

ISSN: 2594-0937

# Debates sobre Innovación

Volumen 7, Número 1



## Reflexiones para orientar la Política de CTI a la solución de Problema Nacionales

### Comité Editorial

Gabriela Dutrénit  
José Miguel Natera  
Arturo Torres  
José Luis Sampedro  
Diana Suárez  
Marcelo Mattos  
Jeffrey Orozco

### Editores

Martín Puchet  
José Miguel Natera  
Diana Suárez  
Natalia Gras

*\*Este número ha sido financiado parcialmente por el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, red PCTI-LALICS*



UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA  
METROPOLITANA  
Unidad Xochimilco



MEGI  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN  
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS FOR LEARNING,  
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

**DEBATES SOBRE INNOVACIÓN.** Volumen 7, Número 1, enero-marzo del 2023. Es una publicación trimestral de la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Producción Económica. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Teléfonos 54837200, ext.7279.

Página electrónica de la revista <https://revistadsi.com/2023/10/03/vol-7-2023/> y dirección electrónica: [noticiaslatics@gmail.com](mailto:noticiaslatics@gmail.com) Editore de número especial: Dr. Martín Puchet,, Natalia Gras, José Miguel Natera, Diana Suarez. Diseño y contenidos digitales: Magdalena González y Elías Martínez. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Título No. 04-2017- 121412220100-203, ISSN 2594-0937, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Magdalena González Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Fecha de última modificación:..Abril 2023 Tamaño del archivo: 3.5 MB Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

## Índice

Reflexiones en torno a las políticas de CTI para la solución de problemas nacionales.....	4
<i>Martin Puchet</i>	
Problema nacional y el problema de política de CTI.....	8
<i>José Miguel Natera</i>	
Sistemas de Ciencia, tecnología, e innovación orientados a la solución de problemas nacionales.....	16
<i>Diana Suarez</i>	
Gobernanza de la PCTI para la atención de problemas nacionale.....	22
<i>Natalia Gras</i>	
Sobre las alternativas para orientar a las políticas de Ciencia, tecnología e innovación hacia la colaboración en la solución de los problemas nacionales.....	28
<i>José Miguel Natera</i>	
Hacia la formulación de PCTI orientadas a la solución de problemas naciones: elementos Y sus relaciones.....	38
<i>Florencia Barletta</i>	
Desarrollo y descripción de las políticas de Ciencia, tecnología e innovación de Paraguay.....	43
<i>Selva Olmedo Barchello</i>	

## Reflexiones en torno a las Políticas de CTI para la solución de problemas nacionales

Martín Puchet. anyul@unam.mx

Este número especial es el resultado del primer año de trabajo de una red auspiciada por el programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo (CYTED). El objetivo general de esta red temática es proponer estrategias de política pública para contribuir, desde la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) a la solución de problemas nacionales, para ello se plantea tres objetivos específicos:

- (i) analizar problemas nacionales a fin de identificar y caracterizar generalidades y especificidades de escala nacional y regional;
- (ii) identificar criterios de política pública de CTI (PCTI) que permitan diseñar estrategias de intervención para la solución de problemas nacionales y proponer recomendaciones concretas de instrumentos y;
- (iii) proponer un perfil de indicadores de monitoreo del ciclo de esta política en relación con el conjunto de problemas nacionales estudiados.

Para ello ha organizado las actividades en tres etapas: (i) análisis y reflexión conceptual y el diseño metodológico de los estudios de caso; (ii) concreción de estudios de caso y; (iii) definición de criterios estratégicos para el diseño, implementación y monitoreo de políticas de CTI para la solución de problemas nacionales. El diseño de las actividades de la red considera cuatro ejes principales: la naturaleza compleja de los problemas nacionales; los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las respectivas Áreas del programa CYTED; los distintos enfoques para abordar los problemas nacionales desde la CTI y; las distintas aproximaciones actuales de políticas para la orientación de la CTI a la resolución de los problemas nacionales.

La red busca continuar el trabajo iniciado por LALICS, en el marco del proyecto Red temática CYTED COM-LALICS (2014-2018), ahondando en el análisis de problemas comunes regionales, a fin de identificar espacios concretos de acción para la política pública. Finalmente, es importante destacar la cercana interacción que se busca con las instituciones encargadas del diseño y la

implementación de políticas públicas relacionadas con la CTI: esto es un mecanismo fundamental para lograr el impacto de los productos que emanen de la red en los instrumentos para las acciones públicas que busquen orientar la CTI hacia la solución de problemas nacionales.

Las PCTI han tenido distintos enfoques (Casalet, 2008; Cimoli, 2013). En la década de los setenta se identifica el inicio de las políticas llamadas de “oferta”, que se aplicaron para formar la base de las capacidades científicas. Este tipo de políticas están más orientadas a la generación de recursos humanos altamente calificados, el desarrollo y consolidación de actividades y grupos de investigación. Uno de los problemas asociados al enfoque ofertista es el riesgo de la descoordinación entre las capacidades que se están generando y las necesidades de los actores sociales y económicos del país. Por ello, durante la década de los noventa, la política puso mayor énfasis hacia la “demanda”, enfocándose en la generación de ciencia y tecnología útil para el sector productivo, bajo la premisa de que el aumento de la competitividad de las empresas genera beneficios económicos como parte de las externalidades positivas del proceso de innovación. Los resultados de este giro en la política son controvertidos. Por un lado, la transición al terreno de la aplicación del conocimiento implica asumir una serie de riesgos; la incertidumbre que caracteriza a los procesos y resultados de la CTI dificulta la posibilidad de observar claramente los posibles beneficios en un tiempo predeterminado (Nelson & Winter, 2002). Asimismo, hay otros factores que limitan una valoración integral de la política de ese periodo; se destacan dos de ellos: (i) los instrumentos no estuvieron acompañados con mecanismos de evaluación y seguimiento que permitieran determinar sus distintos impactos y, (ii) los sistemas de incentivos continuaron dando mucho peso a las actividades de las políticas “de oferta”, dejando en segundo nivel de prioridad la interacción con el sistema productivo y la sociedad. Estos factores están presentes en el diseño de una siguiente fase de la política, cuando a partir de la década de 2010, se desarrollan los primeros instrumentos orientados a la solución de problemas nacionales. En particular, este esfuerzo en la redirección de las actividades de CTI hacia la mejora de las condiciones de vida de la población - además de reproducir las condiciones de los otros instrumentos - no implicó la implementación de nuevos mecanismos relevantes para abordar la complejidad de los problemas nacionales (Natera, Rojas-Rajs, Dutrénit, & Vera-Cruz, 2019).

El recorrido presentado hasta ahora es un resumen de los principales rasgos de la experiencia latinoamericana (Casas & Mercado, 2013), y ha generado una serie de reflexiones en torno al papel

de la PCTI. Quizás el aprendizaje más importante es la necesidad de contar con una combinación de enfoques de políticas que permitan conciliar coherentemente instrumentos “de oferta”, “de demanda”, y también de “orientación a la solución de problemas”, de manera que las apuestas a la obtención de beneficios estén diversificadas en una serie de herramientas coordinadas bajo un plan de desarrollo nacional. El último conjunto de PCTI, el que se orienta explícitamente a la solución de problemas, es el más reciente y actualmente en crecimiento.

Las PCTI que se enfocan en la solución de problemas deben considerar la complejidad de su objeto, por lo cual parten de procesos no lineales y requieren de la conjunción de distintas actoras. Los procesos de participación pública toman una relevancia central en estas políticas, donde el establecimiento de procesos de diálogos es un requisito básico (pero no suficiente) para la coordinación de las distintas agendas y capacidades de quienes participen en la producción, movilización y utilización del conocimiento.

