

Sistema nacional de ciencia tecnología e innovación del Paraguay: caracterización, avances y desarrollo

María Gloria Paredes
mariagloriaparedes@gmail.com

Luis Guillermo Maldonado
luis.maldonado@agr.una.py

RESUMEN

Paraguay al igual que los países de Latinoamérica está enfrentando grandes desafíos sociales, ambientales y económicos, estos grandes problemas requieren de enfoques innovadores para su abordaje en la búsqueda de soluciones. Innovar es el llamado clave de nuestro tiempo, sin embargo, la innovación se desarrolla en un marco general sistémico y de múltiples actores a lo que denominamos: “Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)”. El presente estudio caracteriza y analiza el desarrollo del SNCTI en Paraguay, identificando limitaciones y fortalezas del Sistema, para su posterior atención y que el mismo genere con mayor celeridad los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) en la búsqueda de soluciones eficaces y eficientes a las demandas de la sociedad. El objetivo global consiste en la caracterización del SNCTI desde diferentes aspectos: legal, político, institucional y organizacional, y los efectos en las políticas. Específicamente, se presenta el estado actual de los avances al año 2021 logrados en la implementación de acciones en referencia a las metas establecidas para el año 2030 en la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación, analizando fortalezas y limitaciones. Finalmente se sintetizan las perspectivas de desarrollo y consolidación del SNCTI.

Palabras clave: sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación; I+D+I; estructura organizacional; política de CTI

National system of science, technology and innovation of Paraguay: characterization, advances and development

ABSTRACT

Paraguay, like the countries of Latin America, is facing great social, environmental and economic challenges, these great problems require innovative approaches to address them in the search for solutions. Innovating is the key call of our time, however, innovation is developed in a general systemic framework and of multiple actors to what we call: "National System of Science, Technology and Innovation (SNCTI)". The present study characterizes and analyzes the development of the SNCTI in Paraguay, identifying limitations and strengths of the System, for its subsequent attention and that it generates with greater speed the processes of Research, Development and Innovation (R+D+I) in the search effective and efficient solutions to the demands of society. The global objective consists of the characterization of the SNCTI from different aspects: legal, political, institutional and organizational, and the effects on the policies. Specifically, the current status of the progress achieved by 2021 in the implementation of actions in reference to the goals established for the year 2030 in the Science, Technology and Innovation Policy is presented, analyzing strengths and limitations. Finally, the perspectives of development and consolidation of the SNCTI are synthesized.

Keywords: national system of science; technology; innovation; R+D+I; organizational structure; STI policy

Artículo recibido: 05 febrero 2022

Aceptado para publicación: 28 febrero 2022

Correspondencia: mariagloriaparedes@gmail.com

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

1. INTRODUCCIÓN

La atención a los desafíos económicos, sociales y ambientales requiere de soluciones innovadoras para enfrentarlos, este llamado es clave actualmente, en el Paraguay este proceso se desarrolla en un marco general, sistémico y de múltiples actores a lo que denominamos: “Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)”.

La caracterización del SNCTI del Paraguay es pertinente en estos momentos de crisis y rápidos cambios para poder identificar necesidades y darle mayores posibilidades de celeridad a los procesos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) necesarios para la búsqueda de soluciones eficaces y eficientes.

El SNCTI del Paraguay está integrada 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, siendo el Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT) el ente responsable de la coordinación, orientación y evaluación general, (Ley Nro. 2.279/2003). En este marco, la Política Nacional de Ciencia y Tecnología (PNCTI) 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.

El objetivo general del estudio consistió en caracterizar el SNCTI desde diferentes aspectos, específicamente se presenta el marco institucional, legal y organizacional, además analizar el estado actual de los avances por objetivo estratégico y las perspectivas para la consolidación del SNCTI.

La metodología aplicada fue una revisión de los contenidos de la literatura, informes, leyes y política disponibles referentes al desarrollo del SNCTI; así también se accedieron a bases de datos de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), con la finalidad de obtener datos e informaciones del SNCTI. En una segunda etapa del estudio se analizó el avance de la política nacional de CTI en relación a los objetivos estratégicos y las metas definidas para el año 2030.

Inicialmente se analizó el marco institucional y legal que dio a origen al SNCTI, la organización del sistema, los principales actores que lo constituyen, seguidamente se examina el estado actual del avance de la implementación desde el año 2010 hasta la actualidad por objetivo estratégico del PNCTI, finalmente se presentan las tendencias y perspectivas de consolidación.

El estudio, constituye una fuente de información sobre la situación actual del SNCTI en cuanto a su base legal y estructura, así como el desarrollo de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación implementada.

2. DESARROLLO

En este apartado se presentan los antecedentes de las instituciones y roles asumidos para la conformación y delimitación legal del Sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

2.1. Marco institucional y legal del SNCTI

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación tiene sus antecedentes en la creación de varias instituciones con atribuciones legales para trabajar en actividades de ciencia, tecnología e innovación, así como en la política para su fortalecimiento y desarrollo.

De esta forma, a fines del siglo XIX e inicios del XX, se fueron creando varias instituciones que fueron asumiendo roles importantes en cuanto a políticas y actividades de desarrollo y CTI. Un hito importante, en el proceso de creación de instituciones con impacto en el origen del SNCTI fue la creación de la Universidad Nacional de Asunción (UNA) en 1889, con la (UNA) se inicia la educación superior universitaria en el Paraguay. Inicialmente, las tareas de investigación y desarrollo se focalizaron en las ciencias agropecuarias con la creación de estaciones de investigación como la Estación Agronómica en Puerto Bertoni en 1894 y la Escuela Nacional de Agricultura en Trinidad, en 1896 (Beintema et al., 2000). Años más tarde (1921), se funda la Sociedad Científica del Paraguay con el objetivo de estimular la investigación y el interés por la ciencia. En 1923, se crea la División de Agricultura y Defensa Agrícola con el objetivo de promover el algodón, el tabaco y otros cultivos estratégicos. Posteriormente, en 1943, se crea el Instituto Agronómico Nacional en Caacupé y la Estación Experimental Barrerito en Caapucú.

