



Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Paraguay 2017 – 2030

2017

Autoridades

Prof. Ing. Luis Alberto Lima Morra

Ministro – Presidente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT

Miembros del Consejo Período 2017/2019

Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República (STP)	Rosalva Ibarra Collar
Ministerio de Industria y Comercio (MIC)	Oscar Stark Robledo
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Moisés Santiago Bertoni Hicar
Ministerio de Educación y Ciencias (MEC)	Ricardo Nicolás Zárate Rojas
Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS)	Pedro Esteban Galván Sosa
Sociedad Científica del Paraguay	Antonio Leopoldo Cubilla Ramos
Universidades Estatales	Gerónimo Manuel Laviosa Sosa
Universidades Privadas	Luis Alberto Lima Morra
Unión Industrial Paraguaya (UIP)	Bernabé Eduardo Felippo
Asociación Rural del Paraguay (ARP)	Rodolfo Grau Brizuela
Federación de la Industria, la Producción y el Comercio	Ricardo Horacio Felippo Solares
Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas	Ricardo Díaz Martínez
Centrales Sindicales	Joel del Pilar Allende Iseren
Asociación Paraguaya para la Calidad	Pablo Xavier Pappalardo Bedoya

Contenido

Antecedentes	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
Metas de la CTI al 2030	27
Institucionalidad para la implementación de la Política CTI	28
Gestión de la Política de CTI	29
Referencias	31
Anexo	33

Antecedentes

El presente documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Política Nacional de CTI), responde a la necesidad de actualizar la política anterior, 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.

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 internet 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-continuales 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%. En el área urbana¹, el sector que ha concentrado mayor parte de la fuerza de trabajo ha sido el terciario, correspondiente a un 79% de los empleados, a la vez que se ha observado un valor

¹ La Encuesta continua de Empleo no tiene representatividad nacional. La cobertura geográfica abarca a personas que residen en hogares particulares de Asunción y Áreas Urbanas del Departamento Central, cuya población económicamente activa (PEA) representa a un poco más del 60% de la PEA Urbana a nivel nacional. Según la Encuesta Continua de Empleo del segundo trimestre 2017, las tasas son de 79, 20,7 y 04 % respectivamente (aunque no suma 100) <https://goo.gl/gsDhvB>

estable en el sector secundario en torno al 20,7%. El sector primario sigue en baja, alcanzando 0,4% de la fuerza laboral.

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. 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.

La productividad depende de múltiples factores, entre los que se incluyen a los macroeconómicos 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.

Si bien el ritmo y la sostenibilidad del crecimiento del Paraguay exhibido durante los últimos años se ve amenazado por factores 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.

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

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.

A nivel internacional, desde los años 60, el apoyo estatal a la investigación científica ha sido tomado muy en cuenta. 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. 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, todas 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.

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, al sector académico y de investigación, con un tejido empresarial más amplio y diverso.

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 y validación en reuniones y talleres iniciados en el mes de noviembre del 2013, de los que participaron más de 2.000 referentes del gobierno central, gobiernos sub-nacionales, sociedad civil, sector privado y académico, el país cuenta con el Plan Nacional de Desarrollo, Paraguay 2030 (PND), aprobado en diciembre de 2014 por Decreto Nº 2.794.

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”.

De este modo el PND promueve *“Seguridad jurídica y desarrollo de un gobierno abierto, transparente y eficiente, con adecuado apoyo a la producción y mejoramiento de la infraestructura de transporte, logística y telecomunicaciones, teniendo como fundamentos la educación superior, la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico”*; establece además metas relacionadas con la aplicación de tecnologías adecuadas para promover el 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.

Otro objetivo estratégico constituye la atracción de inversiones, comercio exterior e imagen país, 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 y adaptación ante 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 re significación 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 2011.² 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.³

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 investigar⁴. 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 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,

² CONACYT (2016). Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay – 2014/2015.

³ Ecuador invertía 0,34% y Colombia el 0,25% en las últimas estadísticas reportadas por RICYT (año 2014).

