

Documento de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay

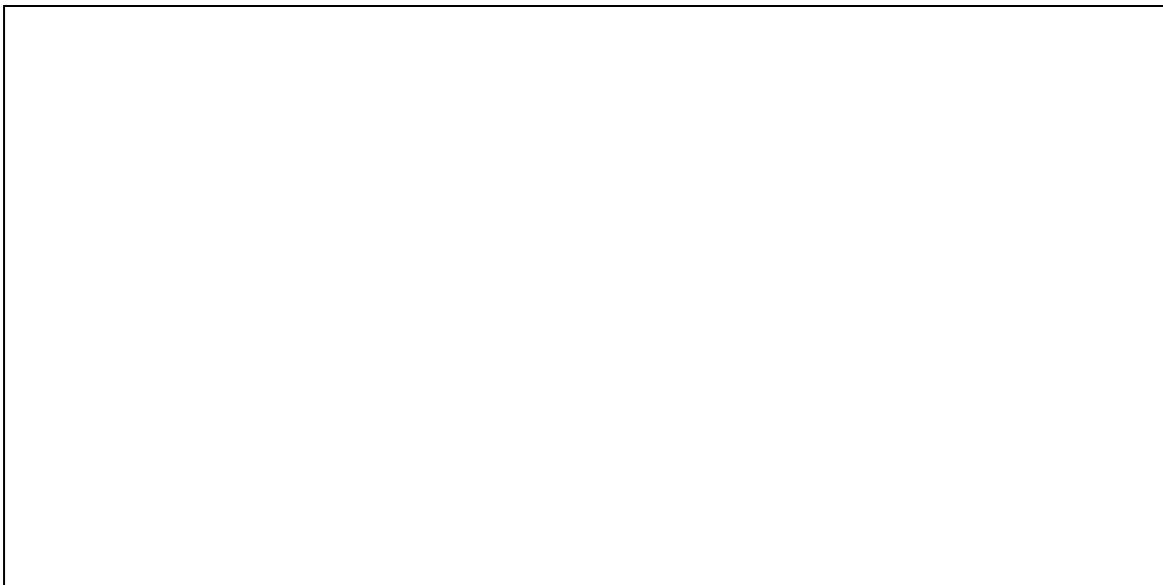
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA - CONACYT

Versión para revisión interna (Rev.1.0 - 2017-09-04)

Contenido

Presentación.....	1
Marco Legal del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	2
Decreto de Homologación del Poder Ejecutivo	3
Antecedentes y contexto	4
La visión Paraguay 2030	7
Dinámica actual de la CTI en el Paraguay.....	9
Marco conceptual para la Política de CTI.....	13
Principios	16
Directrices	17
Estrategias y objetivos de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación.....	18
Institucionalidad para la implementación de la Política CTI	29
Gestión de la Política de CTI.....	30
Seguimiento y evaluación de la Política de CTI	30
Metas de la CTI al 2030	31
Referencias.....	33
Anexo - Indicadores para el Seguimiento y Evaluación de la Política de CTI	35

Presentación



Firma

Ministro – Presidente del CONACYT)

Marco Legal del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

De acuerdo a la Ley 1.028 /1997 “General de Ciencia y Tecnología” y la Ley 2.279/2003, que modifica artículos de la primera, se instituye el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), integrado por el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Compete al SNCTI estimular y promover la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento; la invención, la innovación, la educación científica y tecnológica, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Asimismo, la Ley 2.279/2003 define al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como el organismo gestor y asesor del gobierno en el campo de la Ciencia, Tecnología y Calidad, y se establece su estructura organizacional.

Finalmente, con la revisión de la Política de CTI, se incluye al Decreto N° (**COMPLETAR**)/2017 que homologa el presente documento de la “Política Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay”.

Decreto de Homologación del Poder Ejecutivo

IMAGEN ESCANEADA

Firmas

Antecedentes y contexto

El presente documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Política Nacional de CTI), responde a la necesidad de actualizar la política vigente, aprobada en el año 2002 según el Decreto 19.007/2002, de modo a enfrentar en mejores condiciones los cambios que se han producido a nivel nacional y global en los últimos quince años. Asimismo, se busca desarrollar estrategias y acciones para eliminar fallas sistémicas de coordinación y articulación entre los actores y las políticas públicas, identificadas en diagnósticos promovidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CONACYT, así como atender las estrategias identificadas en el “Libro Blanco - de los Lineamientos de una Política de CTI en Paraguay”.

Contexto internacional de la Ciencia, Tecnología e Innovación

A fines de la segunda década del siglo XXI, es más que notoria la incidencia de las nuevas tecnologías y la innovación en la cultura, las prácticas sociales, la economía y hasta en la vida política. El avance científico y tecnológico está presente en el día a día con una fuerza que resulta imposible ignorar. Sin embargo, en América Latina, los productos y servicios más sofisticados, muchos de ellos importados, conviven con marcados rezagos en materia de productividad y desarrollo humano. En este sentido, si se consideran las capacidades tecnológicas propias de la región, la producción de patentes, la inversión en investigación y desarrollo, el involucramiento del sector privado en prácticas innovadoras, la disponibilidad de investigadores y tecnólogos, entre otros campos, la sensación de estar fuera del mapa a nivel mundial tiene sobrada justificación.¹

Asimismo, a pesar de que un manifiesto global declara la vigencia de la 4ta revolución industrial, la ubicuidad de tecnologías hasta hace poco embrionarias, como la biotecnología, la nanotecnología, los nuevos materiales, la apertura de los procesos de innovación a una comunidad mundial de creativos e ingenieros actuando desde sus hogares, a través de una red de información que hoy se expande con la llamada “internet de las cosas”, en países como el Paraguay, subsiste la pobreza y la inequidad, alejando a una vasta mayoría de su población de la llamada “sociedad global del conocimiento”.

Ante los desafíos que plantea el cambio climático, las transformaciones en el orden político y comercial global, la robotización de puestos de trabajo tradicionales, la irrupción de economías cuasi-continentales como China e India, existe una necesidad urgente de ampliar la discusión y explorar cómo la creación y uso del conocimiento no sólo pueden promover el crecimiento económico sino también ayudar a resolver problemas complejos como la lucha contra la pobreza y la exclusión.

El desafío de fomentar la innovación en Paraguay

La discusión acerca de la ciencia, tecnología e innovación y sus vínculos con el crecimiento económico es imprescindible, aunque no debería ser más que un punto de partida para el diálogo en torno a su contribución a un desarrollo sostenible con mayor justicia social. La población paraguaya, de 6,8 millones de habitantes, posee un nivel de actividad económica del 65,7%, con una tasa de desempleo del 7,4%. El sector que ha concentrado mayor parte de la

¹ CAF (2015). Indicadores de Innovación Tecnológica de los Países de América Latina y el Caribe Editado por Atilano, Á., Mercado, J., & Casanova, H. Caracas: CAF.

fuerza de trabajo ha sido el terciario, correspondiente a un 76% de los empleados, a la vez que se ha observado un valor estable en el sector secundario en torno al 23,4%. El sector primario sigue en baja, alcanzando 0,6% de la fuerza laboral.²

El desempeño de la economía paraguaya se mostró muy favorable en la última década, con un crecimiento promedio del producto interno bruto (PIB) de aproximadamente 5%, superior al promedio del continente. Este desempeño puede asociarse al aumento de las exportaciones y a un contexto internacional de precios favorables de los productos primarios (al menos hasta el final del auge de las materias primas en 2013), así como también a un cierto aumento de complejidad en la matriz productiva, con expansiones de sectores industriales tales como ensamblaje, alimentos procesados y confecciones.

Sin embargo, al igual que los demás países de América Latina y el Caribe, Paraguay tiene importantes brechas de productividad e inversión en innovación respecto a los países desarrollados. La productividad es un factor crítico para el desempeño económico de los países, en particular para los que se encuentran en vías de desarrollo.³ En el caso latinoamericano, existe evidencia que indica que la brecha en el ingreso per cápita con respecto a países más desarrollados se relaciona con los bajos niveles de productividad.⁴

La productividad depende de múltiples factores, entre los que se incluyen a los macro y microeconómicos, estos últimos vinculados al comportamiento de las unidades productivas. Estudios recientes señalan que una mayor inversión en innovación, en combinación con el desarrollo de actividades complementarias, como la capacitación y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, puede contribuir a acortar las brechas de productividad que separan a los países de la región de aquellos más desarrollados.⁵

Si bien el ritmo y la sostenibilidad del crecimiento del Paraguay exhibido durante los últimos años se ve amenazado por factores de exógenos, también se debe a factores endógenos, tales como las bajas capacidades empresariales, escasa inversión y fomento de actividades de innovación, las limitadas capacidades institucionales y la heterogeneidad territorial, factores que restringen la ampliación y diversificación de la producción y la oferta exportable.⁶

La situación económica plantea la necesidad de tomar decisiones estratégicas en el corto y mediano plazos. Adoptar medidas con relación al aumento de la “complejidad” de la estructura económica, es una posible respuesta al estado actual y tendencial en materia de competitividad y desarrollo. En países con mayor nivel de complejidad económica, dado un mismo nivel de PIB per cápita, la velocidad del crecimiento económico es mayor. En este sentido, la complejidad económica de un país está vinculada íntimamente con la complejidad de los productos que caracterizan a su mercado doméstico y de aquellos que se exportan. Si los productos y servicios son más complejos en la medida que actúa un mayor número de individuos con alta calificación, sólo se puede aumentar el índice de complejidad económica elevando la competitividad en un

² DGEEC (2016). Encuesta Continua de Empleo, ECE. 4to Trimestre 2016.

³ Hall, R.E., Jones, C. (1999). Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others? *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, No. 1. Feb., pp. 83-116. The MIT Press.

⁴ Crespi, G., E. Tacsir y F. Vargas (2014). Innovation dynamics and productivity: Evidence for Latin America. UNU-MERIT Working Paper Series No. 2014-92.

⁵ Crespi, G. y P. Zuniga (2012). Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. *World Development*, 40(2):273-90.

