similares a quienes tienen dedicación completa, los investigadores con dedicación parcial acceden a menos instrumentos, publican menos, y presentan una inserción más débil en redes científicas. Esta situación sugiere que los efectos del programa, si bien positivos, no han sido homogéneos, y que las capacidades de absorción y aprovechamiento de los instrumentos están condicionadas fuertemente por el contexto laboral y estructural de los beneficiarios.

En este sentido, y considerando que se trata de un sistema científico aún en construcción, resulta fundamental que tanto el diseño como la evaluación de PROCENCIA I contemplen esta heterogeneidad estructural. La cultura de investigación es un proceso de maduración institucional y personal de mediano y largo plazo, que requiere trayectorias sostenidas, entornos propicios, y reconocimiento adecuado de las distintas condiciones de partida. Un enfoque que no contemple esta diversidad corre el riesgo de consolidar desigualdades internas y de premiar sólo a aquellos actores que ya cuentan con condiciones más favorables.

Asimismo, cabe mencionar aquí la heterogeneidad institucional revelada en el análisis de sostenibilidad del sistema científico. Aunque se trató de un análisis exploratorio sobre cuatro instituciones, se recomienda extenderlo a un universo más amplio. Los resultados preliminares evidencian diferencias importantes entre instituciones con una cultura de investigación ya consolidada —que lograron integrar el financiamiento de PROCENCIA I a estrategias preexistentes de fortalecimiento— e instituciones con trayectorias incipientes, para las cuales el programa significó un punto de inflexión: habilitó por primera vez la formación de equipos de investigación, la creación de revistas científicas, la estructuración de posgrados orientados a I+D, y el inicio de prácticas sistemáticas de investigación.

En este marco, la evaluación del impacto del programa no puede basarse únicamente en indicadores de productividad o captación de fondos. Es necesario avanzar hacia modelos de evaluación sensibles al contexto, que reconozcan los logros relativos a las condiciones institucionales y territoriales de partida, e incorporen criterios de equidad territorial, madurez institucional y consolidación de trayectorias colectivas.

IV.2. Vinculadas a la implementación del programa

IV.2.1. Espacio para mejorar la gestión y planificación del programa

La percepción de los beneficiarios sobre la gestión del programa PROCIENCIA I revela un conjunto de dificultades persistentes que afectaron la experiencia de los beneficiarios y la eficiencia del sistema.

Un aspecto crítico identificado fue la dificultad para establecer una planificación y previsibilidad temporal del programa manifestada en cronogramas desorganizados, solapamiento de convocatorias, y tiempos de evaluación y adjudicación de larga duración. Los investigadores señalaron que estas demoras afectaban la continuidad de sus agendas de investigación y desalentaban la planificación de nuevas propuestas. La falta de periodicidad clara y las modificaciones normativas durante los procesos (por ejemplo, adendas o cambios retroactivos en requisitos) generaron un clima de incertidumbre y desconfianza en el sistema. Un entrevistado sintetizó esta percepción al afirmar: “La imprevisibilidad en la implementación genera desconfianza entre los beneficiarios”.

El diseño técnico de los instrumentos del programa fue valorado como adecuado por los investigadores; sin embargo, también coincidieron en advertir que el peso de lo administrativo o burocrático constituye un obstáculo significativo para su aprovechamiento efectivo. Se mencionaron como problemáticas: la lentitud de los procesos administrativos, la complejidad de los procedimientos, la rigidez normativa, y la sobrecarga de trámites duplicados en licitaciones y rendiciones. Estas trabas dificultan muchas veces la ejecución oportuna de los proyectos, así como se mencionó que se convierten en un desincentivo a la participación de investigadores jóvenes o con menor experiencia institucional.

En este sentido, las convocatorias de PROCIENCIA I fueron percibidas como indispensables para sostener la ciencia en Paraguay, pero también como estructuras poco adaptables a la realidad de las instituciones públicas. En los focus groups se manifestó el deseo de simplificar procesos, reducir redundancias, mejorar la equidad en el acceso, y lograr mayor flexibilidad para integrar los distintos instrumentos del programa con tiempos razonables y coherencia operativa.