Posteriormente en 1950, se crea el **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG)** que, según (Beintema et. al., 2000) inicia sus actividades de investigación en 1966 coincidiendo con la reestructuración del Ministerio y la transferencia de responsabilidades del STICA al mismo. En 1953, se creó una segunda granja agrícola experimental en Capitán Miranda, Chacra Experimental que se convirtió en el Centro

Regional para la Investigación Agrícola (CRIA) en 1970 focalizando sus actividades de investigación en frutas, soja, maíz, algodón y trigo.

En la década de los 60s, el gobierno del Paraguay influenciado por los desarrollos y apoyos regionales, inicia una etapa de apoyo a la creación de instituciones nacionales para trabajar más sistemáticamente tanto la planificación como el uso de la ciencia y la tecnología como instrumentos del desarrollo, UNESCO (2018). En este contexto aparece en 1962 el **Primer Plan Desarrollo Económico y Social** realizado por la entonces flamante Secretaría Técnica de Planificación (STP) de la Presidencia de la República. Con este plan se inició una etapa de coordinación entre los ministerios y organismos. Asimismo, en abril de 1962, la Universidad Nacional de Asunción, bajo los auspicios de la UNESCO creó el **Instituto de Ciencias** como centro encargado de formar los recursos humanos para la investigación científica e iniciar los primeros trabajos experimentales. En 1963 se crea el **Instituto Nacional de Tecnología y Normalización** (INTN) y en 1972, publica el primer relevamiento de recursos humanos y financieros destinados a las actividades científico-tecnológicas en Paraguay (INTN,1972), diez años después se publica el segundo estudio (INTN, 1982), con lo que paulatinamente el INTN se involucra cada vez más en los aspectos estratégicos de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, UNESCO (2018).

Posteriormente, en 1975 se desarrolla el **“Primer Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología”** con la participación de diversas instituciones nacionales vinculadas al desarrollo científico-tecnológico, quienes consensuaron las prioridades para el desarrollo científico y tecnológico. Subsiguientemente, en noviembre de 1976, se agregan los resultados generados durante la “Primera Jornada Tecnológica” celebrada con la participación de empresarios, instituciones de investigación y la comunidad científico-tecnológica. Finalmente, el Poder Ejecutivo promulga el Decreto No. 20.351 en 1976, designando al INTN, como **Secretaría Nacional de Tecnología**, con atribuciones específicas para elaborar, implementar y evaluar periódicamente el Plan Sectorial de Ciencia y Tecnología, en función específica y complementaria de la Secretaría Técnica de Planificación Económica y Social.

Así, la STP y el INTN en 1977 publican el primer documento oficial de política científico-tecnológica (STP e INTN, 1977), quedando explícito que la organización y el desarrollo del sistema científico tecnológico del Paraguay debían responder a un criterio de

prioridades que quedarían determinadas por las necesidades establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo 1977–1981. El plan señala explícitamente la necesidad que el sistema nacional de ciencia y tecnología se desarrolle en forma integrada con las empresas privadas y públicas, el sector gubernamental y el sector educativo, UNESCO (2018). En un contexto de cambios institucionales y políticos, durante los años 1987 y 1989, académicos, empresarios y funcionarios de varios ministerios, asesorados por la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe trabajaron afanosamente en el diseño y definición de funciones de la que sería la institución rectora de la ciencia y tecnología del país. y se transformaría en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Aproximadamente una década de discusiones diversas transcurrió entre instituciones y actores involucrados (gobierno, institutos de investigación, universidades, asociaciones profesionales, gremios, industriales, y legisladores) para que en 1997 se promulgue la **Ley Nro. 1028/97 «Ley General de Ciencia y Tecnología»** que establece el SNCTI; la ley en su Art 1: instituye el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología integrado por el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas a las actividades científicas y tecnológicas. Además, dispone que compete al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología estimular y promover la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento; la invención, la innovación, la educación científica y tecnológica; los servicios de metrología, normalización y aseguramiento de la calidad de los productos, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia y tecnología.

La **Ley Nro. 1028/97** crea y establece el **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** con el objetivo principal de dirigir, coordinar y evaluar las actividades del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como del Sistema Nacional de Calidad, y con atribuciones legales para formular y proponer al gobierno las políticas de ciencia, tecnología, innovación y de calidad del país, impulsar la capacitación altamente calificada de recursos humanos y apoyar financieramente a los proyectos de investigación científica e innovación productiva. Así mismo, **la Ley No. 1.028** crea el **Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT)**, instrumento de financiamiento destinado a los programas y proyectos de investigación científica y tecnológica, la generación y adaptación de nuevas tecnologías y a la difusión de las mismas. La ley otorga al

CONACYT la atribución de administrar los recursos del fondo, contemplando la creación de incentivos fiscales para que las empresas destinen recursos financieros al mismo y estableciendo exenciones tributarias para los equipos destinados a la investigación científica y tecnológica.

En el 2003 se sanciona la **LEY 2.279/03** “QUE MODIFICA Y AMPLÍA ARTÍCULOS DE LA LEY 1028/97 GENERAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA”. La Ley en su Art 1° 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**.

Asimismo, instituye el Sistema Nacional de Calidad (SNC) integrado por el conjunto de organismos nacionales públicos y privados y por las personas físicas y jurídicas que desarrollan actividades vinculadas con la calidad y otorga al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** la potestad de instituir otros Sistemas Nacionales, en áreas específicas de las Ciencias y las Tecnologías, cuando el avance en un campo determinado y la importancia de las mismas para el desarrollo científico y tecnológico del país, lo hagan conveniente. Por otra parte, la modificación legislativa señala que compete al **Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación** estimular y promover la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento; la invención, la innovación, la educación científica y tecnológica, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia, tecnología e innovación.