⁴ Entrevistas a docentes investigadores de universidades y centros de investigación como parte preparatoria de este documento.

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 a Chile (0,89) y Uruguay (1,01)⁵.

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.⁶ 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 2005⁷. En 2014, en el Paraguay se graduaron 24,9 doctores por millón de habitantes de la PEA (Población Económicamente Activa), mientras que se registraron en Chile (75,7), Colombia (16,8) y Uruguay (34,9). 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, es necesario que el país gradúe anualmente 10 doctores más por millón de habitantes de la PEA para alcanzar el desempeño de Uruguay o 51 doctores más por millón de habitantes de la PEA para alcanzar el de Chile.

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 magísteres en áreas como las ingenierías y las ciencias agropecuarias. En 2014 se graduaron 595 profesionales y magísteres 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 produjo 263 egresados por millón de habitantes de la PEA, mientras que Chile (1866), Colombia (1641) y Uruguay (564). Es decir, Chile produjo 7,1 veces más ingenieros y tecnólogos y Uruguay 2,1 veces más por millón de habitantes de la PEA.

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.⁸ 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 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.⁹ También es

⁵ http://dev.rieyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CINVPEA_EJC, accedido el 28/12/2017.

⁶ Demuestra la tasa de formación de personas con alta calificación para actividades de CTI.

⁷ Si bien personas con formación técnica, de licenciatura y magíster 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.

⁸ 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.

⁹ CONACYT (2016). Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en Paraguay.

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.¹⁰ 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.

La búsqueda de rentas ha sido característica de aquellas inversiones basadas en ventajas comparativas, es decir, en el acceso privilegiado a factores de producción que pueden distorsionar las condiciones del mercado (compras y contrataciones públicas, cuotas y acuerdos)¹¹.

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.¹² 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”, esto indica, la estrecha relación existente entre los productos de las industrias culturales, el turismo y los servicios en general, que en los últimos años se han convertido en un importante dinamizador del sector de los servicios.

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.¹³ La valoración socioeconómica de los bienes creativos y culturales, aún novedosa, es materia de estudio

¹⁰ 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.

¹¹ Nickson, A., P. Lambert (2002). State Reform and the 'Privatized State' in Paraguay. Public Administration and Development 22: 163-174.

¹² 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.

¹³ Newbiggin, J. (2010). La Economía Creativa: Una guía introductoria. Londres: British Council.

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 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 que 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.¹⁴ 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.

Para lograr el salto cualitativo y cuantitativo en producción científica y tecnológica, es fundamental crear nuevos espacios de participación entre los agentes del Sistema Nacional de Innovación (SNI), públicos y privados; y desarrollar una agenda de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i) que responda a la política y a necesidades sectoriales, socioeconómicas y ambientales. Para el efecto es importante la visión, objetivos y estrategias de corto, mediano y largo plazo, establecidos a través de estudios de diagnóstico, líneas de tendencias y prospectivas, acompañado de un monitoreo reflexivo del desempeño de los indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), que permitan la detección y resolución oportuna de las brechas y fallas del SNI.

¹⁴ 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 a fin de 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 social¹⁵ 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.¹⁶

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.¹⁷

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.¹⁸

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 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

¹⁵ 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.

¹⁶ PNUD (2001) Informe de Desarrollo Humano. Poner el adelanto tecnológico al servicio del Desarrollo Humano. New York.

¹⁷ 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.

¹⁸ Grazi, 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. Grazi y C. Pietrobelli (eds.), Firm Innovation and Productivity in Latin America and the Caribbean: The Engine of Economic Development.

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**, que 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.¹⁹

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.²⁰

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 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 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 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.

¹⁹ BID (2016) La política de innovación en América Latina y el Caribe: nuevos caminos / Juan Carlos Navarro y Jocelyn Olivari, editores. Washington.

²⁰ Corea del Sur e Israel son países que han implementado esta estrategia para impulsar su crecimiento.

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 trabajo²¹, y la mayor producción de nuevo conocimiento y el desarrollo tecnológico²².