⁶ Angelelli, P., Luna, F., Vargas, F. (2016) Características, determinantes e impacto de la innovación en las empresas paraguayas. Documento para discusión N°IDB-DP-478. BID. Washington.

creciente número de industrias y sectores complejos de mayor creatividad y conocimiento técnico.⁷

La importancia de la intervención a través de políticas públicas

La existencia de fallas de mercado y de coordinación público-privada tiende a impedir que las empresas privadas inviertan en innovación a un nivel deseable para el conjunto de la sociedad. Así como en el resto de la región existen estas fallas, varios países comparten problemas específicos del Paraguay, como el pequeño tamaño de los mercados, debilidades institucionales y la escasez de capital humano especializado en ciencias naturales e ingenierías.⁸

A nivel internacional, desde los años 60, el apoyo estatal a la investigación científica ha sido tomado muy en cuenta.⁹ Por entonces, ya se asumía una subinversión en actividades de I+D por parte de los actores privados, dado el alto contenido de riesgo, así como por el hecho de que los beneficios provenientes del éxito técnico sólo podrían ser apropiados parcialmente por parte de quienes toman los riesgos, entre otros condicionantes. Esta subinversión se acentuaría aún más en el caso de la investigación básica, de no mediar el apoyo público, deprimiendo la generación y demanda por conocimientos técnicos y científicos.

A estas alturas, la intervención pública está plenamente justificada, y es considerada por las NNUU como un “gasto social” imprescindible.¹⁰ Es así, que la promoción de la ciencia, tecnología e innovación hoy cuenta con distintas políticas públicas en todo el mundo, que si bien adoptan diversas configuraciones a nivel instrumental, todos buscan en esencia promover un nivel continuo y adecuado de generación propia de conocimiento, condicionante principal del sostenimiento de capacidades dinámicas de absorción de nuevas tecnologías externas.

⁷ Hausmann, Hidalgo, et al (2016). The Atlas of Economic Complexity. MIT Press.

⁸ Banco Interamericano de Desarrollo (2014). Documento de Marco Sectorial de Innovación, Ciencia y Tecnología. Washington D.C.

⁹ Arrow, K. (1962). Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention in The Economics of Technological Change, ed. by N. Rosenberg, pp. 164–181. Penguin.

¹⁰ Martínez, R. (2011) El gasto social en América Latina y el Caribe. CEPAL, División de Desarrollo Social.

La visión Paraguay 2030

La complejidad de las nuevas oportunidades y desafíos que hoy enfrenta al país en el contexto global y de avances técnicos requiere, en materia de desarrollo de capacidades técnicas y científicas, de políticas e instrumentos que actúen de manera sistémica y como un mecanismo que articule al Estado, el ámbito académico y de investigación, con un tejido empresarial más amplio y diverso.¹¹

Alcanzar un futuro de mejor convivencia ciudadana en el marco de un crecimiento sostenible y con justicia social a nivel nacional debería ser apenas parte necesaria pero no suficiente dentro de un plan más ambicioso de verdadero protagonismo del Paraguay en un mundo con profundos cambios y grandes desafíos.

Para ello, luego de un amplio proceso de consulta con referentes del gobierno central, gobiernos sub-nacionales, sociedad civil, sector privado y académico, el país ha desarrollado, validado y aprobado su Plan Nacional de Desarrollo 2030, en diciembre de 2014.

El plan presenta ejes estratégicos bien definidos bajo la visión de que al 2030 el Paraguay sea:

“un país competitivo, ubicado entre los más eficientes productores de alimentos a nivel mundial, con industrias pujantes e innovadoras, que empleen fuerza laboral capacitada, proveedor de productos y servicios con tecnología, hacia una economía del conocimiento; con índices de desarrollo social en el rango más alto de Sudamérica; conectado y abierto a los vecinos y al mundo; ambiental y económicamente sostenible; con elevados índices de seguridad jurídica y ciudadana; con atención a los pueblos indígenas, fuerte protagonismo de la mujer; con jóvenes visionarios y entrenados liderando el país; con un Estado democrático, solidario, subsidiario, transparente, y que promueva la igualdad de oportunidades. A través de una amplia alianza entre un Gobierno Abierto, empresas privadas socialmente responsables, y una sociedad civil activa”.

El Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 (PND2030) articula su propuesta alrededor de tres ejes (crecimiento económico inclusivo, inserción de Paraguay en el mundo y reducción de pobreza y desarrollo social), los cuales están conformados por 12 estrategias diferentes, con objetivos estratégicos en cada uno de ellos que orientan las acciones de cada uno de los actores hacia la concreción de las metas señaladas en el PND2030.

De este modo, el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 promueve el crecimiento económico inclusivo con una coordinación de políticas públicas eficiente y transparente en el eje de Competitividad e Innovación. Allí se establecen metas relacionadas con la aplicación de tecnologías adecuadas para promover el del gobierno abierto y transparente, el mejoramiento de la red de transporte, la inclusión de por lo menos una universidad entre las primeras 400 del mundo, la expansión del internet de banda ancha, el aumento del número de patentes industriales, entre otras acciones.

¹¹ La integración de los tres ámbitos suele conocerse como Triángulo de Sábato, aunque H. Etzkowitz lo estudió desde el punto del proceso de creación y difusión de conocimiento en su modelo de “triple hélice”.

De igual manera, la atracción de inversiones y la promoción de las exportaciones forman parte del eje de Inserción de Paraguay en el mundo, el cual incluye entre sus metas el fortalecimiento de la posición nacional entre los principales proveedores mundiales de alimentos, la diversificación de la oferta en base a productos con tecnologías de medio y alto contenido tecnológico con una estrategia de aprovechamiento de los canales de distribución y producción en áreas de frontera.

La visión Paraguay 2030 fomenta el desarrollo sostenible, con directrices tanto en lo social como en lo ambiental. El desarrollo social equitativo, la promoción de servicios sociales de calidad y el desarrollo local participativo son lineamientos del Eje de Reducción de Pobreza y Desarrollo Social, así como la promoción de la mejora de la productividad de los pequeños productores, la biodiversidad, la mitigación de los efectos del cambio climático y la utilización sostenible de los acuíferos hacen parte de la contribución nacional a la sostenibilidad del hábitat global.

Frente a los desafíos mencionados, se evidencia que la concreción de la visión Paraguay 2030 requiere de manera ineludible la resignificación del papel de la investigación científica y el desarrollo tecnológico como medios estratégicos para reducir la pobreza, promover el crecimiento económico inclusivo y lograr la inserción de Paraguay en el mundo.

En el marco del proceso de revisión de la Política Nacional de CTI, el Plan Nacional de Desarrollo 2030 actúa como norte para la formulación de los objetivos, estrategias e instrumentos que se incluyen en el presente documento, siendo los ejes estratégicos citados los criterios fundamentales para asegurar el alineamiento de las acciones en búsqueda de la concreción de la visión país de mediano y largo plazos.

Dinámica actual de la CTI en el Paraguay

Distintos estudios e indicadores señalan que el Sistema Nacional de CTI de Paraguay está aún lejos de su consolidación. Según el Foro Económico Mundial (WEF), la economía presenta una baja capacidad científica y tecnológica. Según el “Reporte Global de Competitividad 2015-2016”, los pilares de infraestructura, educación superior y preparación para asimilar tecnología e innovar son los de mayores déficits en Paraguay. En el caso del “Índice Global de Innovación 2016”, elaborado y publicado por la OMPI y la Universidad de Cornell, el país repite el mismo patrón con indicadores más específicos para la CTI.

A pesar del fuerte impulso público en Paraguay, con la implementación reciente del programa PROCIENCIA, la baja inversión nacional en actividades de CTI (referida a la intensidad del gasto con relación al PIB y en comparación con países del continente), las capacidades reducidas en las universidades e institutos locales para generar y transferir conocimiento y tecnología; y la baja disponibilidad de capital humano avanzado, siguen repercutiendo en un bajo desempeño en producción científica y tecnológica.

Según datos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la inversión en I+D llega a 0,13% del PIB en 2015 – duplicando el valor de 2011.¹² Aun así, el país sigue situándose entre los que menos invierten en la región (el promedio regional es 0,70%). Para tener una mejor aproximación sobre la magnitud de este déficit de inversión, países con un nivel de ingreso per cápita comparable al de Paraguay alcanzan una inversión en I+D del 0,30% del PIB.¹³

Las universidades y centros de investigación y tecnología cuentan con capacidades limitadas para generar y transferir conocimientos orientados a resolver problemas del sector productivo generador de PIB. Las escasas capacidades existentes se concentran en las áreas de producción y tecnología agrícola y protección y mejora de la salud humana, con un 34,9% y 22,5% respectivamente.

Muy pocas universidades y centros de investigación cuentan con investigadores de tiempo completo, y en los casos en que éstos existen, los investigadores no son *senior* y suelen tener dificultades para acceder a los insumos y al equipamiento necesario para investigar¹⁴. Asimismo, las universidades públicas, dan cuenta de 1/3 de los estudiantes matriculados en el país. Sin embargo, las universidades públicas, comparándolas con las universidades privadas, invierten por estudiante hasta 4 veces más en su formación y en I+D, hasta 30 veces más.

La inversión en I+D por tipo de actividad en el 2015 se concentró principalmente en la investigación aplicada, alcanzando el 73,09%. La investigación básica y el desarrollo experimental se reparten el resto (más de 13% cada uno). La principal fuente de financiamiento de la investigación ha sido la de los fondos públicos (también 73,09%), con una tendencia ascendente durante los últimos años.

En cuanto al capital humano avanzado, de acuerdo a datos de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), en el año 2014, el Paraguay demostraba una

¹² CONACYT (2016). Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay – 2014/2015

¹³ Ecuador invertía 0,34% y Colombia el 0,25% en las últimas estadísticas reportadas por RICYT (año 2014).

¹⁴ Entrevistas a docentes investigadores de universidades y centros de investigación como parte preparatoria de este documento

tendencia ligeramente ascendente con relación al plantel de investigadores contabilizados como equivalentes de jornada completa (EJC). Esta tendencia acompaña a la demostrada por el resto del continente. Sin embargo, Paraguay se mantiene en niveles muy bajos si se compara a sus 0,29 investigadores por cada 1000 habitantes de la PEA en 2014, con relación Chile (0,89) y Uruguay (1,01).