En definitiva, la Ley No. **2.279/2003** pone a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) la coordinación, orientación y evaluación general del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y del Sistema Nacional de Calidad; establece sus funciones como organismo gestor y asesor del gobierno en el campo de la Ciencia, Tecnología, Innovación y Calidad y establece su composición y estructura organizativa.

2.2. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – PCTI

A partir de la instalación del marco jurídico de la creación del sistema nacional de ciencia y tecnología en el Paraguay, fruto de una consulta y participación ciudadana, el país inició

en el año 2000 una redefinición de sus programas de gobierno. Este nuevo programa de gobierno vincula a las actividades de ciencia y tecnología.

Cabe destacar, que por Decreto del Poder Ejecutivo N° 12519 del año 2001 se ha establecido un Plan Estratégico Económico y Social, que el Gobierno Nacional ha declarado de cumplimiento obligatorio. Este Plan establece diversas líneas de acción que incluyen el tratamiento de la Ciencia y Tecnología como base para el nuevo modelo de desarrollo económico que se propone.

Con estos antecedentes surge el primer documento de Política de Ciencia y Tecnología en el Paraguay, aprobada por Decreto N° 19.007 del año 2002, de modo a enfrentar en mejores condiciones los cambios que se han producido a nivel nacional y global en los últimos quince años. Con dicha política se buscaba 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.

Este primer documento de Política Nacional de Ciencia y Tecnología tenía como fines: 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.

Un nuevo hito en el proceso de consolidación de las políticas de ciencia y tecnología constituye la publicación en el año 2014, por parte del CONACYT del documento denominado Libro Blanco de los Lineamientos para una Política de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay. El principal objetivo de este texto es revisar la política de ciencia y tecnología elaborada en 2002 a la luz de las exigencias sociales derivadas del progreso científico y tecnológico ocurrido en el mundo cada vez más globalizado e interactivo.

El libro blanco dispone los lineamientos propuestos para la nueva Política Nacional del Ciencia, Tecnología e Innovación, estableciendo ejes de acción y líneas de acción. Los ejes de acción son los siguientes:

- Fortalecimiento del rol del CONACYT como rector del SNCTI, y articulador de redes de CTI entre los Ministerios sectoriales, con una visión integradora de los organismos de I+D, los sectores académicos, social, empresarial y redes internacionales de CTI.
- Promoción de la apropiación del conocimiento y su aplicación a la innovación.
- Incremento de la Innovación de los sectores productivos como factor de competitividad.
- Fortalecimiento del Sistema de CTI a través de la I+D y su articulación con las demandas productivas y sociales.

La política nacional de desarrollo científico y tecnológico es parte integral del Plan Nacional de Desarrollo, Paraguay 2030 (PND), aprobado en diciembre de 2014 por Decreto N° 2.794 y el ajustado en noviembre del 2021, 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.

En este marco estratégico en el Eje 2. Crecimiento Económico Inclusivo y la Línea B. Gestión pública eficiente y transparente, se plantea en el objetivo: 2.2. Propiciar la competitividad y la innovación a través de dos objetivos específicos que plantean la promoción de la ciencia y tecnología, como si también de las capacidades de investigación.

El Plan señala que Paraguay se encuentra por debajo del promedio en América Latina y el Caribe (ALC) en generación y aplicación de conocimiento científico-tecnológico. Este

Plan, es un instrumento que orienta y organiza el quehacer del sector público a todo nivel, con una perspectiva de gradualidad que define prioridades, metas, resultados y lineamientos. Al mismo tiempo, constituye un mecanismo de armonización de las acciones de desarrollo sostenible.

Estableciéndose dos objetivos específicos relacionados: 2.2.3. Consolidar a las Universidades y a los centros de investigación, en el campo de la investigación y extensión y el 2.2.4. Contar con al menos 1 universidad paraguaya ubicada entre las primeras 400 a nivel mundial con indicadores y metas para el año 2030.

La Política Nacional de CTI, fue elaborada atendiendo al contexto internacional de la ciencia, tecnología e innovación y al desafío de promover y fomentar la innovación en el Paraguay mediante la intervención de políticas públicas, este documento 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.

Además, establece como objetivos estratégicos de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación: a) Consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay. b) Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología. c) Orientar de los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay. d) Fortalecer la innovación como base para el desarrollo de ventajas competitivas en el país y fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo.

La Política Nacional referente a la Ciencia, Tecnología e Innovación (Política Nacional de CTI Resolución 693/2017), responde a la necesidad de actualizar 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. En el Decreto 8420/2018 “por el cual se homologa la política nacional de ciencia, tecnología e innovación del Paraguay, aprobada por el poder ejecutivo se establece que se debe buscar

generar dinámicas y sinergias entre el sector académico, producto, 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.

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. En el marco del proceso de revisión de la Política Nacional de CTI, en el Decreto 8420/2018 del Poder Ejecutivo por el cual se homologa la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay, establecida por Resolución N° 693/2017, establece que el seguimiento y evaluación del SNCTI en su conjunto, se realizará a través del conjunto de instrumentos aplicados como estrategias para alcanzar las metas previstas.

2.3. Instituciones y análisis organizacional del SNCTI

Instituciones integrantes del SNCTI

La ley 2279/03 en su Art. 1°. instituye el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y señala las instituciones que integrarán el sistema como el conjunto de **organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.**

La Ley No. 2.279/2003 define al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)** como un organismo público autárquico, de composición mixta y dependiente de la Presidencia de la República, encargado de dirigir y coordinar el funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Calidad, así como de apoyar el desarrollo científico y tecnológico del país, orientado por políticas y programas específicos impulsados por el sector público y debidamente coordinados con el sector privado.