La disponibilidad de capital humano avanzado puede medirse considerando el **stock de investigadores y tecnólogos** competentes, por ejemplo, contabilizando a los científicos que desempeñan actividades científico-tecnológicas y que demuestran un nivel de productividad adecuado para el sostenimiento de las 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 de la ciencia, tecnología e innovación, así como de las becas otorgadas para estudios en centros de excelencia del exterior.

La producción del 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**, consistente en la dotación de infraestructura y el fortalecimiento organizacional.

²¹ 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*.

²² 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 decisiones y el establecimiento de las estrategias orientadas al desarrollo de la capacidad científica y tecnológica nacional.²³

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 sana competencia y de 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, que ira construyéndose 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 ampliar las 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, fomentando la asociatividad y cooperación, nacional y global, el intercambio de conocimiento y aprendizaje, evaluando y mejorando la gestión en base a evidencias de la política pública sectorial.

²³ 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 sostenible (ambiental, 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, económico y ambiental.**

De esta manera, en el ámbito del Estado, **el CONACYT, como responsable de la coordinación, orientación y evaluación del SNCTI lidera iniciativas de excelencia como apoyo para la formación de recursos y capacidades** tecnológicas y científicas básicas, **e incentiva 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 estructurada en cinco Lineamientos estratégicos, que a su vez definen objetivos y estrategias de vigencia permanente, cuya implementación efectiva a través de una Agenda de CTI, condiciona el logro del objetivo general. La Agenda de CTI 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.

Las Metas para la Política de CTI se establecen con un horizonte al año 2030, atendiendo la posición actual del país, descrita en secciones anteriores, y para responder a los grandes desafíos nacionales a través de la ciencia, la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación; y en particular, a contribuir al desarrollo sostenible, la inclusión social y la competitividad del país. Estas metas, presentadas luego de los Lineamientos Estratégicos, serán las que guían las metas intermedias a ser incorporadas en las Agendas de CTI, a ser establecidas quinquenalmente.

Objetivo Estratégico 1

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

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) se compone de instituciones de naturalezas diferentes²⁴ y es coordinado por el CONACYT. Este objetivo estratégico busca establecer las condiciones para el fortalecimiento de la gobernanza del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, focalizando acciones en aspectos clave como organización, articulación, financiamiento, formación de capacidades, transparencia y eficiencia.

Objetivos Específicos:

- 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.
- Fortalecer capacidades para el diseño, la implementación, el monitoreo y la evaluación de políticas de ciencia y tecnología e innovación a nivel institucional, local, regional y nacional.
- 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.
- Articular las acciones que favorezcan los recursos requeridos para alcanzar las metas establecidas en la política nacional de CTI.

Estrategias:

Gestión del CONACYT

- 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.
- Incrementar la cooperación internacional con socios bilaterales o multilaterales para incorporar buenas prácticas en la gestión del sistema de CTI.
- Fortalecer la gestión interna del CONACYT

Financiamiento

- Disminuir brechas de inversión nacional en CTI con la región, de forma a hacer efectiva la contribución al desarrollo del país.
- Promover la articulación efectiva de la inversión pública y privada en CTI de manera a contribuir al desarrollo científico y tecnológico del país
- Incrementar el apoyo de la cooperación internacional para la generación de conocimientos y desarrollo tecnológico

²⁴ **Ley 2279/03 – Ley General de Ciencia y Tecnología– “Art. 1º.- De la institución de los sistemas.** Por la presente ley se instituye el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) integrado por el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación”.

- Desarrollar instrumentos nacionales para el financiamiento de la I+D+i a través de la movilización actores del sistema financiero público y privado.

Institucionalidad y Eficiencia

- Revisar y adecuar el marco legal vigente para el funcionamiento efectivo del SNCTI
- 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 otras debilidades del SNCTI.
- 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.
- Promover proyectos de investigación que contribuyan a gestión de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación basada en evidencias.
- Promover el desarrollo de sistemas regionales de CTI.