En este número especial abordamos una serie de reflexiones iniciales sobre la PCTI orientada a la solución de problemas nacionales. El primer artículo, titulado “Problema nacional y el problema de política de CTI” caracteriza a los problemas nacionales y ubica sus dimensiones de CTI para que sean objeto para la PCTI. El segundo artículo, “Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación orientados a la solución de problemas nacionales”, discute la necesidad de repensar la configuración de los sistemas de CTI desde la visión de los problemas nacionales. El tercero, que lleva por título “Gobernanza de la PCTI para la atención de problemas nacionales”, considera los procesos de gobernanza que se requieren para la gestión de una PCTI orientada a estos problemas. El cuarto artículo, “Sobre las alternativas para orientar a las políticas de ciencia, tecnología e innovación hacia la colaboración en la solución de los problemas nacionales”, discute, desde América Latina, los distintos enfoques presentes para la PCTI orientada a problemas nacionales y ofrece un posicionamiento respecto a ellos. El quinto artículo, “Hacia la formulación de PCTI orientadas a la solución de problemas nacionales: elementos y sus relaciones”, es una primera síntesis de todo lo tratado anteriormente. El último artículo, “Desarrollo y descripción de las políticas de ciencia, tecnología e innovación de Paraguay”, muestra la importancia de este tipo de reflexiones para la comunidad Paraguaya.

## Referencias bibliográficas

Casalet, M. (2008). El impacto de la sociedad del conocimiento en las estructuras institucionales y decisionales de los sistemas científicos: el caso de México. *Valenti, G., Casalet, M. & Avaro, D. (Coords.). Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo*, 327-349. Ciudad de México / Madrid: FLACSO /Plaza y Valdés.

Casas, R., & Mercado, A. (Eds.). (2013). *Mirada Iberoamericana a las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación – Perspectivas comparadas* (1st ed.). Buenos Aires: CLACSO.

Cimoli, M. (2013). *Developing Innovation Systems: Mexico in a global context*. Routledge.

Natera, J. M., Rojas-Rajs, S., Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2019). National health problems and useful knowledge : lessons from public funding of diabetes research in Mexico. *Innovation and Development*, 0(0), 1–20. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2019.1567906>

Nelson, R. R., & Winter, S. G. (2002). Evolutionary Theorizing in Economics. *The Journal of Economic Perspectives*, 16(2), 23–46. <https://doi.org/10.2307/2696495>

## Problema nacional y el problema de política de CTI

José Miguel Natera.josemiguelnatera@gmail.com

En este artículo se presentan y discuten las diferencias entre un problema nacional y un problema de política pública relacionado con la ciencia, tecnología e innovación (CTI). Esta distinción es importante para entender el alcance de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación para colaborar con la solución de problemas que aquejan a la sociedad; la razón de esta delimitación tiene dos componentes. En primer lugar, si bien la CTI tiene un enorme potencial de colaborar en muchas de las soluciones a los retos sociales. No es factible pensar que desde este campo será viable encontrar todas las soluciones o soluciones completas a esos retos. La complejidad que caracteriza a los problemas nacionales implica la intersección de distintas dimensiones sociales, en las que la CTI y, más aún la política pública de CTI (PCTI), no tiene capacidad de incidencia absoluta, requiere de la articulación con otras políticas públicas que habiliten su participación en las soluciones. En segundo lugar, la PCTI tiene una especificidad que es necesario preservar. La hibridación de la PCTI con otras políticas públicas (como la social, la industrial, la de comercio exterior, la sanitaria, las alimentarias, la medioambiental, entre otras) es un fenómeno necesario dada la intersectorialidad de las actividades intensivas en conocimiento. Sin embargo, a la vez es imprescindible extremar la precaución de no desdibujar el principal objetivo que la PCTI tiene como función social: la construcción de capacidades de CTI que permitan generar, difundir y aplicar conocimiento nuevo en favor del avance humano y social. En breve, queremos enfatizar que: (i) la CTI muy difícilmente será la panacea que solucione todos los problemas y (ii) La PCTI tiene una función específica en la construcción de capacidades que no se puede soslayar.

### 1. Del problema nacional como asunto público al problema de la política pública de ciencia, tecnología e innovación

Como punto de partida, creemos importante caracterizar al problema nacional. Iniciamos declarando que el **problema nacional** tiene distintas dimensiones, por ejemplo, puede no ser sólo de inclusión: hay problemas de sustentabilidad o de competitividad internacional que superan esa dimensión. El problema nacional, desde su base “*real*”, se construye en la agenda pública, a escalas nacionales, regionales o locales; y se considera un *problema* en tanto obstaculiza ciertos objetivos del desarrollo. Un problema nacional es un fenómeno radicado espacialmente y situado en un momento histórico, con efectos sociales negativos sobre una población que tendrá repercusiones en el ámbito local, regional o nacional (e incluso transnacional).

Como los problemas nacionales son específicos, para que puedan ser abordados desde la CTI, es necesario señalar con claridad cuáles son las actividades de CTI que potencialmente pueden colaborar con la solución del problema. Lo anterior tiene dos implicaciones relevantes: (i) se requiere identificar a las actoras clave que tienen funciones intensivas en conocimiento respecto del problema y (ii) se necesita especificar el sistema de CTI relativo a cada problema. Esto es un

reto para los estudios de CTI, pues plantear un sistema para cada problema nacional puede no ser acertado, pues significa un altísimo grado de discrecionalidad en el marco de la PCTI. Sin embargo, sí es necesario incorporar un nivel de especificidad, pues puede que los actores pertinentes en relación a ciertos problemas nacionales no sean los mismos que tradicionalmente se identifican en el sistema de CTI. La definición del problema nacional será necesariamente, dada esta complejidad, una construcción a través de un proceso de aproximaciones sucesivas entre las actoras clave.

Existe una interacción entre el problema nacional y su abordaje desde las políticas de CTI. El problema de PCTI emerge de la interacción del problema nacional con el sistema de CTI, y se configura según los marcos de análisis de la PCTI. En esta investigación no esperamos como resultado sólo proponer un marco, sino plantear también una combinación de enfoques, racionalidades y actores, que dé cuenta de la complejidad de los problemas nacionales y de su articulación como problemas de política de CTI. Un problema de política pública de CTI es un problema nacional susceptible de plantearse como un asunto público para el que es factible formular una política con participación de actores de las partes interesadas o involucradas, y cuya solución sea operable mediante un potencial sistema específico de innovación. Tal problema para su construcción se enfoca simultáneamente desde los ángulos de las políticas, de los sistemas de innovación y de la gobernanza sistémica.

## **2. Ejes para la caracterización del problema nacional y del problema de la PCTI**

A continuación se presentan una serie de conceptos sobre el problema nacional y el sistema de ciencia, tecnología e innovación. Los objetivos del enfoque usado son caracterizar qué es un problema nacional e identificar, en su formulación, el sistema de CTI que debe contribuir a su solución.

Los conceptos y sus relaciones se plantean con los siguientes propósitos: situar al sistema de CTI en el entorno delimitado por un problema nacional, mostrar que el sistema de CTI evoluciona en la medida que su institucionalidad se fortalece e incorporar los conflictos subyacentes al sistema mismo en la dinámica endógena de su conformación y cambios. Para ello, se presenta un glosario que define, primero, los principales conceptos relativos al problema, a la participación de la CTI en su solución y, luego, aquellos referidos al sistema de CTI donde se dan o se darán el problema y su solución. Cada secuencia de definiciones sigue una lógica de lo general a lo particular.

### **2.1 Glosario**

#### **2.1.1 Conceptos relativos al problema nacional**

##### **Situación y problema:**

Ante una situación dada, o ante la detección de una situación posible, que provoca, o provocará, consecuencias indeseadas en algún plano de la vida social, surge la necesidad de identificar, caracterizar y determinar sus distintos aspectos para que sea abordable, tratable, analizable y

discutible como un problema; entre la situación problemática y el problema media el trabajo de transformar la primera en un planteamiento que considere sus probables determinaciones.

#### Problema y asunto público:

Entre los problemas que se plantean, o tienen la posibilidad de plantearse, hay aquellos que suscitan un interés público de personas o colectivos, que tienen, o tendrán, a su juicio, repercusiones sobre el desarrollo sostenible; este último concepto tiene la posibilidad de considerarse como en los Objetivos de Desarrollo Sostenible o como en categorizaciones complementarias o alternativas; el problema como asunto público está delimitado, o se delimita, de forma tal que acciones individuales concertadas o la acción colectiva conduzcan, eventualmente, a su solución; el carácter de asunto público proviene de su relevancia en la agenda política de instancias del Estado, de organizaciones de la sociedad civil o de movimientos específicos sociales, ambientales, de género o de cualquier otra índole, o bien surge de la importancia que tendrá, detectada por medios analíticos, para ciertas poblaciones afectadas la no solución del problema; las poblaciones afectadas son grupos de personas o colectividades determinadas que se identifican mediante la especificación del problema, o están presentes en las interacciones humanas, o de humanos con otras especies, o de las especies con el medio natural.

