



LIBRO BLANCO

**DE LOS LINEAMIENTOS PARA UNA
POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN DEL PARAGUAY**

Libro Blanco

DE LOS LINEAMIENTOS PARA UNA
POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN DEL PARAGUAY

La investigación y los estudios sobre los que se fundan los contenidos de este Libro Blanco, fueron posibles gracias al financiamiento del Fondo de Convergencia Estructural del MERCOSUR (FOCEM), a través del Proyecto Desarrollo Tecnológico, Innovación y Evaluación de la Conformidad (DeTIEC), ejecutado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay (CONACYT).

El CONACYT asume la responsabilidad total sobre el contenido de la presente publicación, deslindando al FOCEM de todo tipo de compromisos respecto a las opiniones o conclusiones aquí logradas. La comunidad integrada por los países miembros del MERCOSUR no son responsables del uso que se pueda dar a los datos proporcionados.

Libro Blanco

DE LOS LINEAMIENTOS PARA UNA
POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN DEL PARAGUAY

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) – Paraguay
Impresión total: (500 ejemplares en julio del 2014)

Dirección General

Idelin Molinas Vega

Dirección Técnica

Sergio Augusto Duarte Masi

Coordinación Operativa y Elaboración del Documento

Graciela Duarte Aranda

Mónica Casanueva Ojeda

Investigación y Redacción

Graciela Duarte Aranda

Sergio Augusto Duarte Masi

Mónica Casanueva Ojeda

Revisión Técnica

Alcides Corbeta Ortiz

Asesoría de Comunicaciones y Revisión de la Redacción

Myrian Isabel Bobadilla Barrientos

Contacto:

Email: presidencia.conacyt@conacyt.gov.py

Web: www.conacyt.gov.py

Teléfono (s): (595 21) 506 223 / 506 331

Justo Prieto N° 223 esq. Teófilo del Puerto

Asunción - Paraguay

ISBN 978-99967-693-4-4

Impreso en Serigraf S.R.L.
Eugenio A. Garay 2.319 - Tel.: +595 21 672 028
Fdo. de la Mora - Paraguay



CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CONACYT

Luis Alberto Lima Morra
Presidente del CONACYT

Idelin Molinas Vega
Secretario Ejecutivo del CONACYT

Miembros del Consejo

Universidades Estatales

César José Cardozo Román

Luis Alberto Dávalos Dávalos

Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República

José Ramón Molinas Vega

Mario Rubén Ruíz Díaz Ruíz Díaz

Ministerio de Industria y Comercio, a través del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización

Miguel Ángel Fernández Salinas

María Lorena Méndez

Ministerio de Agricultura y Ganadería

Moisés Santiago Bertoni Hicar

Víctor Manuel Santander García

Ministerio de Educación y Cultura

Hilda González Garcete

Dalila Noemí Zarza Paredes

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social

Pedro Esteban Galván Sosa

Fernando José Llamosas Bozzano

Universidades Privadas

Luis Alberto Lima Morra

Paulo Gabino Yugovich Romero

Unión Industrial Paraguaya

Guillermo Christian Stanley Pallares

Félix Hermann Kemper González

Asociación Rural del Paraguay

Martín Fernando Aresio Cuevas Marsal

Marcos Alberto Medina Britos

Federación de la Producción, Industria y el Comercio

Ricardo Horacio Felippo Solares

Oscar Luis Doria Paolucci

Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas

Ricardo Díaz Martínez

Diana Rosa Vera de Valdéz

Centrales Sindicales

Joel del Pilar Allende Iseren

Alejandro Ausberto Bieber Aguayo

Sociedad Científica del Paraguay

Miguel Angel Volpe Borgognon

Juan Francisco Facetti Masulli

Asociación Paraguaya para la Calidad

Pablo Xavier Pappalardo Bedoya

Antonio Leopoldo Cubillas Ramos

Prólogo

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT presenta los lineamientos, consensuados por procedimientos democráticos a nivel nacional, necesarios para incrementar y fortalecer los procesos de innovación ya iniciados con la Política Nacional de Ciencia y Tecnología del 2002. El presente documento se elaboró desde la Secretaría Ejecutiva del CONACYT a través de la ejecución del Proyecto de Desarrollo Tecnológico, Innovación y Evaluación de la Conformidad (DeTIEC), conforme al Convenio de Financiamiento del Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR (COF 04/10), celebrado el 14 de octubre de 2010, entre la República del Paraguay y la Secretaría del MERCOSUR.

El CONACYT en su rol de articulador del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Calidad, diseñó y actualmente ejecuta el Proyecto DeTIEC con el objetivo de crear y fortalecer los vínculos entre las estructuras del Sector Científico-Tecnológico, el Sector Productivo y el Sector Gubernamental. Así mismo individualizar, para priorizar por su importancia estratégica, los sectores productivos, sociales, así como las tecnologías convergentes y ambientales, necesarias para impulsar el desarrollo del país. Para ello, propuso, como meta “Mejorar la competitividad de los productos y servicios del Paraguay, superando los obstáculos técnicos al comercio regional y asegurando la satisfacción de requerimientos cambiantes de los mercados a través de la calidad y la innovación”, mediante el fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Innovación y de Calidad, a través de la generación y difusión de la Ciencia y Tecnología.

Surge, por tanto la necesidad de revisar y actualizar la Política de Ciencia y Tecnología del Paraguay; que fue elaborada en los años 2001y 2002, para ser finalmente homologada por el Decreto N° 19.007/2002. Emprendimiento, que el CONACYT acomete, mediante el proyecto DeTIEC, utilizando el debate nacional, el dialogo con los entornos y sectores productivos, académicos y gubernamentales, aplicando herramientas de gestión de la tecnología e innovación.

El presente material es el resultado de dos años de estudio, investigación, recopilación de información y mejores prácticas, talleres y debates con la sociedad de varias regiones nacionales. Práctica que deberá realizarse periódicamente en todas las instancias, para ajustar las directrices que nos conduzcan al desarrollo y cumplimiento de las metas nacionales.

Agradecimientos

La presente publicación requirió de un gran esfuerzo y colaboración, por parte de la ciudadanía del Paraguay que han aportado información y opiniones para la construcción de los lineamientos y sectores priorizados de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay.

En tal sentido, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay, agradece la participación activa de toda la ciudadanía en los talleres y jornadas de debate, lo que ha significado el enriquecimiento de éste documento.

Se agradece también la invaluable colaboración de la Econ. Graciela Duarte Aranda, quien realizó la investigación documental, las consultas y entrevistas, la elaboración de los Libros Verde y Blanco y las presentaciones en los Talleres del Libro Verde y el Libro Blanco en todo el territorio Nacional.

Palabras del Presidente

Desde el inicio, el CONACYT se ha propuesto el desafío de proponer las guías que conduzcan al país al bienestar de la sociedad que lo compone. Por ello, dando continuidad a la construcción de una Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que se ajuste a nuestra realidad y coyuntura internacional, nuevamente ha sido participativo, involucrando a la sociedad paraguaya de diversos departamentos del país en diversas instancias.

La Política vigente que data del 2002 ha sido construida con la colaboración de todos los sectores involucrados de alguna forma con la Ciencia y Tecnología, es así que participaron ciudadanos e instituciones representativas de la sociedad civil, de las empresas, de la academia y del sector oficial.