IV.2.2. La evaluación como elemento crítico

Un punto identificado de manera recurrente es el proceso de evaluación de proyectos e investigadores que se ha dado en el marco de PROCIENCIA I. La evaluación en sí, como proceso, ha sido altamente valorado por los investigadores e identificado como un eje estructurante y fundamental del SNCTI. Sin embargo, se señalaron diversas tensiones y desafíos respecto a la forma de funcionamiento del sistema actual de evaluación, el cual se entiende tiene espacio para mejoras. Entre éstos se destacan la necesidad de un mayor grado de transparencia en cuanto a los criterios de evaluación, en vistas de percepciones respecto a la inconsistencia de los criterios y a la percepción de que criterios administrativos tienden a tener un peso excesivo en desmedro de los criterios académicos, afectando la calidad del proceso. Otro elemento resaltado ha sido que el modelo evaluativo actual tiende a privilegiar

un perfil homogéneo de investigador centrado exclusivamente en la producción académica, dejando en segundo plano otras trayectorias de I+D, como el desarrollo tecnológico, la transferencia de conocimiento o la investigación orientada a problemas locales. Esta lógica de evaluación centrada en la publicación científica casi exclusivamente limita la diversidad de contribuciones posibles, sin reconocer los distintos tiempos, lenguajes y objetivos que caracterizan a las diferentes prácticas científicas.

Respecto en particular a la evaluación de la producción académica en términos de artículos científicos, se han identificado diversas tensiones, muy vinculado a la heterogeneidad del perfil de investigadores mencionado en la sección de resultados. Un elemento destacado por los investigadores se vincula con los requisitos de publicación en revistas de alto impacto (Q1/Q2) muchas veces descontextualizado del estado de avance de la línea de investigación, los tiempos de los proyectos según el área científica específica, la dedicación a la investigación (completa vs parcial) o las temáticas de investigación. Se advierte que lo que se llamó el "fetichismo del Q1" pueda tener un efecto inverso al deseado: lejos de promover investigaciones de calidad, fomenta lógicas productivistas como el *salami slicing* (*referido a particionar una investigación en varias publicaciones más chicas con los fines de aumentar la cantidad de publicaciones*), la publicación en editoriales predatorias y otras prácticas poco deseables para el fortalecimiento del sistema. A su vez, hemos identificado una tensión entre la búsqueda por publicar en revistas de alto impacto y la necesidad de abordar temáticas locales relevantes que, aunque estratégicas para el país, no siempre encuentran reconocimiento en esas publicaciones. En paralelo, se cuestiona que el sistema premie la cantidad de artículos más que su calidad o pertinencia, alimentando exigencias desmedidas y situaciones de desconfianza, evidenciadas en casos de investigadores que reportan volúmenes de producción muy superiores a lo esperable. Estas problemáticas han llevado a proponer la creación de un comité de ética de la investigación, que contribuya a garantizar prácticas más transparentes y evaluaciones más pertinentes para el fortalecimiento del sistema científico.

IV.2.3. Fortalecimiento del monitoreo de impacto científico

Un hallazgo metodológicamente relevante es la discrepancia sistemática entre los indicadores de productividad según su fuente. Las variables de resultado provenientes de fuentes auto-reportadas por los investigadores (CVPy) generalmente no muestran impactos significativos, mientras que las obtenidas de fuentes de datos exógenas (OpenAlex para indicadores bibliométricos y registros administrativos de los diferentes instrumentos de PROCIENCIA I y II) sí evidencian efectos consistentes y robustos.

Esta disparidad no invalida los hallazgos de impacto, pero señala importantes oportunidades de mejora en los sistemas de registro y validación de la producción científica nacional. Es importante destacar que esta observación no constituye una crítica específica al CVPy, sino que refleja un desafío común a sistemas similares en la región, como el CVar de Argentina y otros países.

La cuestión central radica en la necesidad de desarrollar mecanismos para validar los datos autorreportados, especialmente en métricas donde no se dispone de fuentes secundarias de verificación. Esto resulta particularmente relevante para capturar adecuadamente toda aquella producción de conocimiento que no se canaliza hacia la academia formal, sino que se dirige directamente a la sociedad o al ámbito productivo, dimensiones fundamentales del impacto de la investigación que actualmente presentan desafíos de medición.

El fortalecimiento de estos sistemas de información constituye un componente esencial para el desarrollo de políticas científicas basadas en evidencia y para la toma de decisiones más informadas en futuras intervenciones, especialmente considerando que Paraguay está logrando incrementar significativamente su presencia en la producción científica global y mantiene indicadores de impacto destacables en el contexto latinoamericano.

V. Referencias Bibliográficas

Abubakar, A. M., Elrehail, H., Alatailat, M. A., & Elçi, A. (2019). Gestión del conocimiento, estilo de toma de decisiones y desempeño organizacional. *Revista de Innovación y Conocimiento*, 4(2), 104–114.

Alavi, M., & Leidner, D. E. (2020). Gestión del conocimiento y sistemas de conocimiento: fundamentos conceptuales y cuestiones de investigación. *Revista de la Asociación de Sistemas de Información*.

Andreeva, T., & Kianto, A. (2016). Prácticas y resultados de la gestión del conocimiento en organizaciones orientadas al servicio. *Revista de Investigación Empresarial*, 69(11), 4788–4793.