La tasa de formación de nuevo capital humano altamente calificado en Paraguay es otro de los indicadores de desempeño bajo, en comparación con el promedio de América Latina.¹⁵ El Paraguay ha reportado escasa oferta de formación de alto nivel con relación a la región, existiendo pocos programas de postgrado orientados a la formación de investigadores. En este sentido la tendencia en indicadores de formación de doctores se mantiene en valores similares a los de 2005.¹⁶ En 2014 se graduaron 24,9 doctores por millón de habitantes de la PEA (Población Económicamente Activa), mientras que se registraron en Chile (76,2), Colombia (16,2) y Uruguay (32,9). El promedio de graduación de doctores en América Latina y el Caribe fue de 3,4 veces el de Paraguay y el de Chile 3,1 veces mayor (RICYT, 2015).

Si Paraguay quisiera potenciar la productividad a partir de sus actividades de CTI, entre otros factores, sería necesario que el país graduara anualmente 8 doctores más por millón de habitantes de la PEA para alcanzar el desempeño de Uruguay y 51 doctores más para alcanzar el de Chile. Esto significaría formar 115 doctores por año para igualar a Uruguay y 280 con relación a Chile, sin considerar el crecimiento demográfico de dichos países en cálculos proyectados. De acuerdo al perfil de la economía paraguaya y de su oferta exportadora, vale la pena conocer la capacidad de formación de la base técnica representada por graduados y magister en áreas como las ingenierías y las ciencias agropecuarias. En 2014 se graduaron 595 profesionales y magister en ingenierías, tecnologías y ciencias agropecuarias por millón de habitantes de la PEA, mientras que se registraron en Chile 2817, Colombia 1709 y Uruguay 851 egresados por millón de habitantes de la PEA.

Las diferencias más dramáticas se ven en la formación de profesionales de las ingenierías y tecnologías, en donde Paraguay, en cifras absolutas, produjo 274 egresados, mientras que Chile (2461), Colombia (1605) y Uruguay (666). Es decir, Chile produjo 9 veces más ingenieros y magister y Uruguay 2,5 veces más.

Retos para una cultura de ciencia, tecnología e innovación en Paraguay

Con relación a la cultura científica, tecnológica y de innovación, aún existen bajos niveles de apropiación.¹⁷ Los bajos niveles se presentan tanto por la desarticulación de actores que la promueven, gestionan y desarrollan, como en la baja participación de los ciudadanos en actividades y prácticas de CTI. Esta situación se hace evidente en la medida en que los ciudadanos no reconocen quiénes desarrollan actividades de CTI, y por ende, qué entidades posibilitan estas acciones. El escaso reconocimiento se concentra en universidades y algunas

¹⁵ Demuestra la tasa de formación de personas con alta calificación para actividades de CTI.

¹⁶ Si bien personas con formación técnica, de licenciatura y magister también producen conocimiento, los doctores son quienes deben demostrar sus competencias para plantear preguntas que permitan sistemáticamente el avance del conocimiento científico. Doctores en ciencias demuestran sus competencias validando continuamente sus conocimientos generados a través de la revisión de pares internacionales incluso.

¹⁷ Ahumada y Miranda (2003) definen a la apropiación social de la ciencia como la incorporación en el sentido común y en la vida cotidiana de la lógica de la ciencia como estrategia de interacción con la realidad física y social

entidades del Estado, dejando por fuera a actores como la sociedad civil, ministerios del gobierno, centros interactivos de ciencia, centros de desarrollo tecnológico, empresarios, organizaciones sociales y comunitarias, entre otros.¹⁸ También es evidente el aún escaso valor que otorga el mercado o la sociedad paraguaya al mayor conocimiento asociado a los servicios utilizados o productos consumidos.

En el ámbito empresarial, estudios recientes vinculados a la innovación, señalan la escasa cultura empresarial para innovar e invertir en I+D entre las barreras que impiden el desarrollo de las innovaciones en las firmas paraguayas.¹⁹ Las debilidades en el capital social han sido mencionadas constantemente en foros y espacios de debate en el país. Al igual que en el resto de la región, no se ha podido generar aumentos significativos en productividad, mayores derrames tecnológicos en el tejido empresarial y mayor desarrollo de capacidades productivas, entre otras razones, dada la tradición “rentista” de los sectores económicos dominantes. La búsqueda de rentas ha sido característica de aquellos que invierten en opciones basadas más bien en ventajas comparativas, es decir, el acceso privilegiado a factores de producción como grandes superficies de tierras para cultivos extensivos y condiciones agroclimáticas ventajosas o el aprovechamiento de relaciones con proveedores y clientes que pueden distorsionar las condiciones del mercado en favor propio (compras y contrataciones públicas, cuotas y acuerdos).²⁰

Como contraste positivo, la industria cultural o “economía naranja”, un sector con un fuerte componente de creatividad e innovación, ha comenzado a concentrar la atención de los organismos de apoyo al desarrollo emprendedor en tiempos recientes, dado su dinamismo y contribución a la capacidad productiva.²¹ Su presencia en la estructura productiva comenzó a hacerse notar en los últimos años, con grandes posibilidades de constituirse en un pilar importante para el desarrollo del sector productivo pero con una gran vulnerabilidad para enfrentar los desafíos del crecimiento de sus emprendimientos. La economía creativa incluye a los servicios basados en propiedad intelectual tales como: la arquitectura, artes visuales y escénicas, artesanías, cine, diseño, editorial, investigación y desarrollo, juegos y juguetes, moda, música, publicidad, software, TV y radio, y videojuegos. En algunos casos, se producen bienes conexos que pueden ser almacenados en forma física o en soporte digital, como bienes tangibles inclusive. En esta línea, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay, a través de su “Libro Blanco de los Lineamientos para una Política de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay”, estableció como uno de los sectores productivos priorizados el de “Turismo e Industrias Culturales”, el cual indica, la estrecha relación existente entre los productos de las industrias culturales, el turismo y los servicios en general, los cuales, en los últimos años se han convertido en un importante dinamizador del sector de los servicios.

¹⁸ CONACYT (2016). Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en Paraguay.

¹⁹ Servín, M.B. (2016). El sistema nacional de innovación en el Paraguay. En *La Fuerza de la Innovación y el Emprendimiento ¿Es probable que Latinoamérica se suba al carro de las sociedades del conocimiento?* Konrad-Adenauer-Stiftung e.V. pp.189-208

²⁰ Nickson, A., P. Lambert (2002). State Reform and the 'Privatized State' in Paraguay. *Public Administration and Development* 22: 163-174.

²¹ Buitrago, F., y Duque, I. (2013). *La Economía Naranja. Una oportunidad infinita*. Washington, DC.; Olmedo, S. (2016) *Micro, Pequeñas y Medianas Empresas del sector cultural y creativo como generadoras de empleo, productividad e innovación en Paraguay*. *ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*. Diciembre, 2016, Vol. 3 Nro. 2

Algo interesante según los nuevos paradigmas de gestión de innovación, se refiere a que las empresas creativas pueden ser consideradas no sólo como ejemplos de diferenciación e innovación en la nueva estructura de la economía, sino que pueden apoyar a otros sectores económicos más tradicionales que están obligados a adaptarse para prosperar en la era digital, creando nuevos modelos de negocios y “el diseño” con nuevo valor agregado económico y social.²² La valoración socioeconómica de los bienes creativos y culturales, aún novedosa, es materia de estudio actualmente en los centros de análisis y financiamiento de inversiones públicas, en particular, de organismos gubernamentales (como NESTA en Reino Unido) y multilaterales .

Las dificultades para la valoración económica son compartidas con otras áreas, como la de la preservación de la biodiversidad o aquellas relacionadas con la seguridad y el bienestar social, en donde las necesidades de datos sobre apreciación económica y social, así como nuevos abordajes de intervención son requeridos para la política pública. Estos nuevos modelos son requeridos para atender “mercados invisibles”, cuyas fuentes de solución no se encuentran articuladas con los problemas en los cuales no existen incentivos para la inversión privada.

Además de la imprescindible investigación en estos temas, surge hoy la “innovación social” como un medio para acercar la oferta y demanda de tecnologías capaces de atender a grupos excluidos y revertir la probable baja apropiación de los resultados de las inversiones con modelos de negocio escalables y rentables.²³ Dentro de este campo fértil para acercar soluciones técnicas originales, también se establece un laboratorio para promover la creatividad, en cualquier sector y disciplina, a la vez que se construyen las bases de una sociedad más abierta, tolerante e inclusiva.

²² Newbiggin, J. (2010). La Economía Creativa: Una guía introductoria. Londres: British Council.

²³ Guaipatin, C. (2016). Cómo promover la innovación social. En Navarro, J.C y Olivari, J. (2016) La política de innovación en América Latina y el Caribe: nuevos caminos. Banco Interamericano de Desarrollo.

Marco conceptual para la Política de CTI

La Política Nacional de CTI, busca generar dinámicas y sinergias entre el sector académico, productivo, gubernamental y la sociedad civil para promover el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología Innovación y Calidad, mediante el aumento de las capacidades para generar conocimiento endógeno y promover su aprovechamiento para dar respuesta a las necesidades sociales y productivas del país. De esta manera, se incorpora valor agregado en las cadenas productivas, en los recursos naturales, en el tratamiento de enfermedades, en el fomento al desarrollo sustentable, en el conocimiento de las tramas sociales que mejoren el bienestar de la población, y en la promoción del derecho ciudadano del acceso al conocimiento como bien público.

En los últimos años, se ha buscado complementar la visión de desarrollo, basada exclusivamente en indicadores de crecimiento económico, con otros relacionados con el nivel de satisfacción de necesidades básicas y de acceso a derechos que representen el **progreso social**²⁴ de un país.