Ha pasado un tiempo suficiente para realizar una revisión de esa Política a la luz del progreso científico y tecnológico ocurrido en un mundo cada vez más globalizado e interactivo, que se ve reflejado en las exigencias de la misma sociedad.

Esperamos que estos delineamientos sirvan de base para una Política de Estado que se sustente en el tiempo y contribuya al desarrollo socio-económico y cultural del Paraguay.

Prof. Ing. Luis Alberto Lima Morra



Índice General

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	EJES RECTORES	9
III.	SECTORES PRIORIZADOS	17
IV.	DESAFÍOS	27
V.	ANEXOS: REFERENTES E INSTITUCIONES CONSULTADAS	33
VI.	BIBLIOGRAFÍA	41



Índice de Tablas

Tabla nº1: Ejes de Acción de la CTI y sus respectivas Líneas de Acción	14
Tabla nº2: Sectores productivos priorizados	20
Tabla nº3: Sectores sociales priorizados	22



Índice de Gráficos

Gráfico nº1: Triangulo de Sabato (1990), modificado por Escalera (1997) y con adaptaciones realizadas por el CONACYT	5
Gráfico nº2: Estrategias propuestas para el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	12
Gráfico nº3: Objetivos, Ejes de Acción y Resultados Esperados, según los lineamientos propuestos para el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	13



Siglas

BP	Buenas Prácticas
C&T	Ciencia y Tecnología
CKTS	Convergencia del Conocimiento y la Tecnología para la Sociedad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
DeTIEC	Desarrollo Tecnológico, Innovación y Evaluación de la Conformidad
FONACIDE	Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo
I+D	Investigación y Desarrollo
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
INBIO	Instituto de Biotecnología Agrícola del Paraguay
MERCOSUR	Mercado Común del Sur
MIC	Ministerio de Industria y Comercio
NBIC	Nanotecnología, Biotecnología, Tecnología de la Información, y Tecnología Cognitiva
PENCTI	Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
PIB	Producto Interno Bruto
PNCTI	Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
PNCyT	Política Nacional de Ciencia y Tecnología
PROCIENCIA	Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología
PTI	Parque Tecnológico Itaipú
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación





Introducción



I. Introducción

El conocimiento ha ocupado siempre el lugar central del crecimiento económico y de la elevación progresiva del bienestar social. La capacidad de inventar e innovar, a través de la creación de nuevos conocimientos y nuevas ideas, que se materializan luego en productos, procedimientos y organizaciones, ha alimentado históricamente al desarrollo (David et Foray, 2002). Lo que implica, que el crecimiento económico está determinado por la capacidad que tienen los diferentes actores, individuales o colectivos, para desarrollar y aplicar continuamente nuevos conocimientos, que a su vez se traducen en innovaciones (Castro et Fernández de Lucio; 2013).

Basta con citar cualquier ejemplo de la historia universal del ser humano, para comprobar el hecho indiscutible de que la posesión de un conocimiento brinda ventajas competitivas en todos los aspectos de la vida. Por ende, la sociedad en su conjunto, para sobrevivir, se inclina, hacia actividades que requieren cada vez mayores conocimientos. La generación, aplicación y la transmisión del conocimiento, son por tanto el núcleo del crecimiento socio-económico de todo grupo humano.

En el año 1968, Jorge A. Sabato postuló su modelo sobre como la Ciencia y Tecnología se relacionan para generar el desarrollo económico mediante un relacionamiento efectivo de tres grandes actores o componentes: Gobierno, Infraestructura de Ciencia y Tecnología y la Estructura Productiva. Sin embargo, el efectivo funcionamiento y coordinación de este modelo nos ha eludido en América Latina.

Los historiadores del crecimiento explican que los recursos naturales y su abundancia (o rareza) han perdido gran parte de su capacidad de explicar las disparidades de productividad y de crecimiento entre los países. En cambio, la creación de nuevos conocimientos y de nuevas ideas, y su incorporación al equipo físico y a las personas (capital humano) representa una mejor explicación de esta disparidad (David et Foray, 2002). Esto se vislumbra, particularmente, al comparar las inversiones en capital intangible y en capital tangible, que realizan los países. El capital intangible está constituido por inversiones en actividades de I+D, o sea generación (producción) y transmisión (difusión) del conocimiento, y en la coordinación y

gestión de la información. Cuantitativamente, se puede visualizar en el porcentaje del PIB lo que cada país destina a las actividades de I+D. Paraguay, con un 0,06% del PIB en inversión en I+D se encuentra en el último lugar entre los países del MERCOSUR (que en promedio invierten 10 veces más), y mucho más lejos que Israel, un país que tiene 18 veces menos territorio y adversa disponibilidad de recursos naturales, que invierte aproximadamente un 4,5% del PIB en I+D (el mayor porcentaje en el mundo, seguido de Finlandia y Suecia). Esta gran inversión en la generación de Ciencia y Tecnología, le ha permitido al Estado de Israel transformarse en el país con la mayor capacidad de innovar y de generar patentes tecnológicas.

Paraguay, desde la creación del CONACYT en el año 1997 y la homologación de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología en el año 2002, ha realizado meritorias acciones para dotar al país de las herramientas esenciales para generar la Ciencia y Tecnología, vitales para producir los procesos de innovación que conduzcan al anhelado desarrollo humano y socio-económico de sus habitantes.

El mundo ha cambiado desde que Jorge Sabato nos encomendaba la superación del subdesarrollo de América Latina mediante la acción coordinada del gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica. Él proponía establecer un sistema de relaciones que se representaría por la figura geométrica de un triángulo, en donde cada uno de ellos ocuparía sus vértices respectivos (Sabato et Botana; 1968).

