

Artículo

EVALUACIÓN DE INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE PARAGUAY

EVALUATING INDICATORS OF SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION IN PARAGUAY

Katherine Arrúa ¹, Roberto Fonseca Feris ², María De las Nieves Montiel ³

- ¹ Doctora en Administración, Universidad Americana, Lab-iDi Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas (FACEA). Asunción, Paraguay, katyarrua@gmail.com
- ² Máster en Derecho Penal, Universidad Americana, Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales Asunción, Paraguay. rfferis69@gmail.com
- ³ Doctora en Educación, Instituto Nacional de Educación Superior (INAES), Asunción, Paraguay, nievesitam@gmail.com

Resumen: El estudio evalúa el grado de cumplimiento de las metas delineadas en los objetivos estratégicos de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI) en Paraguay hasta el año 2030. El propósito principal fue analizar el cumplimiento de las metas establecidas en el PNCTI para mejorar los indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Paraguay. Metodológicamente, se llevó a cabo una fase descriptiva inicial, seguida de un análisis comparativo, explicativo, predictivo y proyectivo. El estudio incluyó un análisis prospectivo para proporcionar una visión del futuro en relación con el cumplimiento de la PNCTI y el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 9. Se examinaron las metas establecidas en los objetivos estratégicos de la PNCTI, evaluando el grado de cumplimiento actual como su proyección hasta el año 2030. Como conclusión, se determinó que Paraguay ha logrado avances en ciertos aspectos, no obstante, el país aún enfrenta desafíos significativos para alcanzar las metas fijadas. Resulta crucial aumentar la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D), fomentar la generación de conocimiento, promover la innovación y fortalecer la apropiación social del conocimiento. Estas acciones son fundamentales para impulsar el desarrollo económico y social del país y así asegurar un futuro más próspero y sostenible.

Palabras claves: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); Plan Nacional de Ciencia; Tecnología e Innovación (PNCTI); Ciencia y Tecnología (CyT); Paraguay

Abstract: The study evaluates the degree of achievement of the goals outlined in the strategic objectives of the National Policy for Science, Technology, and Innovation (PNCTI) in Paraguay until the year 2030. The main purpose was to analyze the fulfillment of the goals set in the PNCTI to improve the indicators of Science, Technology, and Innovation (STI) in Paraguay. Methodologically, it underwent an initial descriptive phase, followed by a comparative, explanatory, predictive, and projective analysis. The study included a prospective analysis to provide a vision of the future regarding the fulfillment of PNCTI and Sustainable Development Goal number 9. The goals set in the strategic objectives of PNCTI were examined, evaluating both their current degree of accomplishment and their projection until the year 2030. In conclusion, it was determined that Paraguay has made progress in certain aspects; however, the country still faces significant challenges in achieving the established goals. Increasing investment in Research and Development (R&D), fostering knowledge generation, promoting innovation, and enhancing social appropriation of knowledge are crucial. These actions are fundamental to drive the economic and social development of the country and thus ensure a more prosperous and sustainable future.

Keywords: Sustainable Development Goals (SDGs); National Plan for Science; Technology, and Innovation (PNSTI); Science and Technology (S&T); Paraguay

Citación: Evaluación de indicadores de ciencia, tecnología e innovación de Paraguay. *Revista de Investigación Aplicada en Ciencias empresariales*, 2023, Volumen 12, Issue 1. <https://doi.org/10.22370/riace.2023.12.1.4007>

Recibido: 03 de noviembre de 2023
Aceptado: 6 de diciembre de 2023
Publicado: 19 de diciembre de 2023

Copyright: © 2023 by the author. Presentado a Revista de Investigación Aplicada en Ciencias empresariales para publicación de acceso abierto bajo los términos y condiciones de Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introducción

En el año 2000, a través de la Declaración del Milenio, los países miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) presentaron los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) con el fin de abordar desafíos globales como la pobreza, el hambre, las enfermedades, la falta de educación, la desigualdad de género, el acceso al agua y la degradación ambiental. En 2012 (ONU2012), se publicó un informe que destacó los logros alcanzados, pero también señaló las desigualdades que persistían.