La innovación ha sido vista tradicionalmente desde la perspectiva del crecimiento económico, aunque hoy ve ampliarse su definición en búsqueda del aumento del bienestar de la población. Es así que, gracias al avance técnico, las decisiones de la sociedad pueden distribuir las ganancias originadas en el aumento de la productividad a través de un ecosistema articulado y potenciado a través de políticas sociales más activas.²⁵

Paraguay, al igual que el resto de América Latina y el Caribe, tiene importantes brechas de productividad e inversión en innovación respecto a los países desarrollados. La productividad es un factor crítico para el desempeño económico de los países, en particular para los que se encuentran en vías de desarrollo.²⁶

Entre los factores microeconómicos, las decisiones de las empresas asociadas a innovación son esenciales para la productividad. La evidencia empírica muestra que la aplicación de avances tecnológicos puede conducir a un uso más efectivo de los recursos, y a transformar nuevas ideas en soluciones económicas novedosas, generando nuevos espacios para trabajar y consolidando ventajas competitivas sostenibles para el país.²⁷

Etimológicamente hablando, la **innovación** se refiere a la introducción de una novedad o un cambio. En el ámbito económico, el Manual de Oslo (OCDE) la define en términos generales

²⁴ Los profesores Michael Porter (Harvard) y Scott Stern (MIT) lideran desde el año 2010 la medición del índice de progreso social, definido como la capacidad de una sociedad para satisfacer las necesidades humanas básicas de sus ciudadanos, establecer las bases que permiten a los ciudadanos y las comunidades mejorar y sostener su calidad de vidas, y crear las condiciones para que todos los individuos puedan alcanzar su verdadero potencial

²⁵ PNUD (2001) Informe de Desarrollo Humano. Poner el adelanto tecnológico al servicio del Desarrollo Humano. New York.

²⁶ Hall, R.E., Jones, C. (1999). Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others? The Quarterly Journal of Economics, Vol. 114, No. 1. Feb., pp. 83-116. The MIT Press.

²⁷ Grazzi, M., C. Pietrobelli y A. Szirmai (2016). Determinants of Enterprise Performance in Latin America and the Caribbean: What Does the Micro-Evidence Tell Us? In: M. Grazzi y C. Pietrobelli (eds.), Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean: The Engine of Economic Development.

como la introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto, proceso, método de comercialización u organizativo en las prácticas internas de las empresas. Esta innovación (empresarial) puede subdividirse en: i) innovación de producto, a través de la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o uso al que se destina, incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales; ii) innovación de proceso, por medio de la introducción de un nuevo o significativamente mejorado proceso de producción o de distribución, esto implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos; iii) innovación de mercadotecnia vía la aplicación de un nuevo método de comercialización en el diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción, y iv) innovación de organización, que se logra introduciendo un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones internas y externas de la empresa.

En línea con la necesidad de promover el progreso social de los países, hoy surge con fuerza el concepto de **innovación social**, la cual promueve la inclusión y participación ciudadana, atiende mercados invisibles y desestructurados, e identifica modelos escalables y redituables para difundir soluciones técnicas (y/o de base científica) que promuevan el acceso a derechos ciudadanos.²⁸

Si bien en el corto plazo, la productividad puede ser resultado de la influencia de diversos factores, en el largo plazo, es el resultado de los esfuerzos que los países realizan en ciencia, tecnología e innovación, a partir de la **creación y acumulación de capacidad endógena para generar conocimiento** técnico y científico, y sobre todo, difundirlo en la economía y la sociedad en general.²⁹

De acuerdo al Manual de Frascati (OCDE), la investigación y desarrollo, engloba tres modalidades: (i) la investigación básica, que consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada, (ii) la investigación aplicada, que consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos, dirigida fundamentalmente hacia un objetivo de uso práctico específico y (iii) el desarrollo experimental, que consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o de la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevas técnicas, materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes.

El fomento de la investigación, en sus tres modalidades, no sólo tiene como objetivo el generar conocimiento, sino fundamentalmente, dado el avance técnico permanente a nivel global, formar y sostener capacidades dinámicas de absorción de nuevos conocimientos originados de manera local y en el exterior. De este modo, la propia I+D debería propiciar la mejora continua, generando un círculo virtuoso en el que sus resultados sirvan de insumo para delinear políticas públicas que para la solución efectiva de problemas socioeconómicos del país

Según el Foro Económico Mundial (WEF), el Paraguay presenta debilidades en sus instituciones para generar conocimientos y potenciar la capacidad dinámica de absorción tecnológica y el

²⁸ BID (2016) La política de innovación en América Latina y el Caribe: nuevos caminos / Juan Carlos Navarro y Jocelyn Olivari, editores. Washington.

²⁹ Corea del Sur e Israel son países que han implementado esta estrategia para impulsar su crecimiento.

desarrollo de innovaciones. El “Reporte Global de Competitividad 2015-2016” refiere que los pilares de infraestructura y **capital humano** formado en la educación superior son los de mayor déficit en Paraguay.

La ciencia, tecnología e innovación requiere de personas con alta calificación. El aporte del capital humano se puede correlacionar con el incremento de la productividad del trabajo³⁰, y la mayor producción de nuevo conocimiento y el desarrollo tecnológico³¹.

La disponibilidad de capital humano avanzado puede medirse considerando el **stock de investigadores y tecnólogos** competentes, por ejemplo, contabilizando cuántos científicos desempeñan actividades científico tecnológicas y demuestran un nivel de productividad adecuado para sostenimiento de capacidades nacionales de generación de conocimiento endógeno. También puede analizarse el **flujo o tasa de formación de nuevos investigadores y tecnólogos**, a través de mediciones en el número de graduados y postgraduados en áreas relevantes a la ciencia, tecnología e innovación, así como de las becas otorgadas para estudios en centros de excelencia del exterior.

La producción de conocimiento científico, al igual que en el resto del mundo, presenta múltiples ejemplos de intervenciones para su promoción a través de la intervención del Estado, principalmente. Estos instrumentos pueden ser: la financiación de **proyectos de investigación**, el **apoyo directo a investigadores** y el fortalecimiento de **centros de investigación**, a través de la dotación de infraestructura y el fortalecimiento organizacional.

³⁰ OCDE (2011). *Reviews of Regional Innovation: Regions and Innovation Policy*. Paris: OCDE; Romer, P. (1986). *Increasing Returns and Long-Run Growth*. *The Journal of Political Economy*; Romer, P. (1990). *Endogenous Technological Change*. Chicago: *Journal of Political Economy*; Lucas, R. (1988). *On the Mechanics of Economic Development*. *Journal of Monetary Economics*.

³¹ Carlino, G., & Hunt, R. (2009). *What explains the quantity and quality of local inventive activity?* Working Paper Research Department. Federal Reserve Bank of Philadelphia; Vinding, A. (2006). *Absorptive capacity and innovative performance: A human capital approach*. *Economics of Innovation and New Technology*.

Principios

Los principios de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación constituyen valores fundamentales para la toma de decisión y el establecimiento de las estrategias orientadas al desarrollo de la capacidad científica y tecnológica nacional.³²

Centralidad del Ser Humano: la investigación científica, el desarrollo tecnológico y las actividades de ciencia, tecnología e innovación estarán siempre orientados al desarrollo pleno del ser humano en todas sus dimensiones, en el marco de los códigos éticos universalmente acordados. **Inclusión e igualdad de oportunidades:** La mayor participación posible de actores públicos, académicos y empresariales, a través de los instrumentos adecuados, permitirá alcanzar las metas de desarrollo humano, con ciudadanos ejerciendo su derecho fundamental de acceso al conocimiento técnico y científico.

Cultura de méritos: Las recompensas al esfuerzo promoverán la excelencia y la mejora continua de la calidad en todos los ámbitos, a través de la rivalidad sana y evaluaciones imparciales, que colaborarán con el aprendizaje de los actores del ecosistema de CTI.

Transparencia: La confianza es un activo estratégico del CONACYT y demás actores, la cual será construida en base a la rendición de cuentas permanente y al control social.

Intersectorialidad: Los problemas y aspiraciones de la sociedad paraguaya son complejos, por lo tanto, el abordaje a promover considerará la diversidad de perspectivas tanto de sectores técnicos como sociales.

Especialización: Sin excluir el fomento de la creación de capacidades básicas a través de políticas neutrales, la diferenciación en áreas del conocimiento será no sólo un recurso estratégico sino un factor de visibilidad internacional y de atracción de aliados en el exterior.

Estado del arte: Para poder ampliarlas fronteras del conocimiento a nivel nacional, la vigilancia de las tendencias y mejores prácticas se enfocará no sólo en la apropiación de nuevas teorías y tecnologías disponibles, sino la ampliación del acervo de métodos y técnicas de investigación en el país.

Soberanía tecnológica: Se preservará la libertad de decidir qué tipo de soluciones tecnológicas adquirir, adaptar y desarrollar, alentando la experimentación, el aprendizaje y la co-creación.

Gobernanza sostenible: La continuidad en las políticas e instrumentos para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación será promovida, de modo a construir capacidades institucionales duraderas en los actores del Ecosistema, evaluando y mejorando la gestión en base a evidencias de la política pública sectorial.

³² Cabe mencionar que la legislación nacional provee un conjunto de normas que garantizan derechos invocados en los principios declarados por el CONACYT en el marco del presente documento de políticas (ej. acceso a la información pública, inclusión, no discriminación, otros).

Directrices

A continuación, se presentan las prácticas y normas para la generación de los objetivos y estrategias que componen la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En este sentido, la política de ciencia, tecnología e innovación:

- estará alineada con las políticas de desarrollo económico y social del Paraguay
- compete a todos los actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación
- tiene vigencia permanente, debiendo orientar acciones de corto, mediano y largo plazo
- será resultado de la consulta y validación de parte de los actores del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación
- promoverá un equilibrio adecuado entre la libertad de investigación y la atención a las necesidades y aspiraciones nacionales de corto, mediano y largo plazo
- promoverá el aprendizaje y la formación de capacidades técnicas y científicas de manera sostenible
- buscará expandir la capacidad creativa y productiva nacional, mediante la promoción y desarrollo de capacidades en las personas y las empresas, con énfasis en las MIPyMEs.
- será materializada a través de instrumentos financieros y no financieros, cuya composición podrá variar en base a evidencias surgidas de evaluaciones, indicadores y criterios adecuados a las mejores prácticas y al estado del arte en la materia.