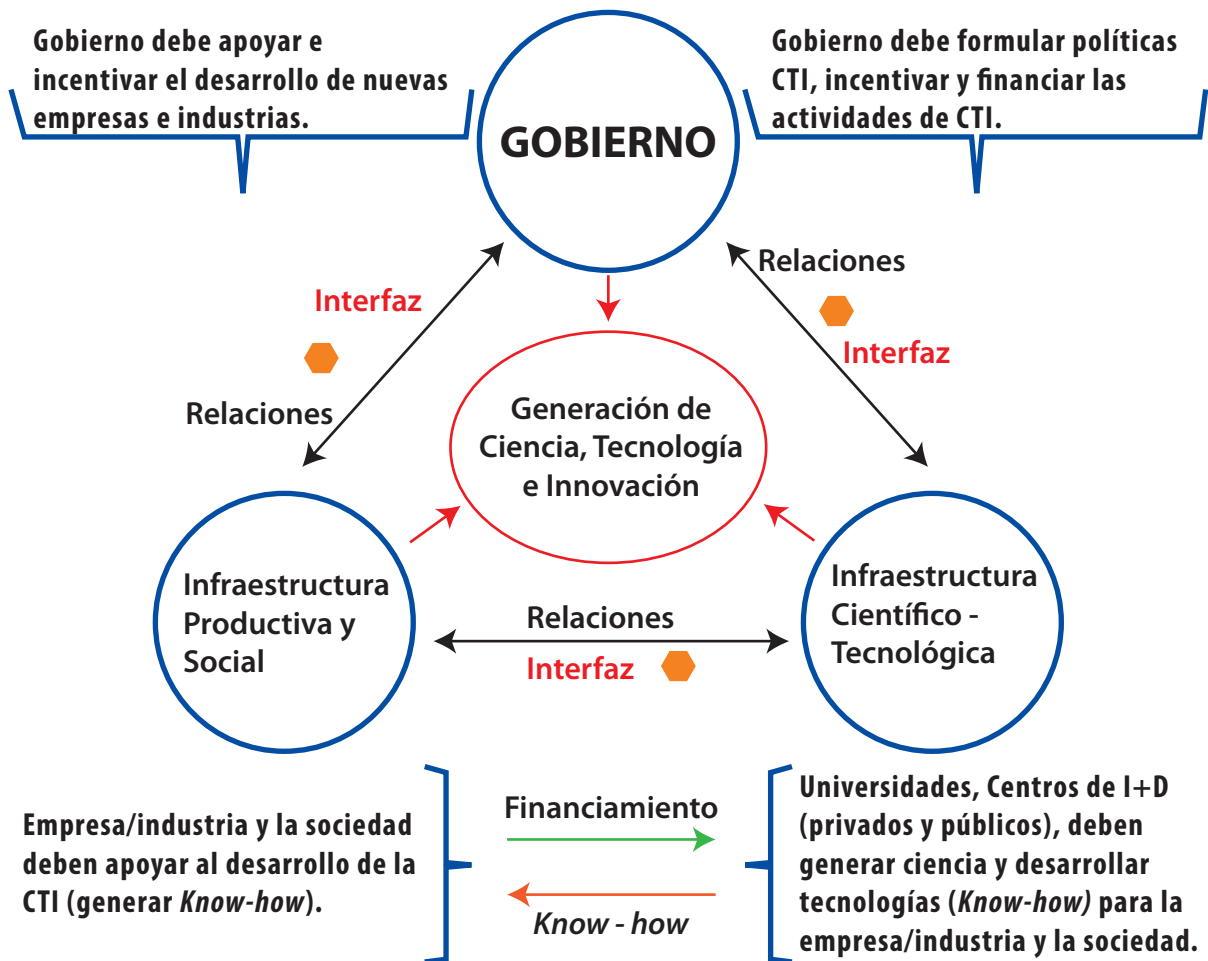


Gráfico nº1: Triangulo de Sabato (1990), modificado por Escalera (1997) y con adaptaciones realizadas por el CONACYT.

Para promover el proceso de desarrollo, el vértice gobierno tiene como objetivo formular e implementar las políticas en el ámbito científico-tecnológico que apoyan y guían la capacidad creadora del vértice de infraestructura científico-tecnológica, requerida por el sector empresarial (público o privado) para cumplir la función ya definida por Schumpeter, **innovar**, o sea "... revolucionar el sistema de producción, explotando un invento, o, de una manera más general, una posibilidad técnica no experimentada para producir una mercancía nueva o una mercancía antigua por un método nuevo, para abrir una nueva fuente de provisión de materias primas o una nueva salida para los productos, para reorganizar una industria, etc." (Sabato et Botana; 1968).

En esta línea, se está produciendo un cambio en el rol del Estado, que sobrepasando las formas muy burocráticas y fuertemente vinculadas a la idea de la existencia de un “sector científico y tecnológico” ahora propicia la construcción de un “Sistema Nacional de Innovación”. Dicho cambio define una tendencia orientada a lograr una organización institucional que permita aunar capacidades (informaciones, conocimientos, destrezas, equipos, recursos financieros, etc.) de diferentes instituciones y países destinados a hacer posibles los procesos de innovación (Escalera, 2014:2).

Estos aspectos deben ser dirigidos por una Política Nacional de Ciencia y Tecnología, que debe además someterse a una periódica revisión para incorporar los nuevos conocimientos y las lecciones aprendidas en su recorrido.

La Política Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay (PNCyT, 2002) define como su principio rector el “mejorar, aumentar y hacer más eficiente el esfuerzo nacional en Ciencia y Tecnología, promoviendo una mayor participación del sector privado, de los poderes públicos, de la sociedad civil y de los recursos humanos abocados a las actividades y servicios científicos y tecnológicos”. Esta Política ha guiado al CONACYT en la creación y fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación y el de Calidad. Con la PNCyT/2002 se inició en el país la intervención pública sistemática para la construcción de capacidades científicas y tecnológicas; que permitió el aumento en la generación de conocimiento endógeno.

Siguiendo los principios rectores de la PNCyT/2002, y en conjunción con los cambios vertiginosos que trae la globalización, incluyendo las crisis económicas recientes, se torna imperioso, tras más de diez años de existencia, la revisión de la política para incorporar nuevos desafíos y actualizarla de acuerdo a los nuevos condicionantes de la sociedad. Esta revisión debe estar abierta al consenso de los actores políticos, económicos y sociales (Serra, 2010).

Este trabajo que presenta los lineamientos para la revisión de la PNCyT/2002, ha comenzado en 2011 y se ha extendido por un periodo de dos años. Para ello, se estableció el contexto nacional, regional y mundial en el cual se están revisando y elaborando las Políticas de Ciencia y Tecnología, componiendo así una línea de base para proponer los insumos necesarios para incorporar más fehacientemente la innovación en la Política Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay. Este proceso técnico fue enriquecido con una socialización de los resultados en cada etapa, logrando así introducir los aportes de la sociedad para construir una Política con consenso e identidad nacional y de esta forma facilitar su apropiación social.







Ejes Rectores



II. Ejes Rectores

La visión de todo pueblo es construir una sociedad justa, equitativa, competitiva y sostenible que garantice el bienestar de todos sus integrantes. En el proceso de investigación y debate con la sociedad para elaborar los lineamientos de un Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, se ha constatado que para construir esta visión debemos trazar un camino que nos permita coordinar, mejorar y aumentar nuestras capacidades científico-tecnológicas para participar en igualdad de condiciones en el quehacer de un mundo que avanza y cambia vertiginosamente. Visión que materializaremos si nos proponemos, a través de la gestión del conocimiento, ingresar en los procesos que conducen a una constante innovación para mantenernos en la frontera del desarrollo y progreso universal.

Para ello, el CONACYT, propone mediante la articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación con la demanda de conocimiento científico-tecnológico, promover los procesos de innovación en todos los sectores de nuestra sociedad. Es así, como mediante el Desarrollo de I+D y los Servicios de C&T, sugiere promover la Innovación Institucional para potenciar nuestra Gobernabilidad y Gobernanza; promover la Innovación Empresarial (Productiva) para incrementar la Competitividad del Paraguay en un Mercado Global; y conseguir la Apropiación Social del Conocimiento para que nuestros habitantes logren el acceso a una vida digna.