Transparencia y Rendición de cuentas

- Utilizar los nuevos medios de comunicación para informar al público acerca de los avances y logros en la promoción de la CTI en Paraguay.
- Promover la mejora continua a través de evaluaciones periódicas de los programas de CTI
- Fortalecer y consolidar los procesos de rendición de cuentas a la ciudadanía para su efectivo control social

Fomento de Redes

- Incrementar la presencia de centros de investigación en redes nacionales e internacionales, a través de la mejora de sus capacidades operativas y de gestión.

Objetivo Estratégico 2

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

Este objetivo estratégico se enmarca en el objetivo general de la política de CTI y busca establecer las condiciones necesarias para producir de manera sostenible conocimiento científico y tecnológico accesible, pertinente y de alto nivel en el Paraguay.

Objetivos Específicos:

- Formar investigadores y tecnólogos para generar conocimientos científicos y tecnológicos sobre contenidos de interés nacional y con estándares internacionales.
- Profesionalizar la investigación científica y tecnológica para el desarrollo socioeconómico sostenible del país.
- Desarrollar capacidades de investigación, a nivel individual, organizacional, e inter organizacional, con el objetivo de contribuir al avance del conocimiento en temas trans disciplinarios de la ciencia y tecnología.
- Mejorar el acceso al acervo de conocimiento científico y tecnológico nacional e internacional.

Estrategias:

Fortalecimiento del Capital Humano para la I+D

- 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 faciliten la acción afirmativa hacia la creación de experiencia en jóvenes investigadores
- Mejorar la calidad de los programas de formación de investigadores y tecnólogos;
- Aumentar la oferta de oportunidades de formación en CTI a nivel de Post Grado;
- Promover la inserción de capital humano con formación avanzada, para la generación de conocimiento, en los centros académicos y de I+D+i

Desarrollo de la infraestructura de I+D

- Incentivar la incorporación de infraestructuras y equipamientos adecuados para los centros nacionales de I+D+i, según los sectores priorizados.
- Propiciar la instalación de infraestructura y equipamiento de I+D con orientación a redes de servicios sostenibles

Acervo y Gestión de la Información

- Facilitar el acceso al conocimiento generado a través del financiamiento del CONACYT a 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 generar sinergias y promover el uso eficiente de los recursos.

- 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.
- 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.
- Incentivar el uso de bases de datos de información científica.

Asociación y Redes

- Promover la creación de redes de investigadores y centros de I+D+i a nivel nacional e internacional para el fortalecimiento de capacidades y el intercambio de buenas prácticas.
- Posicionar a los grupos de investigación consolidados en el país como referentes en la región, otorgándoles visibilidad a nivel internacional.
- Incentivar el trabajo interdisciplinario, multi-céntrico, nacional e internacional.
- Promover la creación de redes y espacios de *networking* para la comunidad científica en formación y crecimiento.

Objetivo estratégico 3

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

Este objetivo estratégico busca facilitar la aplicación efectiva de los conocimientos y capacidades disponibles en I+D para atender los desafíos económicos, sociales y ambientales del país, y contribuir a la concreción de la visión de futuro establecida en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay.

Objetivos Específicos:

- Focalizar esfuerzos de I+D en sectores de potencial estratégico para el país.
- 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.
- Desarrollar mecanismos para estimular la I+D en empresas nacionales.

Estrategias

Vinculación Universidad –Empresa –Gobierno-Sociedad Civil

- Fomentar la creación de mecanismos de vinculación y/o de interface academia-empresa-gobierno-sociedad civil.
- Promover proyectos que estimulen el aumento de la inversión nacional en I+D, en base a los mecanismos tributarios existentes y/o desarrollando nuevas normativas.
- Fortalecer el capital humano y estructural para la transferencia de los resultados de I+D a entes públicos, empresariales y la sociedad civil.
- Alentar la creación y desarrollo de parques científicos y tecnológicos, de modo a aprovechar las capacidades existentes a nivel territorial.
- Fomentar la I+D en sectores estratégicos, estableciendo sinergias entre el sector público y el sector privado.