Los resultados revelaron que algunos países contribuyeron positivamente a los ODM, mientras que otros experimentaron dificultades en su cumplimiento. Ante estas dificultades y la necesidad de establecer nuevos objetivos, los representantes de los países miembros de la ONU acordaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como parte de la Agenda 2030, aprobada en 2015.

Considerando este contexto a nivel mundial, en el año 2014 se formuló el Plan Nacional de Desarrollo (PND) Paraguay 2030, con la visión de construir un país competitivo, líder en la producción de alimentos, con industrias innovadoras, una fuerza laboral capacitada y una economía basada en el conocimiento. Este país aspira a alcanzar altos niveles de desarrollo social, conectividad global, sostenibilidad ambiental y seguridad ciudadana, promoviendo la igualdad de oportunidades.

El PND se basa en tres ejes estratégicos: la reducción de la pobreza y el desarrollo social, el crecimiento económico inclusivo y la inserción de Paraguay en la comunidad global. Estos ejes son fundamentales para alcanzar la visión de 2030. Dentro del eje de "Crecimiento económico inclusivo", se destaca la línea de "Competitividad e innovación", que incluye la investigación y el desarrollo tecnológico. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es la institución responsable de impulsar la ciencia, tecnología e innovación en Paraguay para contribuir al desarrollo sostenible.

Para abordar los desafíos globales, Paraguay ha establecido una Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en consonancia con el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, que abarca el período de 2017 a 2030. El propósito de esta política es fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El objetivo general de la política de CTI es desarrollar y fortalecer las capacidades nacionales en investigación, desarrollo tecnológico e innovación para respaldar las estrategias competitivas del sector productivo y las políticas de desarrollo social, económico y ambiental. Este enfoque involucra a diversos actores de la sociedad, como organizaciones gubernamentales, empresas privadas, instituciones académicas, gremios y la sociedad civil en la construcción de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Para lograr el éxito en la implementación de la política, es esencial llevar a cabo una medición y seguimiento continuo de los indicadores y estadísticas de CTI. Esto permite identificar oportunidades de mejora y garantizar el progreso hacia los objetivos establecidos para 2030. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) se encarga de coordinar, orientar y evaluar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Se enfoca en los cinco lineamientos estratégicos definidos en la política.

A continuación, se detallan los objetivos estratégicos del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Paraguay en la siguiente tabla.

Cuadro 1. Objetivos y Metas de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para Paraguay

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS PNCTI				
1	2	3	4	5
Consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay	Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología	Orientar de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay	Fortalecer la innovación como base para la creación y sostenimiento de las ventajas competitivas del país	Fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible
Lograr una inversión en I+D equivalente al 0,50 % del PBI	Contar con 1,5 investigadores EJC cada 1000 integrantes de la PEA	Quintuplicar el número de patentes otorgadas a residentes en el país	Duplicar la participación de productos de media y alta tecnología en la matriz de exportación	Duplicar los valores de apropiación social de la Ciencia y Tecnología, medidos a través de la Encuesta de Percepción Pública sobre la Ciencia y Tecnología
	Incorporar al menos 150 doctores por millón de habitantes de la PEA	Lograr financiamiento de la I+D por parte del sector empresas equivalente al 35 % del total		
	Quintuplicar el número de publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes			

Fuente: Elaboración propia en base a la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para Paraguay. (Ministerio del Interior, 2018)

La cultura científica, tecnológica e innovadora en Paraguay se encuentra en un estado alarmantemente bajo. Según los resultados de la Encuesta de Percepción Pública de Ciencia y Tecnología (EPPC) llevada a cabo en 2017, el 91,6 % de la población encuestada desconoce la existencia de cualquier institución dedicada a la investigación científica. En cuanto a la participación en actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología, el mismo estudio reveló que un 85,5 % de los encuestados no visita museos, centros de divulgación o exposiciones sobre estos temas (CONACYT, 2016).