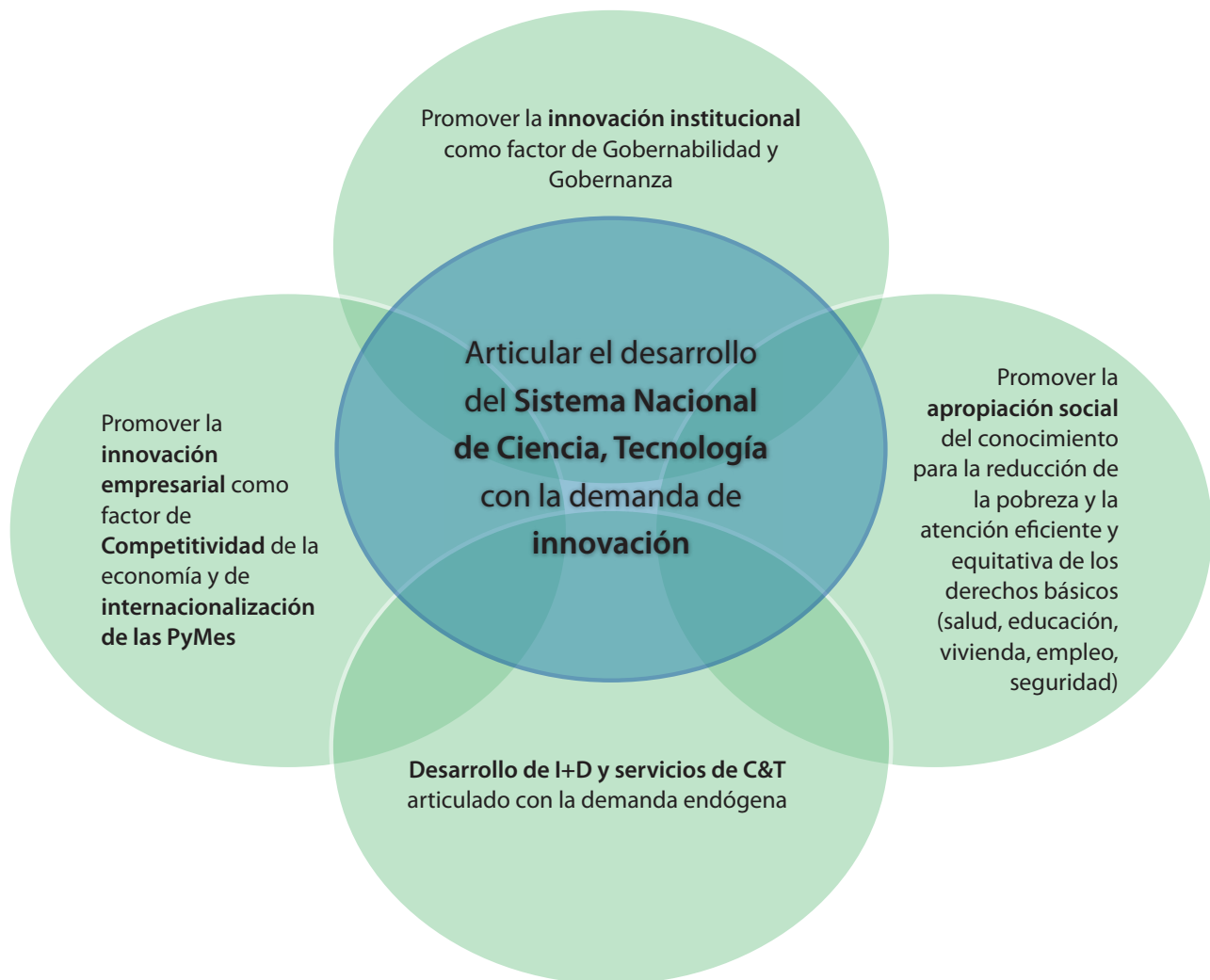


Gráfico n°2: Estrategias propuestas para el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Para ello, plantea como Objetivo: “Promover y facilitar el desarrollo productivo sostenido y sostenible, con cohesión social e inclusión, articulando el acceso al conocimiento y la generación de conocimiento propio con la demanda endógena de innovación”. Este objetivo director se cumpliría mediante la ejecución de acciones en cuatro ejes estratégicos, lo que nos conduciría a los resultados esperados detallados en el gráfico n°3.

Cuatro ejes estratégicos:

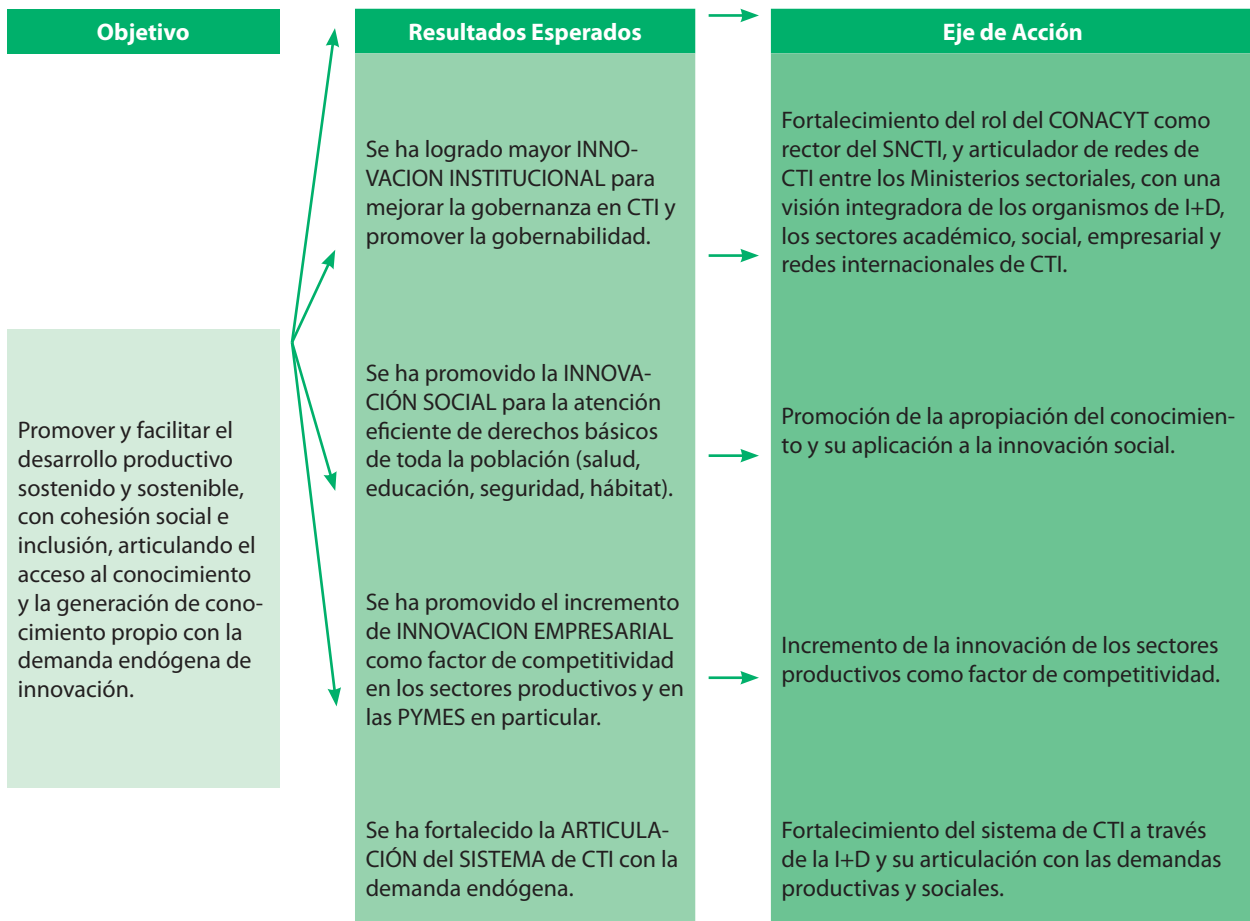


Gráfico nº3: Objetivos, Ejes de Acción y Resultados Esperados, según los lineamientos propuestos para el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Lineamientos propuestos para la PNCTI

Para cada Eje de Acción se propone una serie de Líneas de Acción. Ejes y Líneas de Acción que han sido socializadas y sometidas a debate con los diversos sectores de nuestra sociedad (detallados en el anexo).