#### Problema nacional:

Es un problema delimitado como asunto público; se caracteriza por estar situado en una o múltiples áreas, entre las que estarán algunas de las siguientes u otras: alimentación, salud, cambio climático, sostenibilidad del medio ambiente, democracia, educación, cultura, seguridad, migración, tiene una ubicación específica en tiempo y espacio, está interconectado con otros problemas inicuos (wicked problems) y, por tanto, su solución será normalmente de naturaleza diversa en la medida que incluye dimensiones fuera del dominio de la CTI (ver abajo CTI); la característica nacional no resulta del alcance territorial del problema y asuntos públicos locales o transnacionales calificarán como problema nacional. La complejidad de los problemas nacionales no permite soluciones unidimensionales, sino, al contrario, evidencia la necesidad de concertar el surgimiento de capacidades para lograr su atención y solución.

#### Problemas de política pública de CTI:

Son los abordados por la política pública de CTI (PCTI) en relación con un problema nacional; el problema de PCTI se configura según los fundamentos y racionalidades sobre los que se construye la PCTI. La PCTI requiere también considerar las especificidades relativas a cada componente de la tríada CTI. La construcción de los elementos de la PCTI – fundamentos y racionalidad - está condicionada por las capacidades y recursos con que se cuenta en relación con un problema especificado para poner en práctica los procesos de PCTI y, al mismo tiempo, está expuesta a fallas de racionalidad en el diseño e instrumentación de dichos procesos. La PCTI debe interactuar de manera transversal con los abordajes hechos por otras políticas públicas tales como las correspondientes a las actividades educativa, industrial, agrícola, etc., a cierta delimitación que supone un alcance territorial específico: local, regional, subnacional, nacional o transnacional, al uso de ciertos instrumentos de índole fiscal, financiera u otra, y a la inserción y las conexiones del

problema de política pública de CTI en y con el medio ambiente. El enfoque con que se configura la PCTI es el que resulta del problema de política pública de CTI que se plantee. En principio, importa relevar el enfoque correspondiente más allá de sus coincidencias o diferencias con las perspectivas teóricas de políticas: por misiones, de innovación transformativa, inclusivas o de sistemas implícitos de innovación.

#### **Población afectada:**

Es el colectivo de personas o grupos que directa o indirectamente padece las consecuencias de la existencia del problema nacional y debe ser el foco de atención de las actividades y procesos de CTI en relación con el problema de PCTI que se configure.

### **2.1.2 Conceptos relativos a las soluciones de un problema nacional**

#### **Ruta de solución de un problema nacional en términos de CTI:**

Es un conjunto de acciones de política pública encaminadas a atender, mitigar o resolver el problema nacional planteado. Esas acciones se diseñan y articulan según objetivos específicos de los procesos de CTI que se ponen en práctica para enfrentar el problema y para, según parámetros establecidos, resolverlo. Las soluciones tienen que considerar las bases de conocimiento que cada propuesta usa en relación con el área en que se sitúa el problema nacional, incluida la CTI como un área posible. Las etapas de una solución tienen que considerar las características multidimensionales del problema – áreas que comprende y multiniveles geográficos, de actividades económicas o sociales implicadas, de generalidad. También las soluciones deben incorporar quien es el proponente (o instancia guía) de las respectivas soluciones – alguna institución nacional o subnacional del Estado, organizaciones, una o varias, de la sociedad civil, instancias académicas o empresariales, grupos de presión, etc. Toda solución está inmersa en múltiples tensiones y conflictos que se dan en torno a quienes deciden la agenda pública. Será relevante preguntarse sobre la presencia, en la estipulación de dicha agenda, de los participantes de las actividades de CTI, las personas afectadas o beneficiadas por esas actividades o de aquellas que no poseen voz sobre los problemas públicos de CTI.

#### **Soluciones esperadas de un problema nacional:**

Es el conjunto de características de la solución que se especifican claramente en relación con el problema. El carácter público, las áreas, ubicación e interconexión del problema (ver problema nacional) definen los alcances de la solución esperable. En principio, hay soluciones que aspiran a conocer y atender las consecuencias más negativas del problema, otras que buscan aislar y mitigar algunos efectos de forma completa o parcial y unas más, tal vez las menos, que intentan encontrar las formas de transformar favorablemente o extinguir el problema. Las soluciones no son diseños viables de una vez y para siempre, se trata de rutas alternas o complementarios que están dadas, se producen en el dándose o se están por dar. Las rutas están expuestas a vías de retorno y, por tanto, de retroalimentación de los procesos en el mismo camino seguido.

### Áreas involucradas en la solución esperada del problema nacional:

Son aquellas del problema nacional (ver arriba) que forman parte de su solución esperada, por ejemplo: alimentación, salud, cambio climático, sostenibilidad del medio ambiente, democracia, educación, cultura, seguridad, migración, entre otras.

### Etapas de las soluciones esperadas de un problema nacional:

Son las que se delimitan en relación con el problema planteado y en tanto éste es abordable. Estas etapas suponen siempre el diálogo actual o posible acerca del planteamiento del problema y su solución. El diálogo refleja las visiones de los participantes, las formas en que visualizan el problema, y los rasgos del conflicto actual o potencial en torno a la solución del problema. Como ejemplo de las posibles etapas formales de solución de un problema es sugerente la siguiente ruta crítica de carácter tecnológico. Las etapas de solución son: exploración de soluciones posibles – diseño hipotético de opciones de acción para enfrentar el problema; prototipo – diseño de un programa, procedimiento o dispositivo que tiene la propiedad de solucionar, en algún grado o alcance, el problema; escalado del prototipo – instrumentación, respecto a una cierta población objetivo o grupo piloto o experimento controlable, del prototipo diseñado; implementación de la solución explorada – puesta en práctica de manera integral de la solución diseñada y en términos tales que son evaluables todos sus efectos y se determina el carácter de la solución; difusión – extensión a otras poblaciones y sus respectivos ambientes de la solución implementada.

### Interacciones respecto al problema nacional, al problema de política pública o a su ruta de solución:

Son los intercambios y comunicaciones que se dan en las relaciones entre actores involucrados (ver abajo actores) en el problema nacional, en el problema de política pública de CTI o en su solución esperada. Estas interacciones tienden a generar vínculos a través de los cuales se consolidan los mecanismos de ejecución de acciones y las funciones para el abordaje del problema de política pública de CTI.

### Proceso de toma de decisiones:

Es el conjunto secuencial de decisiones mediante las que se determinan y ejecutan las distintas acciones relativas al problema de política pública de CTI. Las formas de decisión de los actores conducen a diferentes interacciones entre ellos.

### Coordinación entre actores:

Es el conjunto de interacciones que hacen posible constituir un sistema de CTI (ver abajo) relativo al problema de política pública de CTI planteado. Las formas de coordinación, según distintos tipos de conjunción y de jerarquización de grupos de actores, son las que determinan los procesos de autocontrol y de autogobierno que tiene del sistema. La gobernanza del sistema depende de las capacidades gestadas para realizar esos procesos.

### 2.1.3 Conceptos referidos al sistema de ciencia, tecnología e innovación Ciencia, tecnología e innovación (CTI):

Es un conjunto de actividades y procesos de investigación científica, desarrollo tecnológico y creación de innovaciones; cada componente tiene finalidades propias y, subconjuntos de ellas, finalidades conjuntas. Alguna secuencia, concatenación o conexión de actividades y procesos actuales tiene la posibilidad de contribuir a la solución de un problema nacional.

#### Sistema de CTI:

Es, desde una perspectiva operativa, una entidad compuesta por cuatro sectores principales de actividad (ver sectores abajo): académico, productivo, gubernamental y de la sociedad civil.

#### Imagen objetivo de las políticas:

Son los propósitos, fines y objetivos definidos en el diseño de las políticas.

#### Sectores del sistema de CTI

Son conjuntos que reúnen organizaciones con fines específicos - universidades, centros de investigación, empresas, administraciones públicas del estado, entidades civiles, etc. - donde hay personas que se desempeñan como científicas, tecnólogas, empresarias, funcionarias, activistas, etc. y realizan tareas relativas a los procesos de CTI. Esos sectores, basados en organizaciones y personas, es donde se realizan las actividades que, en interacción y retroalimentándose, conducen a las posibles soluciones de los problemas nacionales.