Argyris, C., & Schön, D. (1996). *Aprendizaje organizacional II: teoría, método y práctica*. Addison-Wesley.

Bozeman, B. (2000). Transferencia de tecnología y políticas públicas: una revisión de la investigación y la teoría. *Política de Investigación*, 29(4-5), 627–655.

Cassetti, V., & Paredes-Carbonell, J. J. (2020). La teoría del cambio: una herramienta para la planificación y la evaluación participativa en salud comunitaria. *Gaceta Sanitaria*, 34(3), 305–307. <https://www.scielosp.org/pdf/gs/v34n3/0213-9111-gs-34-03-305.pdf>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2019). Programa Paraguay para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología PROCIENCIA – Fase I (ampliado).

Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Conocimiento práctico: cómo las organizaciones gestionan lo que saben*. Prensa de la Escuela de Negocios de Harvard.

Drucker, P. F. (1993). *Sociedad postcapitalista*. HarperBusiness.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). La dinámica de la innovación: de los sistemas nacionales y el “Modo 2” a una triple hélice de relaciones universidad-industria-gobierno. *Política de Investigación*, 29(2), 109–123.

Fiol, C. M., & Lyles, M. A. (2020). Aprendizaje organizacional en diferentes niveles: conectando estrategia y práctica. *Revista de Gestión Estratégica*, 41(1), 113–128.

García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F. J. (2018). Propuesta de metamodelo para el desarrollo de ecosistemas de aprendizaje. *Revista Internacional de Gestión del Conocimiento*, 14(2), 55–78.

Hainmueller, J. (2012). Entropy balancing for causal effects: A multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies. *Political Analysis*, 20(1), 25–

46. <https://doi.org/10.1093/pan/mpr025>

Hossain, L., & Sawhney, R. (2021). El papel de la gestión del conocimiento en la innovación organizacional: una perspectiva global. *Revista de Estudios Estratégicos e Internacionales*, 17(2).

Incursión, D. (2004). *La economía del conocimiento*. Prensa del MIT.

InnovosGroup. (2020). *Contratación de una firma consultora para la evaluación intermedia del Programa PROCIENCIA. Informe Final de Evaluación Intermedia*.

Kotter, J. P. (1996). *Liderando el cambio*. Prensa Empresarial de Harvard.

Kotter, J. P., & Cohen, D. S. (2021). *El corazón del cambio: historias reales de cómo las personas cambian sus organizaciones*. Prensa Empresarial de Harvard.

Leonardi, P. M. (2021). Activación del valor informativo del conocimiento organizacional: la influencia de las herramientas digitales en el trabajo de conocimiento situado. *Revista de la Academia de Gestión*, 64(5), 1421–1445.

McKinsey y Compañía. (2022). *El estado de la gestión del conocimiento: tendencias y perspectivas*. Instituto Global McKinsey.

Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *La empresa creadora de conocimiento: cómo las empresas japonesas crean la dinámica de la innovación*. Prensa de la Universidad de Oxford.

Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). *Repensar la ciencia: el conocimiento y el público en una era de incertidumbre*. Prensa Política.

OCDE. (2020). *Innovación, conocimiento y política: perspectivas desde la economía del conocimiento*. Publicaciones de la OCDE.

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), & Evaluación de Medios. (2023). *¿Cómo hacer un sistema de monitoreo y evaluación? Cuatro estudios de caso de políticas de ciencia, tecnología e innovación*. Madrid: OEI.

Ranga, M., & Etzkowitz, H. (2013). *Sistemas de triple hélice: un marco analítico para la política y la práctica de la innovación en la sociedad del conocimiento*. *Industria y Educación Superior*, 27(4), 237–262.

SCImago. (n.d.A). *Country rankings: Paraguay*. SCImago Journal & Country Rank. Disponible en: <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?region=Latin%20America>

SCImago. (n.d.B). *Country rankings: Paraguay*. SCImago Journal & Country Rank. Disponible en: <https://www.scimagojr.com/countrysearch.php?country=PY>

Serenko, A. (2021). La gestión del conocimiento como activo estratégico: una meta-revisión actualizada de la literatura. *Revista de Gestión del Conocimiento*, 25(7), 1561–1591.

Subvención, R. M. (1996). Prosperar en entornos dinámicamente competitivos: capacidad organizacional como integración de conocimientos. *Ciencia de la Organización*, 7(4), 375–387.

Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102–122.

Wiig, K. M. (1993). Fundamentos de la gestión del conocimiento: reflexiones sobre el pensamiento: cómo las personas y las organizaciones crean, representan y utilizan el conocimiento. Prensa de Esquema.