El principal organismo del sistema de ciencia, tecnología e innovación de Paraguay es el **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)**, la ley 2279 le otorga facultades directivas y de coordinación del sistema; así como responsable de la

formulación de políticas, la promoción de la ciencia y la tecnología y atribuciones como el de instituir otros Sistemas Nacionales, en áreas específicas de las Ciencias y las Tecnologías, cuando fuere conveniente. Por tanto, el CONACYT constituye el organismo rector y responsable principal del SNCTI, además de gestor y asesor del gobierno en el campo de la Ciencia, Tecnología y Calidad. La estructura orgánica del CONACYT establecida por ley muestra que varias instituciones tienen representación ante el mismo e indican las instituciones que conforman el SNCTI.

Estructura del CONACYT

La ley 2279/03 en su Art. 8° señala que el CONACYT estará compuesto de catorce consejeros titulares e igual número de suplentes, quienes representarán a cada una de las instituciones y sectores siguientes:

1. la Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República, STP;
2. el Ministerio de Industria y Comercio, a través del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización, INTN;
3. el Ministerio de Agricultura y Ganadería;
4. el Ministerio de Educación y Cultura;
5. el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social;
6. las Universidades Estatales;
7. las Universidades Privadas;
8. la Unión Industrial Paraguaya, UIP;
9. la Asociación Rural del Paraguay, ARP;
10. la Federación de la Producción, la Industria y el Comercio, FEPRINCO;
11. la Asociación de Pequeñas y Medianas Empresas;
12. las Centrales Sindicales;
13. la Sociedad Científica del Paraguay, y
14. la Asociación Paraguaya para la Calidad

Operativamente, el CONACYT cuenta con una Secretaría Ejecutiva subordinada al Consejo y dos direcciones: de Gestión Tecnológica e Innovación, y de Desarrollo Científico y Formación de Recursos Humanos. Así también, el **Organismo Nacional de Acreditación (ONA)** forma parte del CONACYT y es la institución encargada de garantizar la transparencia e imparcialidad en la aplicación de los sistemas de evaluación de conformidad, teniendo a su cargo la acreditación de los organismos de certificación,

de inspección, laboratorios de ensayo y calibración, de organismos de certificación de auditores y organismos de entrenamiento de personal, contando para ello con autonomía operativa.

En resumen, las instituciones que componen el SNCTI constituyen un conjunto heterogéneo de más de 300 instituciones, UNESCO (2018). De entre ellas, a nivel gubernamental, sobresale el CONACYT como institución rectora, gestora y coordinadora de la I+D+I, otorgada por Ley. Por otra parte, los ministerios misionales y otros entes estatales asumen 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 (CONACYT, 2018).

2.4. Principales actores del SNCTI

El SNCTI del Paraguay está conformado por más de 300 instituciones relacionadas a la investigación científica, al desarrollo tecnológico y a la innovación productiva, en distintos sectores de gobierno, educación superior, empresas públicas y privadas y organizaciones privadas sin fines de grupo.

El SNCTI se encarga de 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 y por tanto, es importante identificar a los actores en relación a la gobernanza del sistema nacional de investigación e innovación indicando las responsabilidades que cada actor asume a la hora de implementar una política de CTI dada, UNESCO (2018).

Actores por Niveles de responsabilidad

(1) Nivel de diseño y planificación de políticas de CTI
<ul style="list-style-type: none">▪ Presidencia de la República▪ Congreso nacional▪ Ministerios▪ Agencia Aeroespacial del Paraguay▪ Secretaría técnica de planificación del Desarrollo Económico y Social▪ Conacyt

(2) Nivel de promoción y financiamiento
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas del CONACYT (PROCIENCIA, PROINNOVA, PRONII, BECAL,) ▪ Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT). ▪ Programas de financiamiento de Ministerios ▪ Fundación Parque Tecnológico Itaipú ▪ Fondo Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (MITIC)
(3) Nivel de ejecución (Organismos y entidades ejecutoras de I+D+i)
<p>Sector científico-tecnológico</p> <p>UNIVERSIDADES PÚBLICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Universidad Nacional de Asunción ▪ Universidad Nacional de Itapúa ▪ Universidad Nacional de Pilar ▪ Universidad Nacional del Este ▪ Universidad Nacional de Concepción ▪ Universidad Nacional de Caaguazú ▪ Universidad Nacional de Canindeyú ▪ Universidad Nacional de Villarrica del Espíritu Santo <p>UNIVERSIDADES PRIVADAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción ▪ Universidad del Norte ▪ Universidad Autónoma de Asunción ▪ Universidad Autónoma de Luque ▪ Universidad Autónoma del Paraguay ▪ Otras Universidades privadas
<p>Sector gubernamental</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ministerio de Agricultura y Ganadería (Dirección de Protección Pecuaria; Dirección de Investigación y Producción Animal; Servicio Nacional de Salud Animal; Dirección de Investigación Agrícola) ▪ Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición; Laboratorio Central de Salud Pública; Instituto de Medicina Tropical; Instituto Nacional del Cáncer; Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental; Instituto Nacional de Salud) ▪ Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones ▪ Ministerio de Educación y Cultura ▪ Secretaría del Ambiente ▪ Consejo Nacional de Telecomunicaciones ▪ Entidad Binacional Itaipú (laboratorios electro-electrónico y químico) ▪ Entidad Binacional Yacyreta

CENTROS, PARQUES E INSTITUTOS (Sector tecnológico) <ul style="list-style-type: none">▪ INTN▪ IPS▪ IPTA▪ PARQUE TECNOLOGICO DE ITAIPU
Sector no gubernamental (las ONG) <ul style="list-style-type: none">▪ Sociedad Científica del Paraguay▪ Centro de Investigación en Matemática▪ Fundación Moisés Bertoni▪ Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica▪ Asociación Guyra Paraguay▪ Fauna Paraguay▪ Centro Paraguayo de Estudios Sociológicos▪ Instituto de Patología e Investigación▪ Otros
Sector empresarial <ul style="list-style-type: none">▪ Empresas▪ Asociaciones empresariales▪ Gremios empresariales
(4) Nivel de servicios científicos y tecnológicos
<ul style="list-style-type: none">▪ Instituto Forestal Nacional (INFONA)▪ Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DINAPI)▪ Autoridad reguladora Radiológica y Nuclear▪ Organismo Nacional de Acreditación (ONA)▪ Instituto Nacional de Estadísticas (INE)▪ Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN)▪ Universidades

Adaptado de: UNESCO 2018.