#### Comunidades de CTI:

Son conjuntos amplios de personas que se constituyen como resultado de la interacción de dos procesos concomitantes y en tensión: (i) la socialización de las personas que, en la medida en que ella expresa una procedencia común o unos valores compartidos, genera su pertenencia a particulares categorías económicas, sociales y culturales, y (ii) la formación de redes de CTI que produce relaciones interindividuales que influyen y condicionan la configuración de conductas y modos de acción comunes de las personas en relación con la CTI. En la CTI, la formación de comunidades resulta tanto de los procesos mismos de producción de conocimientos, técnicas e innovaciones como de los de formulación de políticas.

#### Actoras:

Son personas, grupos de personas, o entidades asociativas que emergen de las comunidades de CTI para jugar un papel en la formulación de políticas. Se distinguen como personas, grupos o entidades pertenecientes a los ámbitos académicos, científicos, empresariales, gubernamentales, no gubernamentales, de la sociedad civil organizada.

#### Acciones de las actoras:

Son el conjunto de actos realizados por los actores para abordar el problema nacional (ver arriba). Estos actos dependen de la configuración del problema de política pública de CTI (ver arriba) y se sitúan en las distintas etapas de la solución esperada de un problema nacional (ver arriba).

### Funciones de las actoras:

Son el conjunto de procesos que deben realizar los actores alrededor del abordaje del problema de política pública de CTI y están referidas a las distintas etapas de la solución esperada de un problema nacional

### Alcance territorial de la CTI:

Es la dimensión geográfica o administrativa en la que se hacen las actividades de CTI, éstas pueden ser una localidad pequeña (municipio, alcaldía, distrito), una región (estado, departamento, provincia), una unidad subnacional (conjunto de localidades o de regiones) o nacional (todo el país) o transnacional (conjunto de países).

## 2.2 Cuestionario guía para la caracterización de un problema nacional y su abordaje desde la PCTI

Considerando las definiciones planteadas en el glosario de la sección anterior, en las siguientes líneas se presenta una propuesta de preguntas guía que pueden ayudar a caracterizar al problema nacional, la dimensión de CTI y las posibles acciones de PCTI vinculadas.

### 2.2.1. Caracterización del problema nacional

1.1 Describa brevemente (en una oración) cuál es el problema nacional:

1.2 ¿Cuáles son las áreas comprendidas en el problema nacional?

1.3 ¿Cuáles son las poblaciones o personas afectadas por ese problema?

1.4 ¿Cuál es la localización geográfica del problema?

1.5 ¿Cuál es el alcance territorial -local, regional, subnacional, nacional, transnacional- del problema?

1.6 ¿Está el problema identificado en la agenda pública? Si lo está: ¿Quién/quienes lo introdujo/introdujeron?

### 2.2.2. Políticas asociadas a las soluciones del problema

2.1 ¿Qué políticas públicas (no sólo de CTI) están atendiendo ese problema?

2.2 ¿Cuál es la imagen objetivo de las políticas de CTI que colaboran en las soluciones del problema?

2.3 ¿Cuáles son los instrumentos de las políticas de CTI vinculados a las soluciones del problema?

2.4 ¿Cuándo se comenzaron a implementar los instrumentos de políticas de CTI vinculados a las soluciones del problema?

### 2.2.3. Sistema asociado a las soluciones del problema a partir de las políticas

3.1 ¿Qué actores o actoras de las comunidades de CTI (académica, del sector productivo, del sector público o de la sociedad civil organizada) están involucradas mediante las políticas públicas en las soluciones del problema nacional?

3.2 ¿Qué acciones, interacciones o funciones desempeñan los actores y actoras de CTI involucradas en las soluciones del problema?

3.3 ¿Cómo deciden y se coordinan esos actores y actoras?

### Recursos bibliográficos de interés:

- [http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20171113044753/Procesos\\_de\\_dialogo\\_para\\_la\\_formulacion\\_de\\_politicas\\_de\\_CTI.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20171113044753/Procesos_de_dialogo_para_la_formulacion_de_politicas_de_CTI.pdf)
- <https://www.ucm.es/ediciones-complutense/file/018-doc-2018-teoria-de-la-innovacion>
- <https://www.flacso.edu.mx/enfoques-teoricos-de-politicas-publicas-desarrollos-contemporaneos-para-america-latina/>
- <https://www.flacso.edu.mx/libro/politicas-publicas-nuevos-enfoques-para-la-investigacion/>

## Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación orientados a la solución de problemas nacionales

Diana Suárez. dsuarez @campus.ungs.edu.ar

### I. Presentación

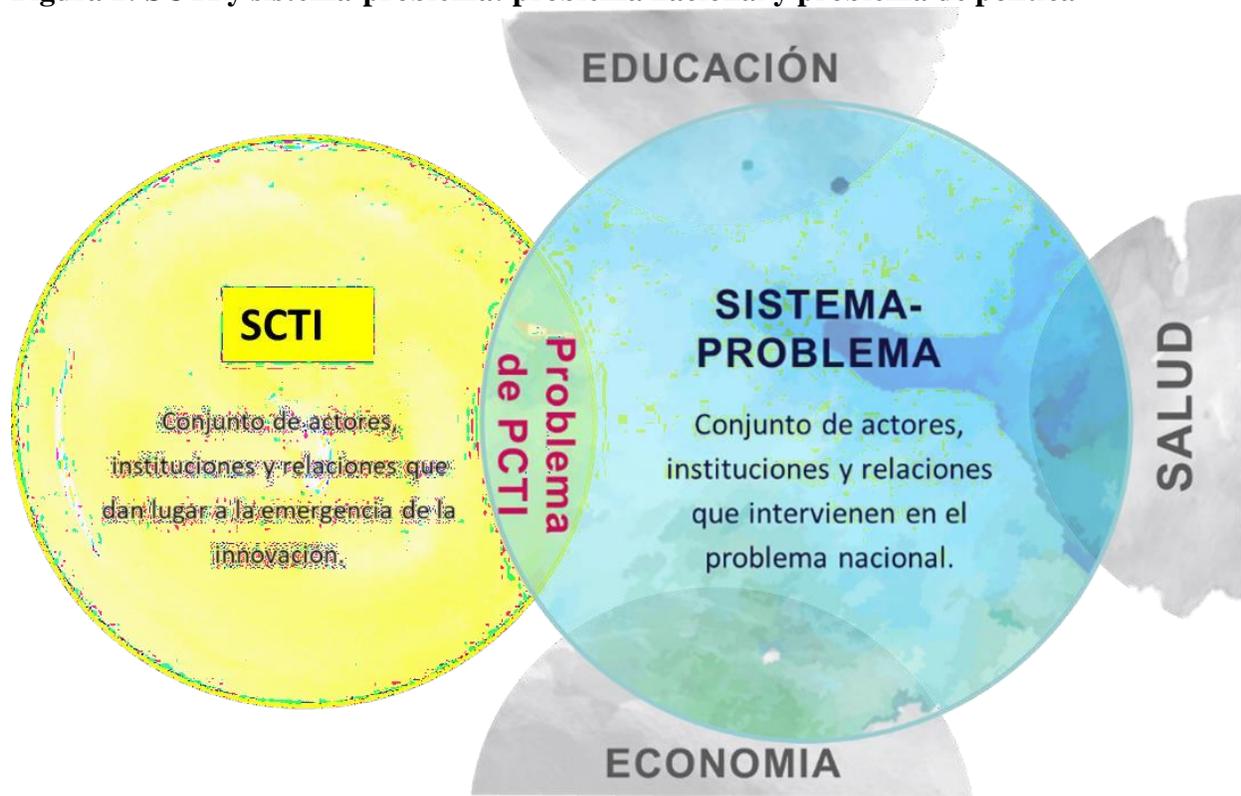
El objetivo de este documento es sintetizar las reflexiones en relación al eje de análisis del sistema de ciencia, tecnología e innovación (SCTI) y su relación con la política de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) para la solución de problemas nacionales.