En este contexto, Caballero Ocariz (Caballero Ocariz, 2018) señala que los indicadores de percepción pública sobre ciencia y tecnología son herramientas cruciales para seguir la evolución de la opinión pública y desarrollar políticas de comunicación social basadas en información actualizada. Además, estos indicadores son valiosos insumos para promover la cultura científica y fomentar la participación social en estos campos (2018, p. 13).

Por esta razón, el objetivo de investigación se enfoca en analizar el progreso de las metas establecidas en los objetivos estratégicos de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI) para mejorar los indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación en Paraguay hasta el año 2030. Además, buscamos realizar una predicción sobre el cumplimiento de estas metas, con el fin de comprender mejor el panorama y proponer estrategias efectivas para revertir la situación actual.

2. Metodología

La investigación adopta un enfoque cuantitativo con un diseño predictivo implementado a través del método de proyección estadística. El objetivo principal es evaluar el grado de cumplimiento de las metas establecidas por Paraguay en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI). La línea de base para este análisis se estableció tomando como referencia los valores alcanzados durante el año 2015. A partir de estos datos

iniciales, se proyecta el cumplimiento de las metas año tras año, manteniendo constantes las condiciones subyacentes y las variables analizadas. La proyección se extiende hasta el año 2030, y su finalidad es proporcionar una fundamentación objetiva y controlada del progreso esperado en relación con las metas del PNCTI (Monje, 2011, p. 96).

Para llevar a cabo este análisis proyectivo, se utiliza una muestra compuesta por los datos y valores recopilados del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Estos datos no solo proporcionan un panorama detallado de la situación inicial en 2015, sino que también sirven como la línea de base para la evaluación proyectiva. La elección de esta muestra específica se justifica por su representatividad en el contexto del PNCTI, ya que abarca una diversidad de indicadores clave relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación en el país.

La metodología empleada para analizar los datos y llevar a cabo las proyecciones implica el uso de estadística descriptiva-proyectiva. Este enfoque estadístico permite no solo describir de manera detallada la situación actual, sino también proyectar futuros escenarios en función de tendencias históricas y patrones identificados. La combinación de estadística descriptiva y proyectiva proporciona un marco robusto para evaluar el cumplimiento de metas a lo largo del tiempo, permitiendo así una comprensión más profunda de las dinámicas en juego.

3. Resultados

La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del país establece las metas a ser cumplidas para el año 2030, estas metas representan el punto a donde se pretende llegar o el resultado final del plan de acción implementado durante el proceso (entre los años 2017 a 2030). Es importante tener claridad de las metas considerando que esto ayuda a tener una dirección y a tomar las mejores decisiones para lograr el resultado esperado.

De esta manera al cuantificar las metas de CTI proyectadas para el 2030 y considerando como línea de base los valores alcanzados en el año 2015 por el país, vemos que los niveles que se pretenden alcanzar apuntan a estándares de alto nivel internacional que permitirían posicionar a la Ciencia, Tecnología e Innovación impulsando el crecimiento económico y social del país.