El análisis de las instituciones, la organización y las responsabilidades de cada uno de los sectores, es ilustrativo del estado del SNCTI en términos del grado de participación, coordinación y focalización para el cumplimiento de las responsabilidades de cada uno de los actores.

A nivel organizacional de la gobernanza no se visualiza una estructura que pudiera facilitar la coordinación para la focalización, estrategia y eficacia al sistema. Como coordinador y gestor de una estructura organizacional efectiva no se ve el papel del CONACYT.

En cuanto a las responsabilidades y roles del gobierno como actor principal dentro del SNCTI paraguayo el mismo está cumpliendo un rol relevante a nivel estratégico, regulatorio, financiador (proveedor de fondos) y como facilitador de los procesos de I+D+I.

Estratégicamente, el gobierno a través del Conacyt, está jugando el rol regulatorio y financiador. En cuanto a la financiación el rol del gobierno es muy superior a los demás actores, el gobierno pone más del 75 %, en contrapartida, el sector empresarial la apuesta financiadora en actividades de I+D+I, es muy baja 0,2%. De la misma forma el gobierno está cumpliendo con su rol de facilitador de la I+D+I, apostando a la formación del Recurso humano necesario, Programas de incentivo y apoyo a la instalación de infraestructura mínima necesaria

Por su parte, las universidades se van adecuando paulatinamente a los roles esperados de ella para proveer el Talento Humano para I+D+I. En cuanto a la producción de conocimiento para la creación de valor público y privado, ella concentra la mayoría de las actividades. No obstante, los desafíos de vinculación de la Universidad con la empresa y el gobierno para la coproducción de conocimiento e intercambio de conocimientos para los sistemas de innovación es aún una tarea pendiente que necesita ser desarrollada.

2.5. Estado actual de los avances y perspectivas de la PNCTI

En este apartado se presenta el análisis de las fortalezas y limitaciones detectadas en los avances de la PNCTI y además considerando el Plan Nacional de Desarrollo 2030 que actúa como norte para los Objetivos Estratégicos e instrumentos aplicados.

Para el efecto, considerando los logros del desempeño actual, se plantean las perspectivas de desarrollo y consolidación en el siguiente Cuadro:

Objetivo Estratégico - PNCTI	Meta al 2030	Estado al 2021		Perspectiva de desarrollo y consolidación
		Situación actual	Fortalezas/Limitantes	
<i>OE1. Consolidar una Gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay</i>	Lograr una inversión en I+D equivalente al 0,5% del PIB	El PARAGUAY esta incrementado de manera sostenida en investigación y desarrollo alcanzando en 2019 alrededor de 53 millones de dólares, representando un 0,14% del PIB,	(F) Desarrollo de diversos Programas que contribuyen a la generación y gestión del conocimiento	Se observa que en los últimos tres años la variación incremental fue tan solo de 0,01% lo que indica que considerando el crecimiento del año 2020 se llegaría a 0.26 Existen indicios de mayor inversión, pero aún insuficiente para el logro de la meta
		La inversión en I+D es financiada mayormente por el sector público.PND,2030 El CONACYT aún no se ha consolidado a 4 años de la definición de la Ley de PCTI, CONACYT realizó avances significativos en el desarrollo de diversos Programas que contribuyen a la generación y gestión del conocimiento a nivel operativo y estratégico, a través de prácticas, repositorios y procesos permitiendo el desarrollo de la Ciencia y Tecnología.	(L) La cantidad de centros de investigación a nivel local es aún escaza y con baja articulación en redes con Centros regionales e internacionales (L) SNCTI con alto número de instituciones participantes (más de 300) con baja coordinación (L) Inversión del sector privado es aún incipiente (L) Baja promoción del desarrollo del SNCTI (L) Sistema Nacional de CTI complejo dificultando su organización y coordinación focalizada (L) No se han definido subsistemas de investigación por sectores: Ej: Sistema de investigación e innovación agrícola, salud, etc.	