Una de las definiciones más genéricas y consensuadas respecto del enfoque de los SCTI remite al conjunto de actoras, instituciones y relaciones que hacen a la emergencia de procesos de producción, aplicación y explotación del conocimiento en la forma de actividades científicas, tecnológicas o de innovaciones. En ese marco, el foco de análisis está puesto en los procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades que permiten la emergencia de innovaciones. Asimismo, aunque en el origen el concepto de innovación remitía a las innovaciones tecnológicas, en la actualidad se acepta una multiplicidad de tipos de innovaciones que, si bien remiten a la generación y aplicación de conocimiento en la forma de nuevos productos, procesos y prácticas, no todas están sujetas a la lógica privada (y capitalista) de apropiación de rentas. Ejemplo de ello son: la innovación social, innovación inclusiva, innovación sustentable, innovación en el sector público, en el sector educativo, etc.

Pensar los SCTI para la solución de problemas nacionales implica agregar a esta definición un nuevo sistema, vinculado ahora a las actoras, instituciones y sus relaciones que intervienen en la conformación de ese problema nacional. Parte de la constitución de ese problema cae fuera del SCTI, pero parte también intersecta, según lo ilustrado en la figura 1. Precisamente, en la intersección entre el SCTI y el sistema-problema se encuentra el desafío para la PCTI. Adicionalmente, más o menos conectados con el SCTI, habrá otros sistemas que afectan la dinámica del problema nacional y sobre los cuáles también existe un problema de política pública para su solución (a modo de ejemplo, el sistema educativo, el sistema de salud, el sistema económico). Es evidente que en la práctica, todos estos sistemas estarán más o menos conectados y las decisiones sobre unos y otros se retroalimentan. No obstante, a los fines del objeto de este

documento, el foco estará puesto en la intersección entre el sistema-problema y el SCTI. Definido el marco donde se encuadra el problema de PCTI, los desafíos para la acción pública están dados por la necesidad de movilizar recursos hacia esa intersección así como también pensar en las articulaciones necesarias con los otros sistemas con el potencial de contribuir a la solución del problema nacional.

**Figura 1: SCTI y sistema-problema: problema nacional y problema de política**



Con esta presentación general del marco conceptual inicial, nos planteamos un espacio de diálogo para pensar respecto de las nuevas preguntas que surgen al considerar el SCTI en relación a los problemas nacionales y los desafíos para la PCTI. Como punto de partida, utilizamos las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las actoras, instituciones y relaciones relevantes para configurar a los SCTI relacionados con los problemas nacionales?
2. ¿Cuáles son los roles específicos de la ciencia, la tecnología y la innovación en la posible solución de los problemas nacionales?

3. ¿Cómo promover el proceso de generación, movilización y aplicación del conocimiento dentro de los SCTI relacionados con los problemas nacionales?

## II. Caracterización de los SCTI en relación con los problemas nacionales

Una pregunta fundamental es: *¿Cómo definir el SCTI relevante y cuáles son los indicadores pertinentes para su análisis en cada caso y contexto nacional?* En esa dirección se plantea que es importante poner el foco en la intersección entre el SCTI y el sistema más amplio asociado al problema nacional identificado.

Para caracterizar el sistema relevante, resulta pertinente retomar la conceptualización derivada del enfoque de sistemas de innovación. Así, interesan las actoras (de los sectores público, privado, académico y las organizaciones de la sociedad civil), las instituciones y sus relaciones. También importa aproximar el grado de participación de las actoras, mismas que participarán según las reglas del sistema y tienen responsabilidad o están involucradas en el problema. Es decir, se trata de identificar actoras que participan o están llamadas a intervenir dada la naturaleza del problema nacional, atendiendo cuáles son dinamizadoras o facilitadoras de los procesos de generación, movilización o aplicación de conocimiento, y el rol que juegan según sus grados de participación e involucramiento. Asimismo, y en relación al desempeño del SCTI, se considera importante para el análisis la intensidad y los elementos de calidad de las relaciones entre los actoras, por ejemplo: la generación de interfaces sociales y nichos en que ocurren estas relaciones de diferentes ámbitos de los SCTI y sistemas de los problemas nacionales. En ese sentido, resulta pertinente caracterizar roles y capacidades de las actoras para desempeñar su papel y también la calidad de las vinculaciones que mantienen entre sí, los flujos de conocimiento entre ellas, etc.

Adicionalmente, para caracterizar el estado de la situación en relación al problema nacional, interesa preguntarse sobre si están presentes todas las actoras que deberían estar involucradas en su solución; y para los que sí están, interesa conocer el rol que desempeñan, el margen de acción o intervención que tienen y la naturaleza de sus jerarquías. Importa también definir a qué nivel de especificidad se trabajará la tipología de actoras, organizaciones, comunidades, etc. Adicionalmente, es necesario generar un marco analítico para analizar la intersección entre los sistemas problema y el SCTI para pensar y diseñar los indicadores de evaluación y monitoreo de la evolución de estos sistemas-problemas, tanto nacionales como de PCTI.

### II.3 La delimitación de los sistemas de los problemas nacionales y de los SCTI

Pensando en la delimitación de los sistemas problema y los SCTI, surge la pregunta sobre si los límites dependen de las divisiones político-administrativas de los países o si dependen de una delimitación más *bottom up* emergente de la observación empírica del espacio en que sucede el problema nacional. También se plantea que el SCTI relevante dependerá del problema nacional específico; no será el mismo SCTI si el problema nacional es de salud, vivienda, energía, industria 4.0, etc.

Un aspecto clave a pensar sobre los SCTI y los problemas nacionales es la movilización de recursos para transformar la realidad. Asociado a eso, nos preguntamos si también es necesario transformar el SCTI y cómo dimensionar dicha transformación. En relación con esta transformación, es clave la identificación de las barreras que limitan la transición desde el SCTI actual al deseado, así como poner la atención en la detección y medición de lo emergente en el proceso de transformación. A la vez, hay que considerar los riesgos que conlleva esta transformación: los SCTI son el resultado de un proceso evolutivo históricamente determinado, cuya configuración y dinámica son dependientes del camino transitado, construidas e institucionalizadas, por tanto, difícil de cambiar. Para superar esa cuestión, se propone enfocar en el problema nacional e identificar los cambios específicos requeridos para su transformación, en términos de las instituciones y de las relaciones entre actoras.

### III. Una guía para la caracterización de los SCTI orientados a la solución de problemas nacionales

Desde la discusión de los SCTI y la necesidad de especificación según los problemas nacionales, se presentan seis dimensiones que pueden ser útiles para caracterizarlos, considerando la identificación de mecanismos de transformación y movilización en favor de la solución de dichos problemas. Así, las dimensiones deberían pensarse como transversales a los problemas nacionales de interés, en los que su aplicación permita la emergencia de la especificidad de la dimensión de CTI en cada problema nacional y de la PCTI asociada.

1. **Foco.** Identificar el sistema relevante en su escala relevante. Esto es identificar el nivel de análisis (sectorial, regional, tecnológico) y luego qué actoras, instituciones y relaciones son las relevantes a los fines del problema nacional (la intersección en la figura 1). Queda pendiente

para futuros debates si ese conjunto identificado debería ser llamado subsistema o algún otro nombre que lo distinga de las clasificaciones usuales por sector, tecnología o nivel geográfico.

2. **Capacidades.** Para entender la dinámica que tiene lugar en la intersección del SCTI y el problema nacional, se requiere identificar y caracterizar la calidad de las vinculaciones entre los actores e instituciones, en términos de los flujos de conocimiento, procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades, así como también las reglas de juego que emergen de las instituciones formales e informales.
3. **Diagnóstico.** La caracterización del punto de partida factual y el punto de llegada aspiracional constituye un elemento fundamental de cualquier proceso de transformación. En ese sentido, se identificaron los siguientes criterios para la identificación de actores, instituciones y relaciones específicos para la solución de un problema nacionales: (i) actores e instituciones que están activas en el problema; (ii) actores e instituciones que deberían estar activas (aunque tengan una posición ausente o pasiva); (iii) actores e instituciones que deben intervenir en la solución; (iv) margen de intervención de los actores o instituciones. Aparecen aquí dos conceptos fundamentales para entender el estado actual y las posibilidades de transformación: jerarquías y poder. En el marco de este documento, se plantean las siguientes preguntas
  - Sobre las jerarquías: ¿cuáles son los actores e instituciones más importantes? ¿Cómo se define la importancia? ¿Cómo cambia esta importancia en relación a la situación deseada o la situación actual?
  - Sobre el poder: ¿qué coaliciones existen? ¿Quiénes pueden movilizar el cambio y quiénes detenerlo?
4. **Obstáculos.** La identificación de obstáculos para la solución de un problema nacional requiere responder preguntas tales como: ¿qué falta? ¿qué hay que cambiar? ¿cuál es el futuro si se continúa en la situación actual? ¿cuál es el sistema deseado? La respuesta a esas preguntas deberían estar asociadas a metas que permitan el monitoreo, ajuste y evaluación de las PCTI implementadas.
5. **Acción.** El análisis del recorte particular del SCTI, la identificación de obstáculos y situaciones deseadas debería finalizar con reflexiones acerca de los criterios de acción para la transformación a través de PCTI. Este análisis debería incluir la identificación de espacios para la transformación y actores y recursos que podrían y deberían ser movilizados.