Cuadro 2. Cuantificación de las Metas de CTI a los años 2015 y 2030

OBJETIVOS ESTRATEGICOS	METAS	AÑO	
		2015 Real	2030 Proyectado
Consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay	- Lograr una inversión en I+D equivalente al 0,50 % del PBI	0,10 %	0,50 %
Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología	- Contar con 1,5 investigadores EJC cada 1000 integrantes de la PEA	1.126	6.780
	- Incorporar al menos 150 doctores por millón de habitantes de la PEA	245	678
	- Quintuplicar el número de publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes	227	164.322
Orientar de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay	- Quintuplicar el número de patentes otorgadas a residentes en el país	0	5
	- Lograr financiamiento de la I+D por parte del sector empresas equivalente al 35 % del total	2 %	35 %
Fortalecer la innovación como base para la creación y sostenimiento de las ventajas competitivas del país	- Duplicar la participación de productos de media y alta tecnología en la matriz de exportación	3,3 %	7,1 %
Fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible	- Duplicar los valores de apropiación social de la Ciencia y Tecnología, medidos a través de la Encuesta de Percepción Pública sobre la Ciencia y Tecnología	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia en base a la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Paraguay 2017-2030, publicada en el año 2017 por CONACYT (CONACYT, 2017) https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u38/Politica-de-CTI-publicaci%C3%B3n.pdf

Dentro de las metas establecidas, el último Objetivo Estratégico N° 5 se enfoca en fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como motor de desarrollo sostenible para el país. Se plantea duplicar para el año 2030 el nivel de comprensión de la sociedad sobre lo que representa la Ciencia y Tecnología (CyT), medida a través de una encuesta pública. Según los resultados de la primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en Paraguay realizada por el CONACYT en 2016, aproximadamente el 59,3 % de la sociedad tenía conocimiento sobre CyT. Aunque no se estableció un valor cuantitativo específico para duplicar esta percepción, se espera una mejora significativa a lo largo del tiempo.

Dado el plazo de ejecución de 14 años establecido para alcanzar las metas para el año 2030 (Cuadro 1), es esencial llevar a cabo un monitoreo preciso y continuo para evaluar los avances. En este sentido, analizando los resultados de los últimos cinco años, desde 2017 hasta 2021, es posible evaluar el progreso, identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias según sea necesario para avanzar de manera sólida hacia los objetivos planteados.

En el caso del Objetivo Estratégico N° 1, que se enfoca en la consolidación de una gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)

en Paraguay, la meta está vinculada directamente a la inversión destinada al desarrollo de esta área. En este sentido, se ha logrado un aumento en la inversión anual en Investigación y Desarrollo (I+D) mediante el incremento de los fondos asignados a actividades y programas que promueven la Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional. Esta inversión representó un 0,15 % del Producto Interno Bruto (PIB) en el año 2021, en comparación con el 0,10 % del PIB invertido en 2015, lo que muestra una variación positiva del 0,05 %, como se detalla en la tabla a continuación.

Cuadro 3. Objetivo Estratégico N° 1 Consolidar una Gobernanza

METAS	Años					Variación
	2017	2018	2019	2020	2021	
Lograr una inversión en I+D equivalente al 0,50% del PBI	0,15%	0,15%	0,14%	0,16%	0,15%	0,05% 

Fuente: Elaboración propia en base al Informe de Actividades Científicas y Tecnológicas, publicado por CONACYT <https://www.conacyt.gov.py/indicadores-cti>

En el Objetivo Estratégico N° 2, que se enfoca en orientar los conocimientos y capacidades generados en Investigación y Desarrollo (I+D) hacia la solución de desafíos económicos, sociales y ambientales en Paraguay, se establecieron tres metas fundamentales. Estas metas tienen como objetivo principal contar con investigadores a tiempo completo, aumentar el número de profesionales con doctorado y quintuplicar la cantidad de publicaciones científicas. Estas acciones están diseñadas para fortalecer la capacidad y la generación de conocimiento en I+D para el país.

Al analizar el progreso de cada meta durante los años 2017 a 2021, observamos una evolución significativa. En relación con la primera meta, que implica la cantidad de investigadores equivalentes a jornada completa (EJC) por cada 1000 integrantes de la Población Económicamente Activa (PEA), se registró una disminución, pasando de 1126 investigadores en 2015 a 949 investigadores en 2021, lo que representa una reducción de 177 investigadores EJC.