Tabla nº1: Ejes de Acción de la CTI y sus respectivas Líneas de Acción

EJES DE ACCIÓN	LINEAS DE ACCIÓN
<p>1. Fortalecimiento del rol del CONACYT como rector SNCTI, y articulador de redes de CTI entre los Ministerios sectoriales, con una visión integradora de los organismos de I+D, los sectores académico, social, empresarial y redes internacionales de CTI.</p>	1.1. Instalación del CONACYT como organismo rector efectivo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en el Paraguay, y promover su sostenibilidad financiera.
	1.2 Actualización del marco legal, institucional y organizacional del CONACYT como articulador político y operacional de redes de CTI.
	1.3. Planeamiento Estratégico de CTI sobre la base de una asignación presupuestaria plurianual y su articulación con Programas estratégicos sectoriales de CTI (Salud, Educación, Seguridad, Hábitat, Competitividad) desarrollados por los organismos rectores respectivos.
	1.4. Promoción de la innovación en gobernanza, en gestión estratégica del desarrollo (vinculo plan-presupuesto, gestión por resultados, marco presupuestario de mediano plazo), y en gobierno electrónico; articulados con el organismo rector respectivo.
<p>2. Promoción de la apropiación del conocimiento y su aplicación a la innovación social</p>	2.1. Apoyo a la innovación en Salud de acuerdo con la Agenda de Prioridades en Salud Pública; en coordinación con el ente rector sectorial.
	2.2. Promoción y apoyo a la innovación en Educación de acuerdo con la Agenda de Prioridades en coordinación con el ente rector sectorial.
	2.3. Apoyo a la innovación en Formación para la inserción laboral competitiva de acuerdo con la Agenda de Prioridades en coordinación con el sector público y privado.
	2.4. Apoyo a la creación de oportunidades para la innovación social emprendedora.
	2.5 Apoyo a la innovación en Condiciones habitacionales para una vida digna (ambiente, infraestructura básica, vivienda, transporte) de acuerdo con Agenda de Prioridades; en coordinación con los Organismos rectores.
	2.6. Apoyo a la innovación en Seguridad (vial, habitacional, catástrofes y desastres naturales, etc.) de acuerdo con la Agenda de Prioridades; en coordinación con el o los Organismos rectores
	2.7. Fomento de la innovación social con enfoque territorial promoviendo soluciones tecnológicas en el ámbito municipal con participación de organismos de I+D+i locales y entes públicos descentralizados (salud, educación, empleabilidad, vivienda, seguridad, etc.)
	2.8. Fomento del emprendedorismo de base tecnológica (tecnologías productivas + tecnologías de gestión + BP + Calidad) en coordinación con el sector público, privado, universidades y centros de investigación.
	2.9. Difusión de la Ciencia y promoción de cultura científica y tecnológica en todos los ámbitos de la sociedad.

EJES DE ACCIÓN	LINEAS DE ACCIÓN
3. Incremento de la innovación de los sectores productivos como factor de competitividad	3.1. Estímulo a la innovación en asociatividad y desarrollo de redes empresariales (clústeres, cadenas de valor); articulado con los organismos competentes.
	3.2. Promoción de la innovación en la estructura productiva (desarrollo de proveedores, servicios de C&T, Calidad, Trazabilidad y diferenciación de productos); articulada con los organismos competentes.
	3.3. Apoyo a la innovación (gestión, calidad, diferenciación) al interior de las empresas insertas en redes (estructuras asociativas); articulado con los organismos competentes.
4. Fortalecimiento del sistema de CTI a través de la I+D y su articulación con las demandas productivas y sociales	4.1. Desarrollo de masa crítica de agentes y gestores de innovación empresarial y social.
	4.2. Formación de masa crítica de investigadores en áreas relevantes para el desarrollo económico social.
	4.3 Formación de masa crítica de profesionales especializados en áreas tecnológicas relevantes.
	4.4. Apoyo a la Creación y Fortalecimiento de Estructuras de Interfaz: Incubadoras de Empresas y Centros de Desarrollo Tecnológico.
	4.5. Programa de repatriación de talentos con formación superior (Maestrías y Doctorados) en C&T.
	4.6. Creación de Centros Tecnológicos para el manejo sostenible de los recursos naturales.
	4.7. Fortalecimiento de la cooperación en CTI con centros de investigación del exterior y organismos internacionales.
	4.8. Promoción y Apoyo a la Infraestructura de Investigación, y desarrollo científico y tecnológico.
	4.9. Gestión de Políticas públicas de CTI, basada en la evidencia.



Sectores Priorizados



III. Sectores Priorizados

Los sectores priorizados propuestos, hacia los cuales deberían orientarse mayores esfuerzos de CTI, han sido seleccionados según los siguientes criterios y sometidos a la validación mediante el consenso en los debates realizados:

1. Impacto económico, social y ambiental del sector
2. Ventajas comparativas del sector/actividad
3. Condiciones institucionales favorables
4. Importancia estratégica del sector para mejorar las condiciones de vida de la población

Se ha clasificado a los sectores priorizados en: Productivos, Sociales y Transversales.

Tabla n°2: Sectores productivos priorizados

	Sectores priorizados	Justificación
1	Cadenas Agroindustriales	Es el sector con mayor participación en el producto y el que registró mayor crecimiento en la última década. Tiene alto potencial de desarrollo y de encadenamiento hacia atrás y hacia adelante. Su demanda de innovación es alta y es atendida mayoritariamente desde el exterior. Sus desafíos en materia de CTI pueden resumirse en: Lograr un desarrollo competitivo y sostenible, compatible con la conservación y el manejo adecuado de los recursos naturales y con inclusión social, capaz de aprovechar las oportunidades de la economía global.
2	Minería y metalurgia	Sector con alto crecimiento y elevado potencial a partir del cambio en el marco regulatorio (2008) que estimuló la inversión para prospección y explotación del subsuelo. Si bien se avanzó mucho en este campo, la investigación que se realiza sobre los materiales del subsuelo es todavía escasa e insuficiente para su completa caracterización y para promover su aprovechamiento económico.
3	Metalmecánica	Incorporada por su potencial de desarrollo vinculado con las cadenas agroindustriales. La I+D puede generar conocimientos multidisciplinarios (ciencias básicas y aplicadas, ingenierías y ciencias sociales) para el desarrollo y adaptación de maquinarias e implementos agrícolas. Existe una demanda creciente local e internacional que puede sostener el crecimiento del sector, así como un proceso de aprendizaje en el sector metalmecánico que puede ser aprovechado en la innovación sectorial.
4	Forestal y biomasa	Las variadas especies nativas de los bosques del Paraguay constituyen un rubro de especial importancia económica, como abastecedor de germoplasma para uso nacional y mundial. Muchos espacios disponibles para reforestación podrían demandar estas especies, optimizando su combinación productiva con otras especies complementarias de valor económico. La demanda insatisfecha de biomasa para las industrias que utilizan leña como fuente energética es argumento suficiente para incluir en nuestra estrategia de desarrollo el manejo de bosques, la reforestación, la oferta de maderas comerciales para uso energético (biomasa) y la venta de certificados de captura de carbono.
5	Energías limpias y renovables	<p>Paraguay puede atender con mayor eficacia y sostenibilidad una demanda regional creciente de energías limpias y renovables. La biomasa vegetal del país es abundante. Su potencial económico es grande especialmente a través de la producción de biocombustibles (biodiesel, alcoholes, carbón, gabazo de caña dulce). El potencial nacional de hidro-energía deja un amplio margen de acción con esta fuente de energía renovable y limpia. La ciencia y tecnología puede aportar decisivamente a la modernización del sector y a la reducción de costos de producción en distintas actividades de la economía (eficiencia energética).</p> <p>Es necesario desarrollar un marco legal adecuado, sustentado en bases técnicas, que incentive la innovación y la inversión en el sector y propicie la implementación de un plan nacional de eficiencia energética conducente al desarrollo de una matriz energética sustentable. La formación educativa energética es un factor clave para afianzar la cultura energética y realizar un uso más racional de la energía.</p>