6. **Transformación evolutiva:** la transformación de los sistemas, la necesidad de pensar en PCTI articuladas y los esfuerzos requeridos para hacerlo, requiere de procesos largos de generación de confianza y lenguaje común, búsqueda de acuerdos y consensos, gestión del conflicto, etc. En ese sentido, es importante el desarrollo de un sistema de indicadores y medición de la evolución de las distintas dimensiones del sistema-problema, como herramienta para el diseño, monitoreo y evaluación de la PCTI.

Para finalizar, es necesario continuar el debate sobre la importancia de la transformación de los sistemas y el nivel de esfuerzos que se requieren para hacerlo, se requiere de la generación de consensos, aprender a trabajar constructivamente en el medio del conflicto y pensar en transformaciones evolutivas.

## Gobernanza de la PCTI para la atención de problemas nacionales

Natalia Gras. [nataliagrass@gmail.com](mailto:nataliagrass@gmail.com)

El concepto de gobernanza refiere a la capacidad que tiene un sistema *multi-dimensional*, *pluri-escalar* y con actoras heterogéneos de auto-dirigirse. Se trata de un sistema *multi-dimensional* porque su configuración depende de lo espacial, lo temporal, lo sectorial y lo funcional. A la vez, es *pluri-escalar* porque su escala puede ser organizacional, local, zonal, regional, nacional y/o multinacional. Y se constituye con actoras heterogéneas que pueden incluir a grupos, organizaciones, colectivos, asociaciones y comunidades. Esta capacidad es fundamental para entender cómo se puede gestionar las acciones y transformaciones del sistema de ciencia, tecnología e innovación (SCTI) y de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) asociadas a las posibles soluciones de problemas nacionales.

Iniciemos con una visión básica de qué significa este proceso de gestión. Un mecanismo para orientarse, guiarse, dirigirse o conducirse por sí mismo requiere un *servo-mecanismo* que tome señales y las convierta en instrucciones. Un ser vivo requiere para sobrevivir o para reproducirse un *órgano* que le permita adaptarse al medio y generar una conducta. Un grupo de personas con capacidad de agencia para realizar un fin necesita una *administración* que, dados ciertos recursos, tome decisiones y coordine acciones.

Así, una *administración* surge en cualquier entidad organizada para un cierto fin. Un *gobierno* es una *administración* para un fin público; una entidad organizada para realizar, primordialmente, el fin no de sus participantes sino de otros. Ejemplos típicos de entidades para un fin público son: las *entidades de un estado* nacional o sub-nacional, las *corporaciones* que se financian mediante recursos captados de múltiples aportadores, las *entidades que prestan un servicio para usuarios que tienen sus propios fines*: salud, educación, transporte, etc.

La *administración* actúa de acuerdo con los fines de sus *participantes*. El *gobierno* actúa alineado o de acuerdo con el fin que determina su público. Así, en una entidad organizada para alcanzar un fin público el gobierno administra y, a la vez, depende del público que le determina el fin. De ese modo, hay dos instancias que, simplificando, se pueden denominar como: la *administración* y el *cuero electoral –partes interesadas, involucradas- (constituency)*. Por ejemplo: un municipio y una corporación. Cada una de esas instancias es posible de organizarse de forma distinta, horizontal o verticalmente. La necesidad funcional de administrar y la existencia de fines -más allá de los propios- de una entidad organizada conduce a la conformación de esas dos instancias: la estructura de *instituir la gestión* y la forma de *constituir el público o partes interesadas/involucradas*.

Los procesos de *instituir la gestión* y de *constituir las partes interesadas* generan, por un lado, la posibilidad de *coordinar acciones instituidas* de la administración con **fines constituidos** de las

partes interesadas y, por otro y al mismo tiempo, imponen la necesidad de *auto-organización* y *auto-gobierno*.

Dichos procesos están condicionados. Por un lado, la administración *no puede imponerse* a las partes interesadas constituidas y, por otro lado, dichas partes *no pueden prescindir* de la administración instituida. De este modo, la génesis del concepto de *gobernanza* es justamente la forma de entenderse, intrínseca o endógenamente, de instancias para conducir entidades hacia su fin determinado.

Los sistemas están compuestos de entidades organizadas. Cada una exhibe sus instancias relativamente conformadas. En cada entidad surgen formas de compatibilizar objetivos, intereses, opiniones, valores tanto entre *participantes de la administración* como entre *quienes componen el público o las partes interesadas*. Esas formas son consorcios para decidir y actuar, las actoras del sistema como entidades organizadas y sus instancias.

El funcionamiento del sistema hacia ciertos fines depende del grado de gobernanza que logren las actoras que lo componen. Mediante procesos de auto-organización y de auto-gobierno e interacciones entre las actoras, emergen *servo – mecanismos* u *órganos de conducción o regulación*.

Esas formas de gobernanza son *colectivos de actoras* con finalidades de desarrollo sistémico. Entidades de grado superior a los componentes básicos del sistema. Ellas reúnen *formas consorciativas* que, en sí mismas, integran, a su vez, personas; y tienen finalidades de desarrollo sistémico: vinculación, integración, conexión, coordinación, estabilización y reproducción de las entidades organizadas que componen el sistema.

## II- Caracterización de la Gobernanza de la PCTI orientada a problemas nacionales

Cuando uno acota el problema (pobreza, por ejemplo) a un territorio específico, a una situación, a un momento, a las personas involucradas -que son diferentes por su situación, por su ubicación, etc.-, aparece justamente la cuestión a resolver: el asunto público desde la dimensión de CTI y el problema para la PCTI.

Esto nos lleva directamente a la discusión sobre hasta dónde es suficiente o alcanza con los elementos que estaban en el programa de gobierno; lo cual es el gran desafío siempre. No se puede ignorar el programa de gobierno, pero tampoco dicho programa puede ignorar las realidades dónde pretende ser efectivo. De ahí, transitamos al segundo punto: sin duda, tener un buen conjunto de conceptos siempre es interesante, pero cuando resolvemos el problema de PCTI tenemos que ver cuáles son efectivamente las actoras que están involucradas, de ese modo la gobernanza va a ser totalmente distinta y situada contextualmente desde el punto de vista dinámico. Hay que entender cómo es la gobernanza entre unas actoras al principio de un gobierno, a la mitad, etc. y también en el marco de situaciones que ocurren en períodos temporales extendidos y que no han sido resueltas. Hay un conjunto de condicionantes dinámicos a la gobernanza.

Hasta qué punto las categorías analíticas que provienen de enfoques de PCTI son adecuadas para entender las realidades de los países latinoamericanos. Resulta pertinente introducir la dimensión factual y/o empírica para redefinir las categorías conceptuales. Particularmente, algunos usos del concepto de gobernanza están vaciados de contenido político o de la dimensión política, es decir, de manera fundamental de la noción de poder. La dimensión política de la gobernanza es muy relevante y especialmente importante cuando buscamos la creación de un marco conceptual propio para países latinoamericanos, en dos sentidos: (i) quién define la dirección del progreso técnico, la inversión, la creación de instrumentos de apoyo para el desarrollo científico y la innovación; y (ii) quién se apropia de todo eso.