Por otro lado, en lo que respecta a la segunda meta, los resultados son alentadores. Para el año 2021, contábamos con 409 profesionales con doctorado, en comparación con los 245 previstos en 2015. Esto refleja un aumento notable de 164 doctores en todo el país, indicando un crecimiento significativo en este aspecto.

En cuanto a la tercera meta, orientada a incrementar el número de publicaciones científicas, se logró un avance impresionante. Al cierre de 2021, se alcanzaron 955 publicaciones en revistas científicas, en comparación con las 227 publicaciones previstas en 2015. Este logro representa un aumento significativo de 728 publicaciones, evidenciando un rendimiento anual notable, como se muestra en la tabla a continuación.

Cuadro 4. Objetivo Estratégico N° 2 Desarrollar Capacidades para la Generación de CyT

METAS	Años					Variación
	2017	2018	2019	2020	2021	
- Contar con 1,5 investigadores EJC cada 1000 integrantes de la PEA	928	972	1.096	926	949	-177 ↓
- Incorporar al menos 150 doctores por millón de habitantes de la PEA	170	268	289	240	409	164 ↑
- Quintuplicar el número de publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes	661	579	829	944	955	728 ↑

Fuente: Elaboración propia en base al Informe de Actividades Científicas y Tecnológicas, publicado por CONACYT <https://www.conacyt.gov.py/indicadores-cti>

En el Objetivo Estratégico N° 3, enfocado en dirigir los conocimientos y habilidades generados en Investigación y Desarrollo (I+D) hacia los desafíos económicos, sociales y ambientales de Paraguay, se establecieron dos metas claras. La primera consistía en quintuplicar el número de patentes, y la segunda implicaba que el sector empresarial financiara actividades de I+D con un 35 % del total de las inversiones destinadas a Ciencia y Tecnología (CyT).

Respecto a la primera meta, considerando los resultados entre 2017 y 2021, se lograron generar dos patentes de manera aislada por parte de residentes en el país: una en 2019 y otra en 2020. Sin embargo, este progreso no se mantuvo para el cierre del año 2021, ya que no se generaron nuevas patentes. Si comparamos estos datos con los disponibles en 2015, cuando no existían patentes otorgadas a residentes en Paraguay, no se observa ninguna variación significativa.

En cuanto a la segunda meta, se observa un aumento en el financiamiento del sector empresarial para actividades de I+D en todo el país. Para el cierre de 2021, este financiamiento representó el 4 % del total de las inversiones realizadas en CyT. Comparado con el nivel de inversión del sector empresarial en 2015, que representaba el 2 % del total de las inversiones, se evidencia un incremento positivo del 2 % durante los cinco años transcurridos. No obstante, aún estamos lejos de alcanzar la meta establecida para 2030, que implica que el sector empresarial del país aporte el 35 % del total de las inversiones en este campo. Los resultados se detallan en la tabla siguiente.

Cuadro 5. Objetivo Estratégico N° 3 Orientar las Capacidades de I+D a la atención de las necesidades económicas, sociales y ambientales del Paraguay

METAS	Años					Variación
	2017	2018	2019	2020	2021	
- Quintuplicar el número de patentes otorgadas a residentes en el país	0	0	1	1	0	0
- Lograr financiamiento de la I+D por parte del sector empresas equivalente al 35% del total	4%	4%	3%	2%	4%	2% ↑

Fuente: Elaboración propia en base al Informe de Actividades Científicas y Tecnológicas, publicado por CONACYT <https://www.conacyt.gov.py/indicadores-cti>

En el Objetivo Estratégico N° 4, que tiene como finalidad fortalecer la innovación como pilar para la creación y mantenimiento de las ventajas competitivas del país, se estableció la meta de duplicar la participación de productos de media y alta tecnología en la matriz de exportación. En 2015, esta producción representaba el 3,3 % del total de las exportaciones a nivel nacional. Al analizar los resultados entre los años 2017 y 2021, se observa un incremento significativo. Para el cierre del año 2021, esta participación se elevó

al 4,59 %, lo que representa una variación positiva del 1,3 %. Estos datos se detallan en la tabla siguiente.