Estrategias y objetivos de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación

La ley general de Ciencia y Tecnología instituye jurídicamente el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI). En este sentido, compete al SNCTI estimular y promover la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento, la invención y la innovación, la educación científica y tecnológica, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de CTI

Asimismo, el “Libro Blanco – de los Lineamientos de una Política Nacional en CTI” y el análisis actualizado de barreras y oportunidades para el Paraguay en materia científica tecnológica, sirven de base para definir los objetivos y las estrategias declaradas a continuación.

El fin último de la Política de CTI es **contribuir al desarrollo sustentable del Paraguay, tanto en lo económico como en lo social y ambiental.**

El **objetivo general** de la Política de CTI es **crear, mantener y aumentar las capacidades nacionales en investigación, desarrollo tecnológico e innovación para poder apoyar las estrategias competitivas del sector productivo, y a las políticas nacionales de desarrollo social y ambiental.**

De esta manera, en el ámbito del Estado, **el CONACYT lidera la formación de recursos y capacidades** tecnológicas y científicas básicas, y **promueve el aprovechamiento de dichas capacidades** para el desarrollo sustentable, facilitando el acceso a la base técnica y científica nacional conformada por investigadores, tecnólogos y centros de I+D, mientras que **los ministerios y entes misionales lideran la formulación e implementación de estrategias sectoriales**, incluyendo sus necesidades específicas de investigación y desarrollo tecnológico, de acuerdo a los planes y programas que hacen a sus respectivos mandatos jurídicos.

La Política de CTI está compuesta por ejes estratégicos y objetivos de vigencia permanente, y su implementación se logra, en el corto y mediano plazo, a través de una Agenda de CTI que articula instrumentos, programas y acciones estratégicas. Las estrategias que se mencionan en este documento serán complementadas y revisadas periódicamente por el CONACYT en el marco de las Agendas de Ciencia, Tecnología e Innovación que presentarán un plan quinquenal que contribuya al logro de los objetivos de la presente política pública.

Lineamiento estratégico 1

Desarrollo de capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología

Objetivos

- Formar investigadores y tecnólogos para generar conocimientos científicos y tecnológicos de nivel internacional.
- Desarrollar capacidades de investigación, a nivel individual, organizacional, e interorganizacional, con el objetivo de contribuir al avance del conocimiento en temas transdisciplinarios de la ciencia y tecnología.
- Fortalecer el capital humano y estructural para la transferencia de los resultados de I+D a entes públicos, empresariales y la sociedad.

- Mejorar el acceso al acervo de conocimiento científico y tecnológico nacional e internacional
- Profesionalizar la investigación científica y tecnológica para el desarrollo socioeconómico del país.

Estrategias

- Promover condiciones y normas que hagan predecible la carrera del investigador, a través de una mejor gestión del talento humano en las instituciones públicas y privadas que realizan I+D
- Introducir mecanismos que discriminen positivamente la creación de experiencia en jóvenes investigadores y centros de I+D nuevos.
- Incentivar la incorporación de infraestructura y equipamiento adecuados para los centros nacionales de I+D+i
- Establecer acuerdos de cooperación internacional para aumentar la base de evaluadores pares, necesarios para la evaluación y selección de proyectos, dictaminar técnicamente acerca de los avances y resultados de las investigaciones, así como para propiciar un marco de intercambio de conocimiento y buenas prácticas internacionales.
- Promover el uso de instrumentos de propiedad intelectual, tanto para los investigadores como para las instituciones que los albergan.
- Facilitar el acceso al conocimiento generado a través del financiamiento del CONACYT la comunidad científica nacional, a los tomadores de decisiones políticas y a la sociedad en general.
- Fortalecer la gestión editorial de publicaciones científicas nacionales.
- Facilitar el acceso a datos acerca de las capacidades de investigación, grupos de investigación, equipamiento e infraestructura especializada y proyectos de investigación desarrollados y en ejecución, de modo a hacer eficiente el uso de los recursos y generar sinergias.
- Promover buenas prácticas de gestión documental y sistemas de información en los proyectos cofinanciados con fondos públicos nacionales, de modo a asegurar la trazabilidad y replicabilidad.
- Promover la creación de redes investigadores y centros de I+D+i a nivel nacional e internacional para el fortalecimiento mutuo de capacidades y el intercambio de experiencias prometedoras
- Promover la inserción de capital humano con formación avanzada, para la generación de conocimiento en los centros académicos y de I+D
- Aprovechar los grupos de investigación consolidados y competitivos para posicionarlos como referente en la región y mejorar la visibilidad internacional del país.
- Incentivar el trabajo interdisciplinario, multi-céntrico, nacional e internacional.
- Cerrar brechas con países de la región en producción científica y formación de capital humano.
- Enriquecer el acervo metodológico nacional, fomentando la utilización de métodos y técnicas de investigación, experimentación y análisis que no estén suficientemente difundidas en el país.
- Aumentar la participación en los portafolios de investigaciones financiados por el CONACYT en tecnologías emergentes.
-

- Promover la creación de redes y espacios de *networking* para la comunidad científica en formación y crecimiento.
- Incentivar el uso de bases de datos de información científica.
- Introducir mecanismos competitivos que permitan crear capacidades de I+D en todas las regiones del país.

Instrumentos y recomendaciones para la implementación de la política³³

Los instrumentos de política sugeridos son:

Programa de incentivo a investigadores.

Cofinanciamiento de proyectos de investigación científica, individuales y asociativos.

Fortalecimiento de programas de postgrados de calidad (stricto sensu) para formación de nuevos investigadores.

Otorgamiento de becas de maestría stricto sensu y doctorado, en posgrados de calidad a nivel nacional y centros de excelencia en el exterior.

Creación y/o fomento de centros de investigación y desarrollo para la generación de bienes públicos.

Cofinanciamiento de adquisición de equipamiento científico para uso individual y compartido

Cofinanciamiento del acceso a bases de información científica de alto impacto.

Promoción de la realización de desafíos, concursos y otras actividades basadas en la utilización de bases de datos de información científica.

Provisión de cursos de gestión editorial de publicaciones científicas nacionales, en especial, su indexación y arbitraje de acuerdo a normas internacionales.

Cofinanciamiento de proyectos de mayor porte y complejidad, con equipos e instrumentos más sofisticados y de mayor valor, para profundizar el perfil competitivo de los grupos de investigación más consolidados del país.

Para la implementación de la política a través de una **Agenda de CTI** para el corto y mediano plazo, se sugiere:

Dar preferencia en las convocatorias a las propuestas en áreas de ciencias naturales y exactas, ingenierías y tecnologías y sub-áreas de conocimiento en donde se acentúa el rezago con relación al resto de los países de la región, tanto para proyectos de I+D como de fortalecimiento de programas de formación de capital humano.

Dar preferencia en los llamados a cofinanciamiento de proyectos de I+D a las propuestas que consideren métodos y técnicas de investigación, experimentación y análisis que no estén suficientemente difundidas en el país, de modo a enriquecer el acervo metodológico nacional.

Dar preferencia en los llamados a cofinanciamiento de proyectos de I+D a las propuestas en áreas de la ciencia con baja participación histórica en los portafolios de investigaciones financiados por el CONACYT, tales como, biotecnologías, nanotecnologías y nuevos materiales.

³³ Los instrumentos y recomendaciones son citados de manera referencial y serán abordados y ampliados en el marco del Plan Plurianual del CONACYT. De esta manera, los mismos no serán parte del documento de la Política de CTI.

Preferencia en los llamados a cofinanciamiento de equipamiento para la investigación a las propuestas que incorporen equipos e instalaciones que aún no existan en el país, o que tengan funciones y prestaciones que no se dispongan en el país.

Lineamiento estratégico 2

Orientación de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay

Objetivos

- Desarrollar mecanismos para estimular la I+D en empresas nacionales
- Fomentar procesos de innovación y emprendimientos de base tecnológica a través del uso intensivo de la I+D
- Focalizar esfuerzos de I+D en sectores de potencial estratégico
- Mejorar la vinculación entre la oferta de conocimiento tecnológico y científico con las demandas sociales y del sector productivo, promoviendo la sostenibilidad ambiental
- Atender las necesidades ciudadanas a través de la provisión de bienes y servicios resultantes de la innovación social.

Estrategias

- Dar a conocer los mecanismos de incentivo tributario existentes y promover proyectos para introducir nuevas normativas que estimulen el aumento de la inversión nacional en I+D
- Fomentar el desarrollo y adaptación de tecnologías para su transferencia al sector productivo, social y para la sostenibilidad ambiental
- Fortalecer centros de I+D y programas de postgrado para permitir la inserción de capital humano formado en programas de postgrado de calidad así como la reinserción de capital humano avanzado nacional formado en centros de excelencia del exterior
- Promover acciones para la inserción de capital humano avanzado en las empresas que produzcan o adquieran bienes y servicios de conocimiento intensivo
- Incentivar el registro de patentes nacionales e internacionales resultantes de investigaciones, gestionando las publicaciones científicas de manera oportuna.
- Focalizar la inversión en proyectos de I+D y capital humano avanzado sobre la base de estudios y ejercicios de prospectiva y vigilancia en CTI
- Fomentar la creación de mecanismos de vinculación y/o de interface academia-empresa-sociedad
- Fomentar la incubación y el crecimiento de emprendimientos de base tecnológica que hagan uso intensivo de la I+D
- Promover la formación de gestores tecnológicos de alto nivel.