Transferencia Tecnológica e Innovación

- Fomentar el desarrollo y adaptación de tecnologías para su transferencia al sector productivo y social para la sostenibilidad ambiental.
- Fomentar la incubación y el crecimiento de emprendimientos de base tecnológica que hagan uso intensivo de la I+D.
- Promover acciones para la inserción de capital humano avanzado en las empresas que produzcan o adquieran bienes y servicios de conocimiento intensivo.
- Fortalecer el uso de instrumentos de propiedad intelectual, tanto para los investigadores como para las instituciones que los albergan.
- Fomentar el uso de patentes de dominio público como punto de partida para agregar valor a través de procesos tecnológicos basados en I+D
- 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.

Investigación y desarrollo para la transformación del país

- Incentivar el desarrollo de investigaciones en tecnologías emergentes, TICs, biotecnologías, nanotecnologías y nuevos materiales.
- 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.
- 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.

Objetivo estratégico 4

Fortalecer la innovación como base para el desarrollo de ventajas competitivas en el país

Este objetivo estratégico busca promover la innovación como proceso fundamental para aumentar la competitividad y expandir la capacidad productiva del país.

Objetivos Específicos:

- Impulsar mecanismos que permitan incrementar la contribución a la I+D desde el sector productivo
- Fomentar procesos de innovación y emprendimientos a través del uso de la I+D y de las TICs.
- Estimular la innovación basada en los desarrollos tecnológicos y en la valorización de la propiedad intelectual.
- Incentivar la formación de capital humano para la innovación.

Estrategias:

Fortalecimiento del Capital Humano para la Innovación

- Promover la formación de gestores de innovación de alto nivel.
- Crear valor en CTI desarrollando vigilancia estratégica, inteligencia competitiva, la prospectiva tecnológica y la planificación de largo plazo.
- Apoyar el desarrollo programas de educación y formación técnica y profesional que generen capital humano suficientemente calificado para introducir innovaciones que mejoren la productividad y competitividad de las empresas del país.

Asociatividad

- Construir capital social y estrechar vínculos entre oferta y demanda de conocimiento, facilitando la interacción entre investigadores, tecnólogos, colaboradores y directivos de empresas y agencias públicas.
- Promover la innovación tecnológica, de apropiabilidad compartida (bienes “semi-públicos”), a través de la asociación de empresas paraguayas
- Fomentar las alianzas internacionales para compensar brechas de experiencia y masa crítica de capacidades técnicas y humanas en el país.

Innovación continúa

- 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).
- Fomentar la creación de mecanismos público-privados para el financiamiento de emprendimientos emergentes que incorporen CTI

Objetivo estratégico 5

Fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible

Este objetivo estratégico se propone establecer de manera gradual una cultura de ciencia, tecnología e innovación en la sociedad paraguaya, que permita a los ciudadanos comprender y valorar de manera racional las posibilidades y limitaciones del conocimiento científico y tecnológico para mejorar la calidad de vida presente y futura en el país.

Objetivos Específicos:

- Incorporar la CTI en el sentido común y en la vida cotidiana a través de la difusión del conocimiento científico y tecnológico, en el marco de un contexto de diversidad étnica y cultural del Paraguay²⁵.
- Promover en la sociedad paraguaya la alfabetización científica y tecnológica²⁶, como factor 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.
- Fortalecer la capacidad crítica en la ciudadanía acerca de los impactos sociales y ambientales de la CTI.

Estrategias:

Interacción Ciencia-tecnología Sociedad

- Apoyar el mejoramiento de la calidad de la educación básica, que favorezca el desarrollo de capital humano para la ciencia, tecnología; innovación tecnológica y el emprendedurismo.
- 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.
- Aumentar el reconocimiento social de la carrera del investigador.
- Promover el reconocimiento social de los inventores paraguayos
- Valorar y preservar el patrimonio científico y tecnológico desarrollado a través de la historia en el país y el mundo.