Cuadro 6. Objetivo Estratégico N° 4 Fortalecer la innovación como base para la creación y sostenimiento de las ventajas competitivas del país

METAS	Años					Variación
	2017	2018	2019	2020	2021	
- Duplicar la participación de productos de media y alta tecnología en la matriz de exportación	3,99%	4,34%	5,04%	4,59%	4,59%	1,3% 

Fuente: Elaboración propia en base al Informe de Actividades Científicas y Tecnológicas, publicado por CONACYT <https://www.conacyt.gov.py/indicadores-cti>

Respecto al último Objetivo Estratégico, el número 5, centrado en promover la apropiación social del conocimiento técnico y científico como catalizador del desarrollo sostenible, su finalidad radica en evaluar cómo la sociedad paraguaya incorpora la Ciencia y Tecnología en su cotidianidad. Este análisis es crucial para generar conciencia sobre la relevancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo y el progreso social, los cuales son fundamentales para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Es importante señalar que, lamentablemente, no es posible examinar la evolución de los resultados relacionados con este objetivo entre los años 2017 y 2021. Esto se debe a la falta de encuestas de percepción pública sobre Ciencia y Tecnología durante este período de tiempo.

Cuadro 7. Objetivo Estratégico N° 5 Fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible

METAS
- Duplicar los valores de apropiación social de la Ciencia y Tecnología, medidos a través de la Encuesta de Percepción Pública sobre la Ciencia y Tecnología

Fuente: Elaboración propia en base a la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Paraguay 2017-2030.

La ejecución de los objetivos estratégicos y las medidas planificadas en la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación tienen como objetivo principal elevar la posición del país, proporcionando condiciones y oportunidades superiores para todos sus ciudadanos. Al lograr cumplir las metas establecidas para 2030, el país estará en una posición más competitiva tanto a nivel regional como global, lo que se traducirá en beneficios significativos para su población.

4. Discusión

El panorama actual de Ciencia y Tecnología (CyT) en Paraguay muestra mejoras significativas desde la implementación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que abarca desde 2017 hasta 2030. Entre las políticas implementadas, destacan

iniciativas cruciales como el fortalecimiento de la gobernanza a cargo del CONACYT, la introducción de incentivos a la investigación a través del programa Pronii (Programa Nacional de Incentivos a los Investigadores de Paraguay) para profesionalizar la labor del investigador, la financiación de proyectos de investigación enfocados en las necesidades locales, y el aumento de la participación del sector privado en investigación y desarrollo.

Al evaluar los resultados obtenidos en relación con los objetivos estratégicos y las metas establecidas, podemos analizar si las acciones emprendidas hasta ahora nos acercarán a las metas nacionales para 2030.

En el Primer Objetivo Estratégico, que se enfoca en consolidar una gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en Paraguay, la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) representó el 0,15 % del Producto Interno Bruto (PIB) hasta 2021. Aunque ha habido un aumento del 0,05 % desde el inicio de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, es necesario un incremento adicional del 0,35 % anual para alcanzar el objetivo proyectado del 0,50 % del PIB para 2030. En comparación con países vecinos como Brasil, Argentina y Uruguay, cuyas inversiones en CyT son considerablemente más altas, Paraguay aún se encuentra rezagado en este ámbito.

En el Segundo Objetivo Estratégico, que busca desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología, se han enfrentado desafíos. La meta de contar con 1,5 investigadores a tiempo completo por cada 1000 integrantes de la Población Económicamente Activa (PEA) para 2030 parece difícil de alcanzar, especialmente considerando el impacto del COVID-19 en las actividades laborales. Además, el aumento en las publicaciones científicas requerido para llegar a 164.322 publicaciones para 2030 presenta un desafío significativo, ya que se debe enfocar en la calidad y relevancia de estas publicaciones para contribuir al conocimiento nacional.