Del lado de quien define las direcciones y quien participa, existe un desafío grande a discutir: en qué medida las actoras sociales están en un nivel de posicionamiento de igualdad en términos de las capacidades para movilizar instrumentos políticos e institucionales y entender esas particularidades. Esto es una característica diferenciadora de, por ejemplo, los países europeos en que la literatura internacional toma como base para la producción de marcos analíticos de la PCTI. Las grandes desigualdades económicas, cognitivas, simbólicas –ejemplo: la capacidad de movilizar y hacerse oír- se traducen en la incapacidad de actuar políticamente. En ese contexto –típico de Latinoamérica-, quienes están afectados por los problemas nacionales -de pobreza, por seguir el ejemplo- son justamente las personas marcadas por esas desigualdades e incapacitadas de actuar políticamente. En ese sentido, los temas de economía política de los SCTI se vuelven cruciales.

No se trata solamente de saber cuáles son las actoras relevantes, sino también de conocer cuáles son sus capacidades y cuáles son los mecanismos de poder político que pueden accionar. Para abordar estos temas, atendiendo a la especificidad latinoamericana, hay contribuciones importantes como los procesos de diálogo para la PCTI y, desde el campo de la ecología política, las discusiones sobre las relaciones de poder (tanto en la definición de las direcciones de la CTI como en términos de la apropiación de sus resultados).

El gran desafío entonces es cómo traducir esos conceptos que a veces están vacíos de política. Es frecuente que olvidemos que el concepto de gobernanza surge en grandes corporaciones, donde los espacios de interacción política son constitutivos y, a la vez, poco familiares para los estudios de la PCTI. Esto es un reto que debemos superar pues, en definitiva, el concepto de gobernanza es un concepto para mediar entre poderes. Este es un tema central y hay que plantearlo en términos del contexto.

Hay un tema adicional y es cómo se constituyen las actoras. Las actoras no se constituyen igual cuando no hay los niveles de desigualdad –o asimetrías de poder- que hay en el contexto latinoamericano. Cuando los niveles de desigualdad o asimetrías de poder son tan grandes, la constitución de las actoras es distinta, y a veces no nos damos cuenta que esas formas - que son mucho más granulares, mucho más inorgánicas- son fundamentales; y entonces no los reconocemos como actoras porque no traen todas las características esperadas de acuerdo con la literatura internacional. Pero, en nuestro contexto latinoamericano sí pueden ser actoras clave, que

existen y que pueden tener otras formas de intervenir y participar. En ese sentido, cuando hay fuertes asimetrías de poder, cabe preguntarse: ¿cuáles son las actoras? ¿cómo se constituyen? ¿qué formas adoptan de intervención y participación? ¿qué mecanismos utilizan?

Dado que la solución de problemas muy probablemente tomará varios años, por tanto varias administraciones gubernamentales, se necesita un actor a nivel de Estado y no a nivel de gobierno, que monitoree los avances en la solución de problemas; esto tiene que ver con la continuidad de la resolución de los problemas y la gobernanza dinámica. Ideal sería que la ciudadanía demandara al gobierno que se mantuviera el abordaje de los problemas, pero eso no siempre ocurre.

Otro tema vinculado es el financiamiento, porque finalmente quien financia define problemas y su evaluación. En la práctica concreta de la gobernanza, quien termina coordinando es el que financia el programa. En ese sentido, más allá de la voz y de escuchar a todos, finalmente el que tiene el poder del financiamiento es el que lidera o el que define los liderazgos. En el contexto latinoamericano el financiamiento en general depende de la administración de gobierno en turno quien, en definitiva, marca la agenda.

Cuando se piensa en problemas, es importante incorporar la dimensión territorial como determinantes. Por ejemplo, en el caso de Brasil, resulta difícil pensar en problemas nacionales. En ese país, en términos de salud pública y más específicamente en mortalidad de mujeres embarazadas; los determinantes de ese problema son muy distintos en las periferias de las grandes ciudades (Río de Janeiro, San Pablo, etc.) respecto de las condiciones en Amazonia (traslado, acceso, distancias, etc.). Por lo tanto, en qué medida las iniciativas de política, de C y T, de desarrollo de tecnologías más accesibles, telemedicina, etc. logran llegar o están condicionadas a esos contextos diferenciales o específicos de los territorios. En ese sentido, la gobernanza y las relaciones de poder que están involucradas en la definición de las prioridades, qué se va a hacer y cómo, tienen que movilizar diferentes niveles de gobierno y de actoras en cada nivel territorial (multiescalaridad).

Continuando con esa idea, a nivel regional pero latinoamericano, observamos una baja integración regional combinada con un déficit del sector externo muy fuerte por importación de insumos esenciales. En ese sentido, la multiescalaridad y lo territorial en términos conceptuales, no solo tienen dimensiones sub-nacionales sino también supranacionales. Esto no quita que a nivel nacional también hay problemas muy claros. En ese sentido, la dimensión nacional sigue siendo una dimensión relevante para la definición de los problemas.

El punto de partida de esta discusión es el problema nacional y ahí está quién define el problema y su entidad (si es definible con límites claros o si es un aspecto controversial o un escenario de luchas de poder). Puede haber problemas sumamente claros, delimitados claramente que cualquiera de las actoras vinculadas al problema diga esto es el problema, pero puede haber otros problemas que unas actoras definen de una forma y otras actoras lo definen de otra manera, puede que hablen de lo mismo o no, dentro de lo que analíticamente o académicamente podemos definir como un problema. Entonces, una posibilidad es definir a los problemas nacionales como aquellos que señalen el Estado o el Gobierno de turno, de ahí habría una forma específica de circunscribir

los problemas y de derivar una gobernanza de la PCTI y articulada con otras políticas públicas. Entonces a cualquier discusión de gobernanza hay que sumarle el análisis de quién define el problema y para quién esa situación de malestar es un problema que debe ser atendido. Es difícil pensar en un marco de gobernanza establecido y definido para todo tipo de problema, más bien es al revés: primero a partir del problema y de su análisis, después desde las actoras y sus relaciones de poder que inciden en la definición de ese problema y, finalmente, pensar en propuestas de PCTI y su gobernanza. Incluso en situaciones de alto nivel de conflicto existen procesos de gobernanza que definen las posibilidades de trabajo conjunto en favor de la solución de problemas nacionales; ello requiere un marco analítico que se haga cargo de la complejidad subyacente en el problema mismo y en las causas del conflicto que condicionan su solución: nuestro concepto de gobernanza no supone que existan amplios espacios de consenso, sino que hay oportunidades para generar trabajo colectivo coordinado incluso en posiciones fuertemente contrapuestas.

La gobernanza del problema implica: (i) cómo se genera un acuerdo entre las actoras relevantes de ese problema; (ii) qué actoras tienen que validar ese problema; (iii) la validación entre las actoras clave permite que se implementen acciones de transparencia y de rendición de cuentas. Entonces: ¿cuáles son esas actoras? ¿cómo se valida el problema? ¿cómo se desarrollan acciones de transparencia y rendición de cuentas respecto del alivio del problema en el tiempo?

Responsabilizar al Estado de la definición de los problemas nacionales tiene el riesgo de caer en el Estado-centrismo, hay que considerar que puede haber problemas nacionales potenciados por el Estado. En ese sentido, la delimitación y la construcción de los problemas nacionales tiene que considerar la participación de amplios conjuntos de actoras que, en el caso de América Latina, tienen autonomía institucional (incluyendo a las universidades autónomas, pero no sólo) deben también participar activamente como mecanismo de balance frente a los cambios en las administraciones gubernamentales; así como otras que pueden estar en el ámbito de la sociedad civil.

**III- Una guía para el análisis de gobernanza de la PCTI orientada a problemas nacionales** Poniendo en juego las ideas discutidas en este documento, emergen un conjunto de elementos a ser considerados en nuestra propuesta de marco analítico conceptual, a saber:

- i) *Gobernanza situada*, es decir, contextualizada a cada problema nacional y en clave dinámica: ¿quiénes definen el problema y cuál es su alcance?, ¿para quiénes es un problema y para quienes es la solución?, ¿qué luchas de poder están en juego?;
- ii) *Gobernanza y asimetrías en las relaciones de poder*: ¿quiénes definen las direcciones de la CTI?, ¿quiénes se apropian de sus beneficios?, ¿qué poderes están en disputa (económico, tecnológico, cognitivo, político)?, ¿cuáles son y cómo se constituyen las actoras relevantes cuando hay asimetrías de poder?;
- iii) *Gobernanza y niveles*: el desafío de la movilización de distintos niveles de gobierno y en el territorio: ¿cuál es la multiescalaridad del problema (supranacional, nacional/federal, regional, estatal/departamental, municipal)?;
- iv) *Gobernanza y problema nacional*: ¿cuáles son las actoras relevantes?, ¿cómo alcanzan acuerdos?, ¿qué actoras y cómo validan el problema nacional objeto de la PCTI?