- Promover la implementación de centros de I+D en todas las regiones del país, con énfasis en la transferencia de resultados de investigación Fomentar el licenciamiento de tecnologías resultantes de la I+D con el objetivo de desarrollar nuevos negocios a través de oficinas de transferencia y otros mecanismos de vinculación
- Alentar la creación y desarrollo de parques científicos y tecnológicos, de modo a aprovechar las capacidades concentradas a nivel territorial
- Fomentar el uso de patentes de dominio público como punto de partida para agregar valor a través de procesos tecnológicos basados en I+D

Instrumentos y recomendaciones para la implementación de la política³⁴

Los instrumentos de política sugeridos son:

Incentivos tributarios a la I+D

Programas de inserción de capital humano avanzado en centros de I+D nacionales

Programas de reinserción de capital humano avanzado formado en centros de excelencia del exterior

Programas de vinculación de capital humano avanzado en las empresas nacionales

Cofinanciamiento de proyectos de I+D aplicada orientados a demandas con impacto económico y social

Cofinanciamiento de proyectos de I+D aplicada sectorial y temas transversales estratégicos

Creación y fortalecimiento de Centros de Desarrollo Tecnológico

Creación y fortalecimiento de postgrados en Gestión Tecnológica, que incluyan docentes con experiencia internacional, prácticas y pasantías y demuestren competencias adquiridas en trabajos relacionados con la adquisición, generación y exteriorización de nuevas tecnologías.

Otorgamiento de becas para formación de gestores tecnológicos, de modo a asistir a centros del exterior de modo y transferir experiencias.

Creación y fortalecimiento de Oficinas de Transferencia Tecnológica, para la valoración y empaquetamiento de tecnologías

Creación y fortalecimiento de Incubadoras de Negocios de base tecnológica

Fomento al capital semilla para emprendimientos emergentes de base tecnológica.

Para la implementación de la política a través de una **Agenda de CTI** para el corto y mediano plazo, se sugiere:

Desafíos y competencias, el uso de patentes en el dominio público para resolver problemas con contenido tecnológico y crear experiencias de orientación a demandas reales (ver E26)

Benchmarking (comparación) entre los centros de vinculación a través de indicadores de desempeño adecuados (KPIs) y dar a conocer al público acerca de sus avances y logros.

³⁴ Los instrumentos y recomendaciones son citados de manera referencial y serán abordados y ampliados en el marco del Plan Plurianual del CONACYT. De esta manera, los mismos no serán parte del documento de la Política de CTI.

Mecanismos para el acompañamiento de tutores y mentores nacionales e internacionales, como complemento a la provisión de capital semilla, de manera a acelerar el aprendizaje y conectar a los nuevos actores con redes existentes.

Realizar actividades que contribuyan al reconocimiento de los inventores paraguayos.

Diseño e implementación de procesos de modo a movilizar la capacidad experta de tecnólogos e investigadores para apoyar las asesorías del CONACYT al gobierno en áreas de CTI.

Lineamiento estratégico 3

Creación y sostenimiento de ventajas competitivas con base en la innovación

Objetivos

- Mejorar el acceso a fuentes de nuevas tecnologías para la innovación en el sector productivo y social del país.
- Desarrollar la vigilancia estratégica, inteligencia competitiva y la planificación de largo plazo para la creación y sostenimiento de ventajas competitivas dinámicas a través de la CTI
- Contribuir al cambio de la matriz productiva a través de la innovación tecnológica en las empresas nacionales
- Estimular la innovación basada en los desarrollos tecnológicos y en la valorización de la propiedad intelectual
- Formar capital humano para la innovación

Estrategias

- Construir capital social y estrechar vínculos entre oferta y demanda de conocimiento, aprovechando la realización de misiones tecnológicas en las que participen investigadores, tecnólogos, colaboradores y directivos de empresas y agencias públicas.
- Promover procesos participativos con actores nacionales para la realización de ejercicios de vigilancia y prospectiva tecnológica, de modo a señalar en dónde se encuentran las oportunidades y desafíos para el desarrollo de capacidades tecnológicas y científicas estratégicas.
- Promover la innovación tecnológica, de apropiabilidad compartida (bienes “semi-públicos”), a través de la asociación de empresas paraguayas
- Promover la formación de gestores de innovación de alto nivel.
- Fomentar las alianzas internacionales para compensar brechas de experiencia y masa crítica de capacidades técnicas y humanas en el país.
- Apoyar y acompañar los planes y programas nacionales que fomenten la atracción de inversión directa extranjera las exportaciones en sectores de mayor contenido tecnológico, generando sinergias con la política industrial (liderado por el MIC).

Instrumentos y recomendaciones para la implementación de la política³⁵

Los instrumentos de política sugeridos son:

- Realización de ejercicios de prospectiva y vigilancia tecnológica
- Cofinanciamiento de proyectos de Innovación empresarial individual
- Cofinanciamiento de proyectos de innovación empresarial asociativa
- Creación y fortalecimiento de programas de posgrado en Gestión de la innovación
- Realización de misiones tecnológicas en base a proyectos y mecanismos competitivos de selección
- Desarrollo de Hojas de Rutas Tecnológicas en sectores con valor estratégico para el país.

Para la implementación de la política a través de una **Agenda de CTI** para el corto y mediano plazo, se sugiere:

Creación de mecanismos eficientes y efectivos para la evaluación de proyectos de innovación, a través de la conformación de una red de evaluadores nacionales y extranjeros de proyectos de innovación tecnológica.

Incorporación de herramientas de gestión de innovación a través de postgrados de calidad, con experiencias y/o pasantías que contribuyan al desarrollo efectivo de competencias profesionales.

Lineamiento estratégico 4

Apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible

Objetivos

- Incorporar la CTI en el sentido común y en la vida cotidiana a través de la difusión del conocimiento y los avances técnicos, en el marco de un contexto de diversidad étnica y cultural del Paraguay.³⁶
- Promover la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación como factores de transformación social y construcción de una sociedad cada vez más basada en el conocimiento
- Desarrollar una cultura de innovación y emprendimiento basado en el conocimiento científico y tecnológico

³⁵ Los instrumentos y recomendaciones son citados de manera referencial y serán abordados y ampliados en el marco del Plan Plurianual del CONACYT. De esta manera, los mismos no serán parte del documento de la Política de CTI.

³⁶ Ahumada, J., Miranda, F. (2003)

- Fortalecer la capacidad crítica en la ciudadanía acerca de los impactos sociales y ambientales de la CTI

Estrategias

- Establecer alianzas con la comunidad educativa, de modo a generar experiencias positivas tempranas en niños y jóvenes, en coordinación con el Ministerio de Educación y Ciencias
- Alentar la valoración social de la CTI
- Aumentar el reconocimiento social de la carrera del investigador
- Promover el reconocimiento social de los inventores paraguayos
- Promover la valoración de los impactos sociales y ambientales de las actividades de CTI
- Valorar y preservar el patrimonio científico y tecnológico desarrollado a través de la historia en el país y el mundo.
- Promover la difusión de los resultados y el impacto de la ciencia y la tecnología.

Instrumentos y recomendaciones para la implementación de la política³⁷

Los instrumentos de política sugeridos son:

Cofinanciación de proyectos de innovación social en base a desafíos

Cofinanciación de proyectos que incorporen la participación activa de los beneficiarios en temas de sensibilidad social, desde la identificación de los problemas hasta la apropiación de los resultados

Realización de actividades que contribuyan a valorizar socialmente a la CTI de modo a generar una cultura nacional favorable hacia el sector

Premios y otros estímulos para el reconocimiento social de los investigadores

Desarrollo de museos de ciencia y tecnología

Apoyo al desarrollo de medios de divulgación de la ciencia y la tecnología, tales como periódicos, revistas, programas de TV, etc.

Para la implementación de la política a través de una **Agenda de CTI** para el corto y mediano plazo, se sugiere:

Divulgación de testimonios y casos de contribución de la CTI a través del periodismo científico y nuevas formas de comunicación.

Promover la incorporación de buenas prácticas en el diseño y gestión de proyectos de innovación social para asegurar la apropiación social de los resultados

³⁷ Los instrumentos y recomendaciones son citados de manera referencial y serán abordados y ampliados en el marco del Plan Plurianual del CONACYT. De esta manera, los mismos no serán parte del documento de la Política de CTI.

Establecer espacios de colaboración y mecanismos de difusión de acciones relacionadas con la innovación social y la apropiación de la ciencia y la tecnología a través de la movilización de comunicadores sociales, científicos, expertos en redes sociales, audiovisualistas, diseñadores y periodistas.

Lineamiento estratégico 5

Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay

Objetivos

- Incrementar la inversión total en CTI en el país de manera gradual
- Ordenar, articular y potenciar sinergias entre los actores que integran el SNCTI en Paraguay para una contribución efectiva de la CTI al desarrollo del país.
- Desarrollar capacidades para liderar el diseño, la implementación, el monitoreo y la evaluación de políticas de ciencia y tecnología a nivel institucional, local, regional y nacional.
- Incrementar la cooperación internacional con socios bilaterales o multilaterales para incorporar buenas prácticas en la gestión del sistema de CTI.
- Promover la gestión de políticas públicas basadas en evidencia, el consenso de actores, orientada a resultados y al funcionamiento ágil y transparente de las instituciones que conforman el SNCTI

Estrategias

- Revisar y adecuar el marco legal vigente para el funcionamiento efectivo del SNCTI
- Cerrar brechas de inversión nacional en CTI con la región, de forma a hacer efectiva la contribución al desarrollo del país.
- Promover una coordinación interinstitucional eficaz y eficiente para el uso racional de los recursos públicos en búsqueda del desarrollo del SNCTI.
- Orientar el diseño de instrumentos a resolver problemas tales como fallas de mercado, fallas de coordinación y otros del SNCTI.
- Fortalecer la capacidad de asesoramiento del CONACYT al gobierno nacional en áreas de CTI
- Gestionar el conocimiento organizacional del CONACYT a nivel operativo y estratégico, a través de prácticas, repositorios y procesos que preserven el aprendizaje en el diseño y ejecución de políticas y sus instrumentos.
- Diseñar y adecuar instrumentos dentro de una visión sistémica y de mecanismo virtuoso para el logro de resultados previstos a priori, considerando el mapeo de instrumentos existentes, además de los aspectos normativos y regulatorios.

- Realizar convocatorias a presentación de proyectos de investigación que contribuyan a gestión de políticas públicas de la ciencia, tecnología e innovación basada en evidencias.
- Mejorar los plazos y ciclos de llamados y revisión de proyectos.
- Dar acceso público a los datos relacionados con la postulación, ejecución y resultados de los proyectos y actividades apoyadas por el CONACYT
- Utilizar los nuevos medios de comunicación para informar al público acerca de los avances y logros en la promoción de la CTI en Paraguay.