El Tercer Objetivo Estratégico, que se centra en orientar los conocimientos y capacidades generadas en la I+D para abordar desafíos económicos, sociales y ambientales, presenta dificultades tanto en el número de patentes otorgadas como en la financiación de I+D por parte del sector empresarial. Aunque se ha alcanzado un 4 % en la inversión de I+D por parte del sector empresarial en 2021, aún falta lograr un 31 % para alcanzar la meta proyectada del 35 % para 2030. Además, la generación de patentes sigue siendo un área de mejora crítica, ya que las acciones actuales no han producido resultados significativos hasta ahora.

En el Cuarto Objetivo Estratégico, que se enfoca en fortalecer la innovación como base para la creación y sostenimiento de ventajas competitivas del país, Paraguay aún se encuentra lejos de la meta del 7,1 % de exportaciones constituidas por productos de media y alta tecnología para 2030. Comparado con países vecinos como Argentina, Brasil y Uruguay, Paraguay tiene margen para mejorar significativamente en este ámbito.

En el Quinto Objetivo Estratégico, que busca fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible, la meta de duplicar los valores de apropiación social de Ciencia y Tecnología no se puede cuantificar actualmente debido a la falta de encuestas de percepción pública sobre Ciencia y Tecnología desde la implementación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en 2017.

Cuadro 8. Cuantificación de las Metas de CTI, datos reales al 2015, proyectados al 2030 y estimado de logro al 2030

N°	OBJETIVOS ESTRATEGICOS	METAS	AÑO		
			2015 Real	2030 Proyectado	Estimación a lograr para 2030 (Ceteris paribus)
1	Consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay	- Lograr una inversión en I+D equivalente al 0,50% del PBI	0,10%	0,50%	0,24%
2	Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología	- Contar con 1,5 investigadores EJC cada 1000 integrantes de la PEA	1.126	6.780	1.183
		- Incorporar al menos 150 doctores por millón de habitantes de la PEA	245	678	612
		- Quintuplicar el número de publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes	227	164.322	1.850
3	Orientar de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay	- Quintuplicar el número de patentes otorgadas a residentes en el país	0	5	0
		- Lograr financiamiento de la I+D por parte del sector empresas equivalente al 35% del total	2%	35%	7%
4	Fortalecer la innovación como base para la creación y sostenimiento de las ventajas competitivas del país	- Duplicar la participación de productos de media y alta tecnología en la matriz de exportación	3,3%	7,1%	7,0%
5	Fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible	- Duplicar los valores de apropiación social de la Ciencia y Tecnología, medidos a través de la Encuesta de Percepción Pública sobre la Ciencia y Tecnología	N/A	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia en base a la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Paraguay 2017-2030, publicada en el año 2017 por CONACYT https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u38/Politica-de-CTI-publicaci%C3%B3n.pdf

Considerando que las condiciones para la Ciencia y Tecnología (CyT) en el Paraguay se mantengan constantes (ceteris paribus) y que la implementación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación continúa siguiendo su curso actual, se observa que las proyecciones indican un alejamiento significativo de las metas establecidas para el año 2030, como se detalla en la tabla anterior. A pesar de los avances realizados hasta ahora, el ritmo de crecimiento y mejora en las condiciones de CyT no está a la altura de las necesidades del país para alcanzar un nivel de desarrollo y crecimiento que impacte positivamente en la calidad de vida de la población en general.

Es imperativo no desanimarse en este proceso; aunque se han logrado avances, es evidente que se necesita un enfoque más estratégico y decidido. Es fundamental realizar una evaluación interna crítica para identificar los obstáculos que obstaculizan el progreso. Es esencial analizar detenidamente las acciones implementadas hasta ahora y explorar nuevas estrategias que permitan a Paraguay posicionarse de manera efectiva en Investigación y Desarrollo (I+D) y alcanzar las metas establecidas para 2030 con éxito. Este análisis crítico y autocrítico no solo es una oportunidad para reflexionar sobre las prácticas actuales, sino también para identificar áreas de mejora y oportunidades de colaboración con otras naciones y entidades internacionales. Un enfoque más proactivo y colaborativo podría ser clave para superar los desafíos actuales y avanzar hacia un futuro donde la CyT en Paraguay sea un motor significativo para el progreso nacional.