	Sectores priorizados	Justificación
6	Transporte y Logística	<p>La ubicación geográfica del Paraguay sobre el eje central de la Hidrovía Paraguay-Paraná constituye una gran ventaja competitiva que se ve anulada por la falta de infraestructura y por el escaso desarrollo de servicios de comunicaciones y transporte. Se requiere de un gran esfuerzo de investigación y desarrollo para atraer inversiones que permitan innovar en este campo. Particular interés tienen, por la posición mediterránea del país, el transporte aéreo, el transporte fluvial y el desarrollo de una red vial y ferroviaria con enfoque multimodal y regional.</p> <p>La Política de CTI puede contribuir al desarrollo armónico del sector. Se requieren estudios de prospectiva y contribuciones interdisciplinarias para resolver problemas de ineficiencias y de desarrollo heterogéneo que afectan la competitividad sectorial.</p>
7	Turismo e industrias culturales	<p>El turismo se ha convertido nuevamente en un generador de divisas en el Paraguay. Durante los últimos 10 años ha habido un crecimiento constante del flujo de visitantes así como de las inversiones en hotelería y servicios conexos. Este desarrollo requiere fortalecer las capacidades para conducir investigaciones histórica- culturales, arqueológicas, así como la recuperación de sitios históricos y el patrimonio arquitectónico de distintos pueblos del Paraguay y el desarrollo de industrias culturales a fin de conformar paquetes de oferta turística diferenciada y atractiva y que, al mismo tiempo, promuevan la inclusión social en la explotación del servicio.</p> <p>El sector también necesita innovar en temas de calidad, eficiencia energética y sostenibilidad ambiental.</p>
8	Industrias de media y alta tecnología	<p>Si bien el sector es aún pequeño ha demostrado una dinámica de crecimiento importante. Entre las mayores exportaciones paraguayas de productos MT y AT se destacan medicamentos, jabones y preparados, planchas, hojas y películas de plástico, lingotes y formas primarias de hierro, insecticidas, raticidas y fungicidas, máquinas y equipos especiales para industrias y sus partes y piezas, partes, piezas y accesorios para usar con máquinas y aparatos de electricidad. Mejoras en la capacidad exportadora permitirán incrementar los montos de exportación de estos productos relativamente sofisticados, cuya demanda es creciente. La producción de motocicletas y bicicletas es otro sector que ha tenido un gran desarrollo. Once empresas producen anualmente unas 100 mil motocicletas y similar cantidad de bicicletas, logrando una sustitución competitiva de importaciones bajo el régimen automotor nacional.</p> <p>Todas estas industrias requieren tecnología sofisticada y mano de obra con altas capacidades técnicas, sobre todo en los departamentos de creación de nuevos productos. Las barreras de entrada a estos sectores, que representan el motor industrial y económico de los países desarrollados, son altas y difícilmente alcanzables para los países en desarrollo, pues requieren largos procesos de aprendizaje, innovación y mejora continua de técnicas y procedimientos. Las manufacturas de alta tecnología (AT) entre los que se destacan los fármacos requieren altos niveles de I+D. La competitividad en estos procesos productivos demanda capacidades avanzadas e inversiones de riesgo.</p>
9	Construcción	<p>Incorporado por su vinculación con el déficit habitacional y la tendencia a la urbanización de la población. Se requiere investigación especializada en: (1) Materiales y tecnologías de construcción apropiados al clima (calor, frío, temporales, inundaciones), y a los recursos (vivienda de clases populares y medias), gestión eficiente del agua y los desechos. (2) Tecnologías tradicionales.</p>

Tabla n°3: Sectores sociales priorizados

	Sectores priorizados	Justificación
1	Salud	<p>Se identifican tres áreas que deberían ser atendidas por una política de CTI orientada a impulsar el empleo de las capacidades nacionales para la generación de innovaciones para incrementar el bienestar social y mejorar la calidad y expectativa de vida de los ciudadanos: (1) Innovaciones en la asistencia básica en salud que reduzcan el costo de asistencia y permitan la ampliación de la cobertura (mejora de la eficiencia en la gestión, promoción de la equidad y de la inclusión social en los servicios de salud); (2) La investigación biomédica que incluye la investigación básica, la investigación clínica y la epidemiológica; (3) La investigación vinculada al equipamiento médico y fármacos.</p> <p>El ente rector del sistema, el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, deberá establecer las líneas de investigación prioritarias.</p>
2	Educación y formación para el trabajo	<p>Por su importancia para la divulgación de la ciencia y la formación de espíritu científico (a nivel de la educación inicial y básica) y la formación tecnológica (educación media). El ente rector del sistema, el Ministerio de Educación y Cultura, deberá establecer las líneas de investigación prioritarias.</p> <p>La atención del déficit creciente de mandos medios con actualización tecnológica es otra área que requiere innovación. El ente rector del sistema, el Ministerio del Trabajo, deberá establecer las líneas de investigación prioritarias.</p>
3	Hábitat (ambiente, vivienda, agua, saneamiento e infraestructuras básicas)	<p>Agua, prevención de desastres (sequías, inundaciones, tormentas y tornados, el Niño y la Niña), cambio climático, tecnologías limpias, tecnologías para mitigar el impacto ambiental de las actividades agrícola, industrial y urbano, recuperación de cursos hídricos (arroyos, ríos y lagos), son temas que demandan la intervención de la CTI en su auxilio. Los más relevantes son aquellos que afectan a mayor número de personas; especialmente a aquellas más desprotegidas por su precaria situación económica.</p> <p>Las tecnologías contaminantes en los procesos productivos, deben ser sustituidas por tecnologías limpias basadas en procesos biológicos, energías renovables, eficiencia energética y uso de las TIC, para asegurar la sostenibilidad ambiental.</p> <p>La contaminación generada por las actividades productivas en los sectores de la agricultura, la industria y el transporte, constituye otro de los grandes problemas ambientales del país, especialmente por la inadecuada gestión de residuos. La CTI tiene múltiples caminos para disminuir o eliminar los costos ambientales.</p> <p>El desarrollo del sector vivienda y saneamiento está fuertemente vinculado al proceso migratorio campo ciudad y por ende a la búsqueda de soluciones al problema de la pobreza. Se requiere I+D sobre tecnologías de saneamiento para la provisión de agua potable. Los desechos domiciliarios deben ser objeto de tratamiento especial, para la recuperación de los materiales reciclables y la defensa del hábitat familiar.</p>
4	Seguridad	<p>Por su importancia creciente para la convivencia humana y sus necesidades urgentes de innovación.</p>

Tecnologías transversales

Se han identificado las tecnologías transversales según su importancia estratégica para el desarrollo de los sectores productivos y sociales priorizados. Estas son: **Nanotecnología, Biotecnología, Tecnología de la Información, Tecnologías Cognitivas y Tecnologías Ambientales.**

La nanotecnología, la biotecnología, la tecnología de la información y las tecnologías cognitivas (NBIC) son las herramientas de la convergencia científico-tecnológica, que junto con el Ser Humano, la Tierra y la Comunidad Societal conforman la plataforma CKTS (Lundstrom et Wong, 2013).