Instrumentos y recomendaciones para la implementación de la política ³⁸

Los instrumentos de política sugeridos son:

- Acuerdos de cooperación inter-institucional en base a normativas aplicables
- Medición periódica de estadísticas de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Medición periódica de la percepción pública sobre Ciencia, Tecnología e Innovación

Para la implementación de la política a través de una **Agenda de CTI** para el corto y mediano plazo, se sugiere:

- Incrementar de manera gradual el presupuesto destinado a la gestión del SNCTI
- Hacer visibles las contribuciones de la CTI al desarrollo a través del seguimiento y evaluación de la Política de CTI y sus instrumentos
- Evaluaciones ex post de instrumentos de la política de CTI
- Prácticas y procesos de gestión del conocimiento en el CONACYT y actores del SNCTI
- Diseñar instrumentos nuevos e introducir cambios a través de validaciones y testeos en ambiente controlado (piloto) con el debido control de los datos de la experiencia para la evaluación ex post.
- Revisión permanente y eventual rediseño de procesos organizacionales para reducir tiempos, errores, duplicación y falta de armonización en los esfuerzos de control aplicables.
- Evitar capturas de instrumentos por parte de grupos beneficiarios que pudieran anteponer intereses corporativos antes que el interés público.
- Programa piloto de cofinanciación de proyectos de I+D a través de la contratación directa con investigadores categorizados en los niveles más altos del sistema.
- Formación continuada del personal técnico y administrativo en conceptos y procedimientos de gestión de fondos públicos, contrataciones públicas y otras capacidades, tanto del CONACYT como de beneficiarios.

³⁸ Los instrumentos y recomendaciones son citados de manera referencial y serán abordados y ampliados en el marco del Plan Plurianual del CONACYT. De esta manera, los mismos no serán parte del documento de la Política de CTI.

Llevar un registro de factores que describan la situación de los beneficiarios antes, durante y después de participar en programas y actividades de fomento promovidas por el CONACYT, de modo a aportar evidencias y rasgos que ayuden al diseño y mejoramiento de los instrumentos.

Promover acciones para hacer más eficiente el marco normativo aplicable al control del uso de fondos públicos por parte de beneficiarios públicos y privados de los instrumentos de política impulsados por el CONACYT y actores afines del Estado.

Mejorar la comunicación relacionada con instrumentos disponibles y sus condiciones

Divulgar sistemáticamente el estado de situación de las postulaciones, proyectos en ejecución y resultados técnicos y científicos logrados.

Formar cuadros de funcionarios y colaboradores del CONACYT para poder dar acompañamiento especializado a los proyectos, más allá del seguimiento del logro del alcance, plazos y rendición de gastos.

Fortalecer el plantel gerencial del CONACYT a través de la capacitación especializada y el intercambio de experiencias a nivel regional e internacional, de manera a aumentar la capacidad propositiva y el análisis del ciclo de vida de los instrumentos de la política CTI.

Institucionalidad para la implementación de la Política CTI

Para que el sistema de ciencia, tecnología e innovación se desarrolle de manera armónica y sostenible, la gobernanza institucional facilitará la interacción de sus actores a través de la definición de un conjunto adecuado de instancias, incentivos y reglas.

La implementación de la política de ciencia, tecnología e innovación contará con la participación activa y concertada de los actores que conforman el sistema nacional, donde cada uno de ellos contribuye desde su ámbito de competencia.

Una institucionalidad pública adecuada posibilita que la visión país, con relación al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, sea compartida por parte de los actores que generan, difunden y aplican conocimientos técnicos y científicos.

En el marco de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación, el CONACYT lidera la formación de recursos y capacidades tecnológicas y científicas básicas, y promueve el aprovechamiento de dichas capacidades para el desarrollo sustentable. Por otro lado, los ministerios misionales y otros entes estatales lideran la formulación e implementación de estrategias sectoriales de investigación y desarrollo tecnológico, orientadas a la atención de oportunidades comerciales o de problemas de interés público específicos, de acuerdo a los planes y programas que hacen a sus respectivos mandatos jurídicos.

El riesgo técnico y alta incertidumbre caracterizan a los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico y les diferencian de otros proyectos de inversión. Por ello, las capacidades institucionales, tanto técnicas como fiduciarias (aplicación de fondos públicos), la armonización de las instancias de control y de los principales procesos organizacionales de las instituciones públicas afines a la ciencia y la innovación, deben transformarse para crear reglas formales y una cultura en favor de la experimentación y el cambio. La burocracia y los matices de la cultura política y de la función pública, constituyen desafíos constantes para las instituciones estatales.³⁹

³⁹ Iturburu, M. (2014). Diagnóstico institucional del servicio civil en América Latina: Paraguay. Nota técnica. BID.

Gestión de la Política de CTI

La Gestión de la Política de CTI en Paraguay es una tarea compleja y requiere del consenso, concertación y ordenamiento de las contribuciones de los actores nacionales.

Además de considerar a las estrategias establecidas en el “Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030”, el “Libro Blanco de los Lineamientos para una Política de CTI” ha servido de base para la promoción pública del sector en los últimos años, dada su legitimidad resultante de la participación de referentes de la academia, la producción, el Estado y de la sociedad en un sinnúmero de espacios y foros durante el año 2013.

El presente Documento de la Política de CTI explicita las estrategias y objetivos para el desarrollo de las capacidades tecnológicas y científicas del Paraguay, a través de declaraciones que se traducirán en acción por medio de instrumentos, programas y proyectos implementados por actores públicos y privados, y serán monitoreados y evaluados por parte del CONACYT, de manera a verificar su eficacia y eficiencia.

La gestión del ciclo de vida de la Política y del *mix* más apropiado de los instrumentos, requiere de la definición de roles para el levantamiento de datos, el análisis y la toma de decisiones en base a evidencias. A continuación se plantean las preguntas más importantes a ser respondidas durante el siguiente periodo de implementación de la Política, las cuales servirán para cerrar brechas desempeño y eliminar fallas sistémicas, así como direccionar la Agenda en el corto, mediano y largo plazo.

Seguimiento y evaluación de la Política de CTI

El CONACYT implementará un sistema de seguimiento y evaluación de la Política de CTI, con lo cual, a través de una unidad organizacional especializada, llevará registro de una serie de indicadores de procesos, productos y de resultados (efectos e impactos) por medio de los cuales el estado de ejecución y el logro de los objetivos serán periódicamente supervisados.⁴⁰

Además de los programas, proyectos y acciones ejecutados por el CONACYT, se dará seguimiento a las acciones realizadas por otros actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Paraguay, a través del relevamiento de datos, estadísticas e indicadores que den cuenta de la cantidad de “productos” generados por los instrumentos implementados en forma de programas, proyectos y acciones. Estos productos se referirán, entre otros, al número de proyectos cofinanciados, las condiciones de los participantes antes, durante y después de la participación en programas de fomento, la cantidad becarios, investigadores y tecnólogos formados, el número de investigadores categorizados, el valor de la inversión por parte de los actores públicos y privados, el número de programas de formación, el tipo y número de misiones tecnológicas, y la producción científica y tecnológica en general.

⁴⁰ Se tomarán en cuenta las recomendaciones de la DAC/OCDE para la gestión orientada a resultados de programas de desarrollo.

En lo que respecta a resultados se buscará constatar que la Política y sus instrumentos tuvieron efectos e impactos favorables en los beneficiarios y en el SNCTI en general, a través de evaluaciones *ex post* rigurosas.

En lo que refiere a la evaluación, las actividades se concentrarán en varias preguntas relativas al desempeño de los beneficiarios y del SNCTI en su conjunto, a partir de la implementación de la Política de CTI. Para ello, se contestarán al menos las siguientes preguntas:

- ¿El apoyo con recursos públicos tuvo algún efecto multiplicador sobre los recursos invertidos por las universidades y centros de I+D invertidos en actividades de CTI?
- ¿Se logró generar el capital humano necesario para aumentar la producción científica y su calidad?
- ¿El apoyo con recursos públicos tuvo algún efecto multiplicador sobre los recursos privados invertidos en actividades de innovación y vinculación o simplemente sustituyó recursos privados de las empresas?
- ¿Se logró aumentar la productividad de las empresas en el mediano y largo plazo?
- ¿Se logró generar nuevos emprendimientos con bases tecnológicas sustentables en el mediano y largo plazo?
- ¿Se logró generar el capital humano necesario para que las empresas puedan llevar a cabo sus actividades de innovación?
- ¿Se mejoró la percepción del público acerca de la contribución de la CTI para el desarrollo social y económico del país?

Para contestar las preguntas de evaluación anteriormente planteadas, las evaluaciones se enfocarán en la recolección y comparación de una serie de indicadores de resultados intermedios y finales. Para ello, se implementarán levantamientos de Estadísticas de CTI, encuestas de actividades de innovación en empresas, encuestas de percepción pública de la CTI y otros.

En Anexo se puede apreciar una lista de indicadores a ser considerados para el seguimiento y evaluación de la Política de CTI.

Metas de la CTI al 2030

En concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 y con el propósito de orientar las acciones del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), se establecen las siguientes metas a ser alcanzadas al 2030 a través de la implementación de iniciativas acordes a los Ejes y Objetivos definidos en este documento.