5. Conclusiones

El análisis del panorama actual de Ciencia y Tecnología (CyT) en Paraguay revela mejoras significativas desde la implementación de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación entre 2017 y 2030. Sin embargo, al evaluar los resultados en relación con los objetivos estratégicos y metas establecidas, surgen desafíos sustanciales que requieren atención inmediata.

En el ámbito de la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D), es evidente que se necesita un aumento significativo para alcanzar el objetivo proyectado del 0,50 % del PIB para 2030. La comparación con países vecinos resalta la necesidad de un mayor esfuerzo en

este aspecto. Asimismo, el Segundo Objetivo Estratégico enfrenta dificultades relacionadas con la cantidad de investigadores y publicaciones científicas, agravadas por el impacto del COVID-19 en las actividades laborales.

El Tercer Objetivo Estratégico presenta desafíos tanto en la financiación de I+D por parte del sector empresarial como en la generación de patentes. Aunque se ha avanzado en la inversión, aún queda un trecho considerable para alcanzar las metas proyectadas. El Cuarto Objetivo Estratégico muestra que Paraguay está lejos de cumplir la meta de exportaciones de productos de media y alta tecnología para 2030, en comparación con países vecinos. Finalmente, el Quinto Objetivo Estratégico carece de una cuantificación actualizada debido a la falta de encuestas de percepción pública sobre Ciencia y Tecnología desde 2017.

Las proyecciones indican un alejamiento significativo de las metas establecidas para 2030, lo que subraya la necesidad de un enfoque más estratégico y decidido. Es imperativo realizar una evaluación interna crítica para identificar obstáculos y explorar nuevas estrategias. Aunque se han logrado avances, un enfoque más proactivo y colaborativo podría ser clave para superar los desafíos actuales y avanzar hacia un futuro donde la CyT en Paraguay sea un motor significativo para el progreso nacional.

No obstante, es crucial reconocer las limitaciones de esta investigación. La falta de datos actualizados y la imposibilidad de cuantificar algunas metas debido a la ausencia de encuestas de percepción pública son limitaciones importantes. Además, la proyección asume condiciones constantes, lo que puede no reflejar cambios futuros en el entorno de CyT.

Para futuras investigaciones, se sugiere una revisión continua de las políticas y estrategias implementadas, considerando ajustes según las circunstancias cambiantes. La realización de encuestas de percepción pública actualizadas y la exploración de mejores prácticas internacionales podrían enriquecer la comprensión y orientación de las políticas nacionales de CyT en Paraguay. Asimismo, estudios comparativos más detallados con países de la región podrían proporcionar insights valiosos para mejorar el posicionamiento de Paraguay en el ámbito de la investigación y desarrollo.

Referencias

- Caballero Ocariz, C. J. (2018). Percepción pública de la ciencia, indicadores y percepción de la ciencia en Paraguay. CONACYT. https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u38/CTS-modulo-CAMILO-FINAL.pdf
- CONACYT. (2016). Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología. Paraguay - 2016. https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/LIBRO_FINAL_EPPCyT_2017_11-04-17_0.pdf
- CONACYT. (2017). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Ministerio del Interior. (2018). Decreto N° 8420. Por el cual se homologa la política nacional de ciencia, tecnología e innovación del Paraguay, aprobada por el Consejo Nacional de ciencia.
- Monje, C. A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Guía Didáctica*. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. <https://es.studenta.com/content/79878077/met-de-la-inv-carlos-monges-opcion-2/18>