La convergencia del conocimiento y la tecnología para el beneficio de la sociedad (CKTS – *Converging Knowledge and Technologies for Society*) es la medula espinal del progreso en el siglo XXI. Se la define como la interacción transformadora e incremental entre distintas disciplinas científicas, tecnológicas, las comunidades y centros de actividad del ser humano; que logra a través de este proceso crear valor agregado y concretar metas comunes, en un ambiente sinérgico e integrado de compatibilidad mutua. Por tanto el reto del siglo XXI es lograr dirigir con efectividad la actual convergencia científica y tecnológica, en una sociedad en la que el valor de la economía se crea, básicamente con los recursos intangibles, basados en el conocimiento o creado gracias a la aplicación de éste (Lundstrom et Wong, 2013; Bueno, 2006).

Las tecnologías de información y comunicación contribuyeron al surgimiento de grandes transformaciones de todo tipo en la segunda mitad del siglo XX; la biotecnología comenzó a transformar la agricultura, el diagnóstico médico, el tratamiento y la prevención de enfermedades, así como la reproducción humana y animal; más recientemente, el potencial transformativo de la nanotecnología ha abierto enormes posibilidades hasta hace poco no disponibles. Podría decirse que la nanotecnología posibilitó completar las conexiones entre las tecnologías anteriormente mencionadas. A esto se añade que las ciencias cognitivas y las neurociencias y el avance de las ciencias sociales están descubriendo y ofreciendo, entre otros aspectos, nuevas luces sobre cómo y por qué pensamos y actuamos individual y colectivamente (Sáenz, 2006).

A través del debate con los distintos actores nacionales, se concluyó que además de las tecnologías convergentes NBIC, Paraguay debía, a la luz de la problemática ambiental actual, priorizar específicamente las Tecnologías Ambientales para lograr una eficiente y sostenible gestión del ambiente. Las Tecnologías Ambientales, se lograrán tras procesos de I+D multidisciplinarios e integrados con las tecnologías convergentes.

Instrumentos de política de la PNCTI

Una vez incorporado los lineamientos consensuados a la PNCTI, se requerirá del desarrollo de Instrumentos de Política, alguno de los cuales ya están siendo implementados por los programas institucionales del CONACYT en tanto que otros deberán ser diseñados y desarrollados convenientemente. Los instrumentos para la implementación de la PNCTI se desarrollan en el marco del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI).





DESAFÍOS



IV. DESAFÍOS

La Política Nacional de Ciencia y Tecnología del año 2002 guió las acciones de Ciencia y Tecnología, no solo del CONACYT, sino que también de otros organismos e instituciones nacionales (PTI, MIC, INBIO). La PNCyT/2002 inicio procesos de identificación, cuantificación y categorización del capital humano que genera y transmite conocimiento científico-tecnológico; además de aumentar su capacidad mediante la formación a través de la implementación de postgrados y un programa de becas. Se estableció el apoyo financiero de proyectos de I+D con los centros de investigación del sector público y privado; el co-financiamiento de proyectos de innovación con las empresas, el co-financiamiento a instituciones para la creación o fortalecimiento de estructuras de interfaz (Centros de Desarrollo Tecnológico e Incubadoras de Empresas). Se implementó y organizó el proceso de relevamiento anual de datos para elaborar Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación que conformen un cuerpo de información que permita trazar políticas, programas, instrumentos y proyectos de CTI en base a evidencia. Paralelamente, se construyeron alianzas internacionales para la obtención de fondos (recursos para el financiamiento) y la participación en redes internacionales para acceder a bases de datos científicas, necesarias para las actividades de I+D.

El Programa PROCIENCIA (Programa Paraguayo para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología) aprobado por el Consejo del FONACIDE (Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo, Ley nº 4758/12) a través de su Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación; consolida la gestión y la trayectoria que el CONACYT ha trazado encauzado por la PNCyT/2002. Los instrumentos del Programa PROCIENCIA entrelazan totalmente la relación Gobierno - Infraestructura Científico Tecnológica para fortalecer el lado del triángulo de Sabato que los conecta. Promueve la asociatividad entre centros de investigación e instituciones públicas y privadas (involucrando también al sector empresarial/productivo) en la búsqueda de soluciones a través de la I+D, acorde a las características propias del Paraguay que individualiza la problemática debido a nuestra idiosincrasia, naturaleza, y cultura. Así mismo, PROCIENCIA promueve la formación y el fortalecimiento de las capacidades científico-tecnológicas del capital humano mediante el apoyo a la implementación de postgrados internacionales y la iniciación de jóvenes investigadores científicos.

El desafío del CONACYT es ejecutar las acciones que conlleven a la consolidación de las relaciones expuestas en el Triángulo de Sabato (Gobierno - Sector Productivo – Infraestructura Científica Tecnológica), en un ambiente que afiance al ciudadano como un actor involucrado, para lograr la apropiación social del conocimiento en un proceso equitativo e inclusivo.

El CONACYT en su rol de Consejo de la Presidencia de la República en temas de Ciencia, Tecnología, Innovación y Calidad, que son transversales en todas las áreas del desarrollo humano y que inciden totalmente como factores de solución en el cumplimiento de las ocho Metas del Milenio, propone los lineamientos expuestos en este Libro Blanco para contribuir a la realización de los objetivos consensuados democráticamente en el país.







Anexos



V. Anexos

REFERENTES CONSULTADOS

Pedro Galván

Myriam Velázquez

Alberto Yanosky

Javier Numan Caballero Merlo

Alba Maria Acosta Ayala

Osmar Rene

Arias Ruiz Diaz

John Alexander Zambrano

Stella Mary Amarilla

Rodrigo Campos Cervera Boller

Angelica Samudio

Nilsa Elizabeth Gonzalez Britez

Gustavo Daniel Sosa Cabrera

Edelira Velazquez

Julian Baez Benitez

Carlos M. Gimenez Cabañas

Mario Ruben Ruiz Diaz

Claudio Andres Pusineri

Pablo Javier Angelelli

Viviana Maya Iglesia

Norma Fleytas

Rarren Manning

Pierre-Yves Baulain

Jorge Alberto Meza Robayo

Lorenzo Jimenez De Luis

Luis Maria Scasso

Graciela Gomez

Makoto Kitanaka

Guillermo Caballero Vargas

Lilian Martinez de Alonso

Fernando Ricart

Felix Kemper

Marta Elvira Ascurra de Duarte

Gustavo Adolfo Volpe Martinez

Alejandro Ausberto Bieber Aguayo

Ruben Sosky

Maria Stella Cabral Bejarano

Joel Del Pilar Allende Iseren

Juana Salinas

Silvia Ramos

Jose Arrellaga

Carlos T. Walde

Hugo Corrales Campagnuchi

Marcos Rivelli

Ignacio Perez del Castillo

Laura Zayas

Jorge Johansen
Armin Haman
Dario Baumgarten
Felipe Figueredo Nicora
Hugo Sanchez
Jorge Torre Baez
Ricardo Luis Samudio
Silvana Mosqueira
Sofia Volkart
Eduardo Filippo
Luis Gonzalez Arias
Cecilia Britez