<p><i>OE2.Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología</i></p>	<p>Contar con 1,5 investigadores EJC cada 1.000 integrantes de la PEA</p>	<p>El CONACYT viene desarrollando programas de apoyo para la formación de investigadores, A través del fondo para Proyectos de creación y fortalecimiento de programas de posgrado nacionales (Maestrías y doctorados) Becas nacionales para la formación de docentes investigadores. Otras acciones para promover la vinculación de los actores del sistema científico y tecnológico del país. Se cuenta con programa de incentivo para los investigadores (PRONII) Programa de vinculación de científicos y tecnólogos</p>	<p>(F) Nono demográfico (L) Bajo número de redes de investigadores y centros de I+D+i, y con baja articulación interdisciplinario (L) Falta desarrollar una política de formación de recursos de alto nivel vía becas y formación local. (L) Baja articulación de las necesidades de formación en función a las necesidades y perspectivas de las universidades, de las empresas, del Conacyt y de Becal . (L) Problemas de vinculación entre sector público y privado con lógicas e intereses distintos</p>	<p>A la fecha no se ha consolidado el Programa Nacional de Becas de Posgrados en el Exterior “Don Carlos Antonio López (BECAL)” es necesario asegurar la disponibilidad de recursos, disponer de un plan de reinserción del capital humano formado a su retorno para poder influenciar en la gestión de la innovación</p>
	<p>Incorporar al menos 150 doctores por millón de habitantes de la PEA</p>	<p>Aumento de la cantidad de investigadores categorizados en el Programa Nacional de Incentivo al Investigador (PRONII) como instrumento de la política de CTI</p>	<p>(L) Escasos Programas de formación de recursos humanos de alto nivel a nivel nacional (doctorados) (L) Falta programa de doctorado en economía de la innovación y gestión de la innovación (L) Infraestructuras y equipamientos disponibles en los centros nacionales de I+D+i insuficientes</p>	<p>Coordinación con BECAL respecto a los perfiles de los beneficiarios a quienes becar (áreas priorizadas, docentes y funcionarios de empresas privadas y públicas) Desde el CONACYT se están aplicando los instrumentos de promoción del PCTI dentro de los diferentes Programas implementados</p>

	Quintuplicar el número de publicaciones científicas por cada 100.000 habitantes	El número de publicaciones en revistas indexadas desde el año 2017 se ha incrementado.	(L) Falta de fondos públicos y privados a nivel nacional para financiar investigaciones. (L) Falta desarrollar capacidades para la captación de financiamiento internacional	Para elevar el número de publicaciones se debe crear espacios y definir estrategias de incentivo a los docentes e investigadores para el financiamiento de sus investigaciones así como la difusión
<i>OE3. Orientar los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay</i>	Quintuplicar el número de patentes otorgadas a residentes en el país	Las patentes solicitadas y obtenidas en la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DINAPI), se observa que han mostrado un comportamiento estable, el nivel de patentamiento existente en el país es bajo. indican, por una parte, que las innovaciones no constituyen una prioridad en la estrategia competitiva de las empresas paraguayas y, por otra, que las innovaciones de las empresas paraguayas son todavía de baja complejidad. Servin, (2016) A esto se suma, la baja sensibilización que existe entre los diversos actores estratégicos respecto del valor agregado que pueden obtener al patentar su producto.	(L) Débil articulación del SNCTI con las demandas productivas y sociales para la atención o solución de necesidades y problemas a través de vínculos entre oferta y demanda de conocimiento, facilitando la interacción entre investigadores, tecnólogos, colaboradores y directivos de empresas y agencias públicas. (L) Problema con la celeridad de los procesos de patentamiento	Fortalecer Unidades de vinculación tecnológica existentes (Estructura científica tecnológica, incubadoras, aceleradoras, parque científico tecnológico) Incentivar mayor cantidad
	Lograr financiamiento de la I+D por parte del sector empresas	La participación del gobierno es muy superior a los demás actores invirtiendo más del 75% en actividades de I+D+I, en contrapartida, la apuesta financiadora del sector empresarial esta rezagada a un exiguo 0,2%. (Ricyt, 2021).	(L) Falta establecer mecanismos de vinculación y/o de interface academia- empresa - gobierno-sociedad civil en el ecosistema de la Triple hélice. (L) Falta diseñar estrategias que permitan atraer el financiamiento privado hacia la generación de los	Se debe impulsar la implementación del instrumento de incentivos para la creación de empresas de base tecnológica que implementen proyectos de

	equivalente al 35% del total	En America Latina y el Caribe, el gasto en investigación y desarrollo de las empresas publicas y privadas es de aproximadamente 37% (Ricyt, 2021)	conocimientos y capacidades en I+D dirigidos a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay Academia privilegia excelencia científica vs relevancia económica	investigación e innovación orientados a la solución de problemas en áreas como agricultura familiar campesina, producción agropecuaria, nuevas tecnologías aplicadas a la educación, la salud, vivienda sustentable, cambio climático, entre otro
OE4. Fortalecer la innovación como base para el desarrollo de ventajas competitivas en el país	Duplicar la participación de productos de media y alta tecnología en la matriz de exportación	Las grandes empresas innovan tanto en productos y procesos como en métodos de organización y comercialización, mientras que las pequeñas empresas concentran sus esfuerzos en innovaciones de productos, procesos y de tipo organizacional. Actualmente son priorizados los programas de capacitación del capital humano en el área de competitividad y creación de capacidades de I+D+i Se ha conformado de la Red de Innovación del Paraguay integrada por representantes de los organismos e instituciones públicas y privadas, así como de la academia	(F) Cursos de formación de Gestores de Innovación organizados por el CONACYT (F) Condiciones ambientales para la producción agropecuaria - Recursos Naturales (F) Alta demanda de productos agropecuarios (F) Mesas de trabajo intersectoriales creadas y formalizadas	Establecer una Agenda de prioridades sobre los rubros con potencial de exportación e insertarles el uso de desarrollo de tecnologías para el mejoramiento del rendimiento y comercialización. Por ejemplo: Cadenas productivas de animales menores
OE5. Fomentar la apropiación social del conocimiento	Duplicar los valores de apropiación	Los resultados de la 1ra. Encuesta nacional de percepción pública de la ciencia y la tecnología, indican que la	(L) Reconocimiento de la carrera del investigador y de los inventores paraguayos	Incluir en las Políticas educativas la promoción de la cultura de la investigación en

<p><i>técnico y científico como factor de desarrollo sostenible</i></p>	<p>social de la Ciencia y Tecnología, medidos a través de la Encuesta de Percepción Pública sobre la Ciencia y Tecnología</p>	<p>mayoría de los encuestados están convencidos sobre el impacto positivo de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y de que el gobierno debería aumentar los recursos para ciencia y tecnología.</p>	<p>(F) La resiliencia y la necesidad de enfrentar las crisis como (Covid-19, sociotécnicas, etc) han impulsado la apropiación del conocimiento científico e iniciativas innovadoras que permitieron una adaptación al nuevo contexto.</p>	<p>la comunidad educativa, de modo a generar experiencias positivas tempranas en niños y jóvenes.</p>
---	---	--	---	---

Fuente: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Estadísticas e indicadores de CTI. Informes de Encuestas de actividades de innovación en empresas y percepción pública de la CTI

4. CONCLUSIONES

El presente trabajo se propuso una caracterización del SNCTI desde una perspectiva legal, institucional, estructura de gobernanza de sus principales actores, así como los logros y limitantes de la implementación de la política de CTI para identificar avances y desarrollos tendientes a la consolidación del SNCTI.