Información y Comunicación

- Promover la democratización del acceso a la información sobre CTI para alentar su valoración social
- Promover la valoración crítica del impacto de la CTI en la sociedad y el ambiente.

²⁵ Ahumada, J., Miranda, F. (2003)

²⁶ PISA (2009) define la alfabetización científica como “la capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él”. Enseñar cómo se hace, y sobre todo como se piensa la ciencia es parte fundamental de la alfabetización científica. Leer más: <https://goo.gl/hxwidw>

Metas de la CTI al 2030

En concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo 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 referenciados internacionalmente, y tomando como línea de base los valores alcanzados en el 2015:

Objetivo Estratégico 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

Objetivo Estratégico 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
- Incorporar al menos 150 doctores por millón de habitantes de la PEA
- Quintuplicar el número de publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes

Objetivo Estratégico 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
- Lograr financiamiento de la I+D por parte del sector empresas equivalente al 35% del total

Objetivo Estratégico 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

Objetivo Estratégico 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

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.²⁷

²⁷ 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, que servirán para cerrar brechas de 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.²⁸

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 de 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.

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.

²⁸ Se tomarán en cuenta las recomendaciones de la DAC/OCDE para la gestión orientada a resultados de programas de desarrollo.

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

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.

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.

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

Newbiggin, 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

Decreto 8420/2018 "POR EL CUAL SE HOMOLOGA LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL PARAGUAY, APROBADA POR EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT), POR RESOLUCIÓN 693/2017"

"SESQUICENTENARIO DE LA EPOPEYA NACIONAL: 1864-1870"



PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DEL INTERIOR

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 Y TECNOLOGÍA (CONACYT), POR RESOLUCIÓN N° 693/2017.

Asunción, 16 de enero de 2018

VISTO: La «Propuesta de Revisión y Actualización de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay»; y

CONSIDERANDO: Que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que por Resolución N° 693/2017, del 28 de diciembre de 2017, aprueba el documento denominado «Propuesta de Revisión y Actualización de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay», resuelve someterlo a la homologación del Poder Ejecutivo.

Que según el Artículo 5° de la Ley 2279/2003, «Que modifica y amplía artículos de la Ley 1028/1997, "General de Ciencia y tecnología"», las resoluciones del CONACYT, consideradas por esta como fundamentales y referidas a las políticas de desarrollo científico o tecnológico y de los procesos innovativos, así como de la calidad, serán homologadas por Decreto del Poder Ejecutivo.

Que la «Propuesta de Revisión y Actualización de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay» 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».

CENTER/2017/8573

N° ~~3077~~.-

"SESQUICENTENARIO DE LA EPOPEYA NACIONAL: 1864-1870"



PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY
MINISTERIO DEL INTERIOR
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 Y TECNOLOGÍA (CONACYT), POR RESOLUCIÓN N° 693/2017.

- 2 -

Que para la elaboración de la «Propuesta de Revisión y Actualización de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay» se adoptó como metodología la participación activa de los representantes de los sectores públicos y privados del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay.

POR TANTO, en ejercicio de sus atribuciones constitucionales,

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

DECRETA:

- N° _____
- Art. 1°.-** Homológase «La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay» presentado y aprobado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por Resolución N° 693/2017, cuya transcripción completa forma parte integral del presente Decreto como Anexo N° 1.
- Art. 2°.-** Adóptase el documento mencionado en el Artículo 1° del presente Decreto como la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay.
- Art. 3°.-** Abrógase el Decreto N° 5728/1999, «Por el cual se homologa el Documento Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay aprobado por el CONACYT por Resolución N° 693 /2017».
- Art. 4°.-** El presente Decreto será refrendado por el Ministro del Interior y el de Industria y Comercio.
- Art. 5°.-** Comuníquese, publíquese e insértese en el Registro Oficial.

CEX1LR/2017/85/3



PRESIDENCIA DE LA
REPÚBLICA DEL PARAGUAY
DIRECCIÓN DE DECRETOS Y LEYES