Como Metas de Alto Nivel, se establece que para el 2030, el Paraguay habrá alcanzado los siguientes niveles medidos a través de los indicadores consensuados internacionalmente:

- Una inversión en I+D equivalente al 0,50% del PBI
- Un financiamiento de la I+D por parte del sector empresas equivalente al 35% del total
- Un total de 1,5 investigadores EJC cada 1000 integrantes de la PEA
- Incorporar al menos 800 doctores recién graduados por año
- Quintuplicar el número de patentes de residentes en el país

- Quintuplicar el número de publicaciones visibles en alguna de las bases de datos de revistas indexadas de primera línea internacional

Referencias

- Ahumada, J., Miranda, F. (2003). *Ciencia, tecnología y sociedad: Algunas reflexiones*. Documento para la Organización de Estados Americanos. Bogotá.
- Angelelli, P., Luna, F., Vargas, F. (2016) *Características, determinantes e impacto de la innovación en las empresas paraguayas*. Documento para discusión N°IDB-DP-478. BID. Washington.
- Arrow, K. (1962). *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention in The Economics of Technological Change*, ed. by N. Rosenberg, pp. 164–181. Penguin. Banco Central de Paraguay (2016). *Informe sobre la coyuntura económica*
- Banco Interamericano de Desarrollo (2014). *Documento de Marco Sectorial de Innovación, Ciencia y Tecnología*. Washington D.C.
- Banco Mundial (2014). *Assessing Public Expenditures on Science, Technology, and Innovation*. Washington.
- Benavente, J.M. (2006). *Antecedentes para el diseño de una política tecnológica nacional*. Departamento de Economía, Universidad de Chile. Working paper.
- Buitrago, F., y Duque, I. (2013). *La Economía Naranja. Una oportunidad infinita*. Washington, DC.
- CAF (2015). *Indicadores de Innovación Tecnológica de los Países de América Latina y el Caribe* Editado por Atilano, Á., Mercado, J., & Casanova, H. Caracas: CAF.
- Carlino, G., & Hunt, R. (2009). *What explains the quantity and quality of local inventive activity?* Working Paper Research Department. Federal Reserve Bank of Philadelphia; Vinding, A. (2006). *Absorptive capacity and innovative performance: A human capital approach*. *Economics of Innovation and New Technology*.
- CONACYT (2016). *Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay – 2014/2015*
- CONACYT (2016). *Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en Paraguay*.
- Crespi, G. y P. Zuniga (2012). *Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries*. *World Development*, 40(2):273-90.
- Crespi, G., E. Tacsir y F. Vargas (2014). *Innovation dynamics and productivity: Evidence for Latin America*. UNU-MERIT Working Paper Series No. 2014-92.
- DGEEC (2016). *Encuesta Continua de Empleo, ECE. 4to Trimestre 2016*.
- Grazzi, M., C. Pietrobelli y A. Szirmai (2016). *Determinants of Enterprise Performance in Latin America and the Caribbean: What Does the Micro-Evidence Tell Us?* In: M. Grazzi y C. Pietrobelli (eds.), *Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean: The Engine of Economic Development*.

Guaipatin, C. (2016). Cómo promover la innovación social. En Navarro, J.C y Olivari, J. (2016) La política de innovación en América Latina y el Caribe: nuevos caminos. Banco Interamericano de Desarrollo.

Hall, R.E., Jones, C. (1999). Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others? *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, No. 1. Feb., pp. 83-116. The MIT Press.

Hausmann, R. , Hidalgo, C. (2016). *The Atlas of Economic Complexity*. MIT Press.

Howkins, J. (2013) *The creative economy*. Penguin. UK.

Iturburu, M. (2014). Diagnóstico institucional del servicio civil en América Latina: Paraguay. Nota técnica. BID.

Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*.

Martinez, R. (2011) El gasto social en América Latina y el Caribe. CEPAL, División de Desarrollo Social.

Newbigin, J. (2010). *La Economía Creativa: Una guía introductoria*. Londres: British Council.

Nickson, A., Lambert, P. (2002). State Reform and the 'Privatized State' in Paraguay. *Public Administration and Development* 22: 163-174.

O'Really, C. y Tushman, M. (1998). *Managing Strategic Innovation and Change*. Oxford University Press.

OCDE (2011). *Reviews of Regional Innovation: Regions and Innovation Policy*. Paris: OCDE

Olmedo, S. (2016) Micro, Pequeñas y Medianas Empresas del sector cultural y creativo como generadoras de empleo, productividad e innovación en Paraguay. *ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*. Diciembre, 2016, Vol. 3 Nro. 2.

PNUD (2001) *Informe de Desarrollo Humano. Poner el adelanto tecnológico al servicio del Desarrollo Humano*. New York.

Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*

Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. Chicago: *Journal of Political Economy*

Science and Technology Policy Institute (2017). *Strengthening and Scaling-up Capacities of National Innovation System in Paraguay*. Knowledge Sharing Program. Ministry of Strategy and Finance of Korea.

Servín, M.B. (2016). El sistema nacional de innovación en el Paraguay. En *La Fuerza de la Innovación y el Emprendimiento ¿Es probable que Latinoamérica se suba al carro de las sociedades del conocimiento?* Konrad-Adenauer-Stiftung e.V. pp.189-208

Anexo - Indicadores para el Seguimiento y Evaluación de la Política de CTI

La siguiente tabla contiene una serie de indicadores para apoyar el seguimiento de la política de CTI:

Indicador	Fórmula de Cálculo	Unidad de Medida	Fuente de verificación
Proyectos individuales de I+D			
Proyectos individuales de investigación y desarrollo terminados	Directa	Proyectos	Contratos firmados e Informes finales
Proyectos asociativos de I+D			
Proyectos asociativos de investigación y desarrollo terminados	Directa	Proyectos	Contratos firmados e Informes finales
Proyectos de fortalecimiento de centros de vinculación y transferencia de resultados de investigación			
Proyectos de apoyo a la creación y fortalecimiento de organismos de vinculación terminados	Directa	Proyectos	Contratos firmados e Informes finales
Investigadores categorizados			
Postulantes a categorización	Directa	Investigadores	Sistema de gestión del PRONII
Investigadores con incentivos por categorización	Directa	Investigadores	Resolución de categorización
Programas de postgrado de calidad			
Proyectos de fortalecimiento de postgrados terminados	Directa	Proyectos	Contratos firmados e Informes finales
Alumnos graduados	Directa	Profesionales	Certificados de estudios y diplomas
Becas nacionales e internacionales para capital humano avanzado			
Capital humano con alta calificación	Directa	Profesionales	Certificados de estudios y diplomas
Bases de datos de información científica			
Universidades nacionales adheridas a membresía CICCO	Directa	Universidades	Convenios firmados
Usuarios activos	Directa	Usuarios	Informes de uso de CICCO
Proyectos individuales de innovación y desarrollo tecnológico			
Proyectos individuales de innovación y desarrollo tecnológico terminados	Directa	Proyectos	Contratos firmados e Informes finales
Proyectos asociativos de innovación y desarrollo tecnológico			
Proyectos asociativos de innovación y desarrollo tecnológico terminados	Directa	Proyectos	Contratos firmados e Informes finales
Proyectos de apoyo a la creación y arranque de empresas de base tecnológicas			
Proyectos de apoyo a la creación y arranque de empresas de base tecnológicas terminados	Directa	Proyectos	Contratos firmados e Informes finales
Proyectos de fortalecimiento de servicios tecnológicos y de incubación			
Proyectos para centros tecnológicos terminados	Directa	Proyectos	Contratos firmados e Informes finales
Proyectos para incubadoras de empresas terminados	Directa	Proyectos	Contratos firmados e Informes finales
Generación de estadísticas y estudios estratégicos para la CTI			

Estadísticas de CTI	Directa	Levantamiento de indicadores	Informe de resultados
Encuesta de Indicadores de Innovación.	Directa	Estudio de indicadores	Informe de resultados
Estudios Prospectivos.	Directa	Estudios	Informe de resultados
Apoyo a la incorporación de gestores de la innovación y la tecnología			
Gestores de la innovación y la tecnología capacitados	Directa	Profesionales	Nómina de capacitados
Misiones tecnológicas			
Misiones tecnológicas realizadas	Directa	Misiones	Contratos firmados e informes finales
Expertos en Gestión de la Innovación en las empresas	Directa	Expertos	Contratos firmados e informes finales

La siguiente tabla contiene una serie de indicadores para apoyar la evaluación de la política de CTI:

Indicador	Frecuencia de Medición	Fuente
Inversión nacional en I+D; brecha regional	Anual	Estadísticas Nacionales de CTI; Indicadores de CTI de la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)
Crecimiento en la Productividad Total de los Factores	Cada dos años	Encuestas de Innovación de Paraguay. Línea de base I Encuesta de Innovación de Paraguay (2013).
Crecimiento en la Productividad del Trabajo	Cada dos años	I Encuestas de Innovación de Paraguay. Línea de base I Encuesta de Innovación de Paraguay (2013).
Crecimiento del número de investigadores por cada 100 hab. de la PEA; brecha regional	Cada dos años	Estadísticas Nacionales de CTI; Indicadores de CTI de la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)
Crecimiento en el número de publicaciones científicas en revistas indexadas; brecha regional	Cada dos años	Estadísticas Nacionales de CTI; Indicadores de CTI de la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)
Crecimiento en el número de postgraduados (doctores y magister); brecha regional	Cada dos años	Estadísticas Nacionales de CTI; Indicadores de CTI de la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)
Crecimiento en el número de postgraduados (doctores y magister) en áreas de ciencias naturales y exactas, ingenierías y tecnologías; brecha regional	Cada dos años	Estadísticas Nacionales de CTI; Indicadores de CTI de la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)
Crecimiento en la inversión en Innovación del sector privado	Cada dos años	Encuestas de Innovación de Paraguay. Línea de base I Encuesta de Innovación de Paraguay (2013).

Crecimiento en el porcentaje de empresas que introducen innovaciones de producto	Cada dos años	Encuestas de Innovación de Paraguay. Línea de base I Encuesta de Innovación de Paraguay (2013).
Crecimiento en el porcentaje de empresas que introducen innovaciones de proceso	Cada dos años	Encuestas de Innovación de Paraguay. Línea de base I Encuesta de Innovación de Paraguay (2013).
Crecimiento en el porcentaje de empresas que cooperan con otros actores del SNI para la innovación	Cada dos años	Encuestas de Innovación de Paraguay. Línea de base I Encuesta de Innovación de Paraguay (2013).
Crecimiento en porcentaje de empleados en las empresas que son graduados universitarios (diferencias entre empresas beneficiarias y de control)	Cada dos años	Encuestas de Innovación de Paraguay. Línea de base I Encuesta de Innovación de Paraguay (2013).