En cuanto al marco institucional y legal, el examen de la estructura organizacional de la gobernanza y la identificación y rol de los principales actores que componen el SNCTi se concluye:

1. El SNCTI es de constitución relativamente reciente, el mismo se instituye por ley 1.028/97 y en el año 2003 se modifican varios artículo y se incluye la innovación.
2. Institucionalmente, el SNCTI se caracteriza por ser un sistema complejo donde participan más de 300 instituciones, con incipiente articulación, cohesión y focalización; presentando una baja interacción entre los diversos actores, por lo que el esfuerzo realizado por cada uno de ellos de manera aislada es insuficiente para promover procesos con mayor impacto del sistema.
3. A nivel organizacional de la gobernanza del SNCTI, si bien, existen niveles de responsabilidad definidos, la estructura funcional que facilite una coordinación para una mayor efectividad en los logros del sistema es débil.
4. Existen importantes pasos realizados hacia la constitución, regulación, funcionamiento y diseño de políticas del SNCTI.
5. El sector gubernamental, con sus instituciones, especialmente el CONACYT es un actor clave dentro del SNCTI paraguayo y está cumpliendo y dando pasos significativos avances a través de un rol regulatorio, financiador (proveedor de fondos) y facilitador de los procesos de I+D+I.
6. El sector gubernamental como proveedor de fondos, a través del CONACYT, está significando progresos para el desarrollo y consolidación del SNCTI en la búsqueda del logro de sus objetivos. En términos de financiación la participación del gobierno es muy superior a los demás actores invirtiendo más del 75% en actividades de I+D+I, en contrapartida, la apuesta financiadora del sector empresarial esta rezagada a un exiguo 0,2%.
7. El sector gubernamental está cumpliendo con su rol de facilitador de la I+D+I, apostando a la formación del Recurso humano necesario, Programas de incentivo,

- Programas de formación de Talento Humano de Alto nivel y apoyo a la instalación de infraestructura mínima necesaria.
8. El rol estratégico para coordinar y gestionar una estructura organizacional efectiva que pudiera facilitar la coordinación para la focalización, estrategia y eficacia al sistema es aún incipiente.
 9. Las universidades en su doble rol de formadora del Recurso Humano para I+D+I, y como generadora de conocimiento, se van adecuando paulatinamente en cuanto a cantidad, calidad y necesidades. Referente a la producción de conocimiento para la creación de valor público y privado, las universidades concentran la mayoría de las actividades.
 10. Las empresas como actor preponderante para un desarrollo y avance significativo del SNCTI, se encuentra que su participación es aún muy baja, lo que presenta desafíos en el desarrollo de instrumentos de promoción y fiscales, que podrían ser las herramientas que incentiven un mayor involucramiento e inversión para el desarrollo del Sistema y en especial del de innovación.
 11. El estado actual de los avances al año 2021 logrados por la implementación de acciones en referencia a las metas establecidas para el año 2030 en la PNCTI indica que existen indicios de mayor inversión en I+D pero aún son insuficientes para el logro de la meta establecida. En cuanto al Recurso humano con capacidad para generar conocimiento en CyT es necesario aplicar estrategias para acelerar el proceso y lograr la meta de 1,5 investigadores EJC/1000 PEA y de 150 doctores por 1.000.000 de la PEA. Respecto a la meta de quintuplicar el número de publicaciones científicas, es necesario cuadruplicar la cantidad actual de publicaciones, esto se lograría incentivando a los investigadores creando espacios de vinculación que le permitan el acceso a financiamiento para sus investigaciones y la difusión de las mismas. En cuanto a la mayor participación de productos de media y alta tecnología se estableció una priorización de sectores, sin embargo, es pertinente establecer una Agenda de identificación de los rubros con potencial de exportación a los que se deben incorporar tecnologías e innovación para el mejoramiento de su competitividad. Finalmente, con respecto a la apropiación social del conocimiento técnico y científico, se debería incluir en las Políticas educativas la promoción de la cultura de la investigación en la

comunidad educativa, de modo a generar experiencias positivas tempranas en niños y jóvenes.

12. Existen grandes desafíos para el desarrollo y fortalecimiento del SNCTI, haciéndose necesario atender cambios y situaciones que están ocurriendo
 - I. Producción de conocimiento y procesos de innovación entre múltiples actores con distintas lógicas, intereses, incentivos, tiempos y mecanismos de recompensa.
 - II. Las interacciones entre los actores del SNCTI, es decir entre universidades, empresas y agencias gubernamentales y otras organizaciones públicas y privadas deben crecer en calidad y estar en función a la naturaleza de cada uno de los actores.
 - III. La necesidad de focalización en prioridades definidas y la estructuración de redes con múltiples actores e intereses.
 - IV. Apuntar hacia la creación y el desarrollo de nuevas esferas de interface y formas de organización, cambiando los espacios y formatos colaborativos, así como los roles de los actores clave.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Angelelli, P., Luna, F., y Vargas, F. (2016). *Características, determinantes e impacto de la innovación en las empresas paraguayas*. Washington: BID. Documento para discusión N°IDB-DP-478.
- Beintema, N. M.; Zambrano, P.; Núñez, M. y Pardey, P. G. (2000) *I&D agropecuario en Paraguay: Política, inversiones y perfil institucional*. Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias, Dirección de Investigación Agrícola y Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria: Washington, D.C. y Asunción
- Ciencia, F. E. (2003). Manual de Frascati. *La Sociología en sus Escenarios*, (7).
- CONACYT. (2016). *Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay – 2014/2015*. Asunción, Paraguay: CONACYT.
- CONACYT. (2016). Primera encuesta nacional se percepción pública de la ciencia y la tecnología en Paraguay. Recuperado de https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u294/Resumen_analisis_eppcyt.pdf
- Crespi, G., y Zuniga, P. (2012). Innovation and productivity: evidence from six Latin American countries. *World Development*, 40(2):273-90.

- CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). (2014). *Libro blanco de los lineamientos para una política de ciencia, tecnología e innovación del Paraguay*. Asunción, Paraguay: CONACYT.
- CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). (2017). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Paraguay 2017-2030. Recuperado de <https://www.conacyt.gov.py/politica-cti-2018>
- Documento conceptual PROCIENCIA II. (2021). Recuperado de <http://www.feei.gov.py/?programas=programa-paraguayo-para-el-desarrollo-de-la-ciencia-y-tecnologia-prociencia-fase-ii-5>
- Encuesta de Innovación Empresarial. (2016). Recuperado de https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u274/Triptico-EIEP-2016.pdf
- García Riart, J. (2017). *Libro Blanco para la Educación Superior / Ñanearanduka tuichavéva*. Asunción, Paraguay: Consejo Nacional de Educación Superior.
- Iturburu, M. (2014). *Diagnóstico institucional del servicio civil en América Latina: Paraguay*. Nota técnica. BID.
- Ley 1028/97. (1997). Ley General de Ciencia y Tecnología. Recuperado de http://www.sicpy.gov.py/gfx/uploads/contents/4f5e02f0331a8_Ley_1028_1997.pdf
- Ley 2279/03. (2003). Que modifica y amplía artículos de la Ley 1028/97 General de Ciencia y Tecnología. Recuperado de <https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/LEY2279.pdf>
- Ley 4595. (2013). De Educación Superior. Recuperado de <https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/4401/ley-n-4995-de-educacion-superior>
- OEI (Organización de Estados Iberoamericanos); RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana). 2021. Primer Encuentro del Foro Iberoamericano de Indicadores de Vinculación.
- PRONII en cifras: datos históricos 2011. 2020. Recuperado de https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/documentos_lista/PRONII%20en%20cifras%202011-2020.pdf

- STP (Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social). (2021). Plan Nacional de Desarrollo 2030: PND 2030_ajustado. Recuperado de <https://www.stp.gov.py/pnd/>
- Secretaría del Ambiente. (2012). Paraguay Política Nacional de Cambio Climático. Recuperado de <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/09/Politica-Nacional-de-Cambio-Climatico.pdf>
- Servín, M. B. (2016). El sistema nacional de innovación en el Paraguay: La Fuerza de la Innovación y el Emprendimiento. En Stiftung, K. K. A. *La Fuerza de la Innovación y el Emprendimiento ¿Es probable que Latinoamérica se suba al carro de las sociedades del conocimiento* (p.189). SOPLA: Santiago de Chile.
- UNA (Universidad Nacional de Asunción). s. f. Dirección General de Planificación y Desarrollo – Rectorado, Publicaciones de la UNA. Recuperado de www.una.py/publicaciones
- UNA (Universidad Nacional de Asunción). 2017. Dirección General de Planificación y Desarrollo – Rectorado, Estatuto de la UNA, Diciembre 2017. Recuperado de www.una.py/la-universidad/disposiciones-legales/
- UNA (Universidad Nacional de Asunción); CSU (Consejo Superior Universitario). (2017). Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo, Paraguay. Disponible en www.una.py/la-universidad/disposiciones-legales/
- UNA (Universidad Nacional de Asunción); CSU (Consejo Superior Universitario). (2016). Plan Estratégico de la Universidad Nacional de Asunción 2016-2020: Acta N° 4 (A.S. N° 4/23/02/2016), Resolución N° 0142-00-2016. p. 20. San Lorenzo, Paraguay. Disponible en www.una.py/la-universidad/disposiciones-legales/
- UNESCO. (2018). Relevamiento de la Investigación y la Innovación en la República del Paraguay. En G. A. Lemarchand, editor. Colección GO SPIN de perfiles nacionales sobre Políticas De Ciencia, Tecnología E Innovación (vol. 8). París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Vila, L. E., Dávila Quintana, D., y Mora, J. G. (2010). Competencias para la innovación en las universidades de América Latina: un análisis empírico. *Revista Iberoamericana De Educación Superior*, 1(1), 5-23.

Entrevistas

Barúa, J. (2021, noviembre 22). Entrevista al Director de la Dirección General de Investigación, Ciencia y Tecnología (DGICT) de la Universidad Nacional de Asunción [Comunicación personal].

Paredes, J. (2021, diciembre 3). Entrevista al Director de Fomento, Desarrollo e Innovación en el Viceministerio de MIPYMES del Ministerio de Industria y Comercio de Paraguay. [Comunicación personal].

Samaniego, A.. (2021, noviembre 6). Entrevista a la Directora del Programa Nacional de Incentivo al Investigador (PRONII). [Comunicación personal].

Videos

<https://www.facebook.com/institutodesarrollopy/videos/607353243746240>. Apoyo a la ciencia, tecnología e innovación #PRONII:

<https://www.facebook.com/institutodesarrollopy/videos/569851927617380>.

Análisis de los determinantes de la producción científica y su potencial efecto en la educación superior en Paraguay.