Isidoro Aranda Costas
Carlos Luis Filippi
Luis Pedretti
Astrid Weiler
Ignacio Santiviago
Luis Cubilla
Stella Chena
Cesar Ros
Natalia Perez
Osvaldo Muzzio Larrosa
Pedro Yambay
Victor Aillon

INSTITUCIONES: Presentaciones y debates para la revisión de la Política Nacional de CTI

	Institución/sector	Fecha	Lugar	Dirigido a:
1	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	6 y 7 de Febrero, 2013	Sede del CONACYT	Funcionarios del CONACYT
2	Universidad Nacional de Asunción	28 de Febrero, 2013	Campus de la UNA	Docentes, investigadores, estudiantes y ciudadanía en general
3	Comunicación	6 de Marzo, 2013	Granados Park Hotel	Periodistas
4	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción	19 de Marzo, 2013	Campus de la UCA - Sta. Librada	Docentes y estudiantes
5	Organizaciones sin fines de Lucro; No gubernamentales y Fundaciones	20 de Marzo, 2013	Sede del CONACYT	Responsables institucionales, gestores e investigadores
6	Universidad Columbia	22 de Marzo, 2013	Universidad Columbia	Asociación Paraguaya de Universidades Privadas
7	Universidad Nacional de Asunción	26 de Marzo, 2013	Rectorado de la UNA	Participantes del 1er taller del 28/02
8	Universidad Nacional de Pilar	10 de Abril, 2013	Campus de la UNP (Pilar, Ñeembucú)	Docentes, investigadores, estudiantes y ciudadanía en general.
9	Universidad Nacional Itapúa	11 de Abril, 2013	Campus de la UNI (Encarnación, Itapúa)	Docentes, investigadores, estudiantes y ciudadanía en general.
10	Universidad Nacional del Este	13 de Abril, 2013	Campus de la UNE (Alto Paraná; Ciudad del Este).	Docentes, investigadores, estudiantes y ciudadanía en general.
11	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	7 de Mayo, 2013	Sede del CONACYT	Consejeros y Ex consejeros del CONACYT
12	Sector Productivo: Empresas e Industrias	9 de Mayo, 2013	Sede del CONACYT	Gerentes y propietarios de Empresarios e Industrias Manufactureras

13	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	10 de Mayo, 2013	Sede del CONACYT	2º encuentro con Consejeros y Ex Consejeros
14	Universidad Nacional de Villarrica	16 de Mayo, 2013	Campus de la UNVES (Villarrica, Guairá)	Docentes, investigadores, estudiantes y ciudadanía en general
15	Generación del conocimiento y expertos sectoriales	22 de Mayo, 2013	Sede del CONACYT	Investigadores categorizados del PRONII e invitados especiales
16	Universidad Nacional de Concepción	23 de Mayo, 2013	Campus de la Universidad Nacional de Concepción	Docentes, investigadores, estudiantes y ciudadanía en general
17	Expo Rueda de la Colonia Neuland	24 de Mayo, 2013	Local de la Expo Rueda de la Colonia Neuland - Filadelfia	Docentes, investigadores, estudiantes y ciudadanía en general
18	Ministerio de Defensa	27 de Mayo, 2013	Ministerio de Defensa	Autoridades y colegiado
19	Central Unitaria de Trabajadores Auténtica	31 de Mayo, 2013	Local de la CUTA	Referentes de la organización
20	Cooperativa Universitaria	4 de julio, 2013	Local de la Cooperativa Universitaria	Referentes de la organización
21	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	25 de Febrero, 2014	CONACYT	Consejeros del CONACYT
22	Universidad Nacional de Villarrica	7 de Mayo, 2014	Campus de la UNVES (Villarrica, Guairá)	Docentes, investigadores, estudiantes y ciudadanía en general
23	Universidad Nacional Itapúa Encarnación	7 de Mayo, 2014	Campus de la UNI (Encarnación, Itapúa)	Docentes, investigadores, estudiantes y ciudadanía en general
24	Universidad Nacional de Concepción	6 de Junio, 2014	Campus de la Universidad Nacional de Concepción	Docentes, investigadores, estudiantes y ciudadanía en general
25	Gobernación del Departamento de Misiones	26 de Junio, 2014	Sede de la Gobernación del Departamento de Misiones	Autoridades y ciudadanía en general.





Bibliografía



VI. Bibliografía

CASTRO MARTÍNEZ, ELENA Y FERNÁNDEZ DE LUCIO, IGNACIO (2013) *“Conceptos básicos sobre ciencia e innovación”*, Universitat Politècnica de Valencia, Ingenio CSIC-UPV, 2013.

DAVID, PAUL Y FORAY, DOMINIQUE (2002). *“Una introducción a la economía ya la sociedad del saber”*, Revista internacional de ciencias sociales, marzo 2002-Número171. Fuente consultada en julio del 2014: <http://www.oei.es/salactsi/david.pdf>

ESCALERA, SAUL J. (1997) *“Encuentro Universidad—Gobierno—Empresa: Un Compromiso de Interés Regional”* Discurso inaugural presentado en el XIX Congreso Colombiano de Ingeniería Química realizado en Medellín, Colombia, Agosto 3-4, 1997.

ESCALERA, SAUL J. (2014) *“Como generar Ciencia y Tecnología en Bolivia — Una Visión De Compromiso Social”*. Recuperado en <http://hora25.net/content/1000>

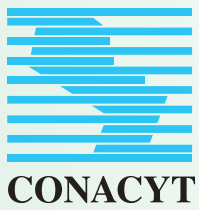
LUNDSTROM, MARK & WONG, H.S. PHILIP (2013) *“Convergence of Knowledge, Technology, and Society: Beyond Convergence of Nano-Bio-Info-Cognitive Technologies, Chapter 1 – Convergence Platforms: Foundational Science and Technology Tools”*, National Science Foundation, USA; May 2013.

SABATO, JORGE A. & BOTANA, NATALIO; *“La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. Estudio prospectivo sobre América Latina y el orden mundial en la década de 1990”*; *The World Order Models Conference*; Bellagio (Italia); 2025 de noviembre de 1968.

SÁENZ, TIRSO W (2006). *“Las Tecnologías Convergentes y la Sociedad del Conocimiento”*, Congreso Internacional de Información, 2006; en <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/eventos/archives/HASHae35.dir/doc.pdf>

SERRA, ARTHUR; *“Citilabs: ¿Qué pueden ser los laboratorios ciudadanos?”*; Revista La Factoría, nº 45 -46 de Ene-Feb 2010; en <http://www.revistalafactoria.eu/articulo.php?id=523>





ISBN: 978-99967-693-4-4



9 789996 769344