- v) *Gobernanza, evaluación y monitoreo:* relevancia tanto de los resultados como de los procesos involucrados y también de la dimensión temporal e intersectorializada para la evaluación y monitoreo de la PCTI en relación a los problemas nacionales
- vi) *Gobernanza y coordinación:* entre las actoras para superar fallas sistémicas de coordinación: ¿quiénes coordinan?, ¿cómo lo hacen? y ¿qué capacidades de participación tienen las actoras involucradas?

*Este artículo es producto de la actividad colaborativa de la Red PCTI-LALICS-CYTED: Autores: José Miguel Natera, Martín Puchet, Diana Suárez, Florencia Barletta, Nadia Albis, María Isabel Álvarez González, Santiago Alzugaray, Melissa Ardanche, Luis Barboza Arias, Antonella Barletta, Mario Francisco Bazán Borja, Antonio Biurrun Santamaría, Solanhlle Bonilla, Isabel Bortagaray, Claudia Cohanoff, Soledad Contreras, Andrew Roberts Cummings, Gabriela Dutrénit, Analía Erbes, María del Mar Fernández Martínez-Rey, Florencia Fiorentin, Víctor Francisco Gómez-Valenzuela, Daniel Goya León, Karen Cristina Hormechea Tapia, Romilio Ernesto Labra, Anabel Marin, Raquel Marín Sanz, Marcelo Matos, Lisset Rocío Medina Moreno, Silvina Mochi, Jocelyn Olivari, Jeffrey Orozco Barrantes, Mariano Pereira, Rosaura Pimentel, Fernando Prada Mendoza, Matías Rodales, Soledad Rojas-Rajs, Fernando Carlos Romero Guadalupe, Walter Lugo Ruiz Castañeda, Keynor Ruiz Mejías, Lilia Stubrin, Marina Szapiro, Cecilia Tomassini, Arturo Torres Vargas, Mariana Vaz, Alexandre O. Vera-Cruz, María Luisa Villalba Morales, Andrea Waiter*

## **Sobre las alternativas para orientar a las políticas de ciencia, tecnología e innovación hacia la colaboración en la solución de los problemas nacionales**

José Miguel Natera. josemiguelnatera@gmail.com

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI), particularmente en su configuración como políticas públicas, han tenido una orientación hacia la atención de retos, como por ejemplo, el incremento de la productividad, la diversificación de la matriz productiva, la independencia tecnológica, la generación de capacidades nacionales internas y, también, han desarrollado oportunidades tales como, el fomento de la actividad científica o la generación de espacios para nuevos sectores productivos. Históricamente dichas políticas han tenido una fuerte relación entre las configuraciones que adquieren los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación (SCTI) y las posibilidades que existen para crear capacidades necesarias para el desarrollo. Necesarias sí, pero no suficientes cuando se trata de orientar a la PCTI de tal manera que colabore con la solución de los problemas nacionales. Este propósito, hay que reconocer, se enfrenta a un alto grado de complejidad asociado a los procesos del desarrollo que requiere articulación entre grupos sociales, sectores económicos y agentes políticos, determinación de objetivos y co-creación social de las acciones públicas que propician la generación, flujo y aplicación del conocimiento, incluso de *los conocimientos* de diverso tipo (pensemos también en el conocimiento tradicional). Las PCTI orientadas a la solución de problemas nacionales tienen implicaciones en distintas fases de los procesos de ciencia, tecnología e innovación (CTI); a veces dichos procesos tienen la posibilidad de ser secuenciales, en ciertas circunstancias se retroalimentan unos a otros y, por lo general, es imposible concebirllos como conectados linealmente uno después del otro. Estas políticas deben reconocer las interrelaciones que existen entre los procesos de generación de conocimiento y sus posibles tipos de utilización.

Los problemas nacionales se presentan de una forma tal que vinculan aspectos diversos de una sociedad, exhiben configuraciones distintas de los grupos sociales, los agentes económicos y las entidades políticas involucradas y suponen condicionantes que hacen necesario abordarlos de forma sistémica. En cada problema subyace un SCTI donde convergen y se relacionan entidades económicas, organizaciones académicas o científicas, instancias políticas y conglomerados sociales con diferentes intereses y valores.

En los estudios de CTI se ha analizado cuáles son las características del conocimiento más susceptible para colaborar con la implementación de soluciones de manera más directa. Un primer acercamiento, conocido como el cuadrante de Pasteur (Stokes, 1997), caracteriza los tipos de conocimiento en torno a dos ejes. Un eje sitúa la “búsqueda de conocimiento fundamental”, es decir, el conocimiento que busca responder preguntas orientadas a entender la naturaleza de los objetos de investigación, sin necesariamente tener en mente un uso específico de ese conocimiento. El otro eje ubica “las consideraciones sobre el uso”, donde la investigación tiene como meta lograr la aplicación del conocimiento. Ambos objetivos no son excluyentes, de hecho, cuando se complementan, es decir, cuando la búsqueda de conocimiento fundamental está orientada a una aplicación, se produce una sinergia muy provechosa en términos científicos, tecnológicos y sociales.

Ahora bien, ¿qué implica la producción de conocimiento que logre esta sinergia entre avance científico y aplicación? La respuesta no es única. Existen distintas configuraciones de los equipos de investigación que pueden lograr estos resultados. No obstante, hay algunas que hacen más probable la generación de estos productos virtuosos: se trata de equipos multi-, inter- o transdisciplinarios, que buscan mecanismos de integración de sus capacidades y que están orientados a la solución de problemas. Gibbons define la labor de estos equipos como “modos de producción de conocimiento tipo 2”, normalmente conformados por actores heterogéneos, con un proceso de investigación que combina el rigor académico con la reflexividad social (Gibbons, 2000; Nowotney, Scott, & Gibbons, 2003). Generar este tipo de modos de producción de conocimiento requiere de un trabajo arduo donde, entre los involucrados, se construya confianza, respeto y un lenguaje común que permita la articulación de las distintas capacidades. Para que ello ocurra, la PCTI debe favorecer las condiciones de trabajo y adecuar los sistemas de incentivos para promover esta forma colaborativa e interdisciplinaria de producir conocimiento.

Un segundo aspecto que deben considerar las políticas orientadas a la solución de los problemas nacionales es la posibilidad de fomentar la generación y la aplicación del conocimiento desde distintos enfoques. En América Latina hay un interés por los procesos de *innovación con un enfoque inclusivo* (Dutrenit & Sutz, 2014), donde el desarrollo de nuevos productos y servicios pueda orientarse para la solución de problemas de la población marginada. El enfoque ostenta dos aproximaciones (Cozzens & Sutz, 2014): (i) la construcción de soluciones para las poblaciones marginadas, donde actores con capacidades científicas, tecnológicas y productivas interactúan con

la población para generar aplicaciones de conocimiento que sean útiles, el proceso es inclusivo porque los actores más capacitados atienden un problema de estas poblaciones; y (ii) la coproducción de soluciones, donde actores con las capacidades mencionadas se integran con las comunidades para generar aplicaciones de conocimiento, este proceso es inclusivo no sólo por la atención a las poblaciones marginadas sino por la activa participación que éstas tienen en todo el desarrollo de las soluciones. Esta propuesta, necesaria en una región donde la desigualdad es altísima, es de difícil operacionalización si no cuenta con un marco analítico claro para su desarrollo. Por ejemplo, serán enormes las barreras para generar procesos de inclusión si el diseño, implementación, evaluación y adecuación de la PCTI no se realiza desde un entorno inclusivo, donde las actoras puedan tener voz e incidencia en la configuración de la acción pública; este es un reto enorme, si se considera que la desigualdad en América Latina no es cuestión sólo de ingreso, sino que lo es más en términos de la distribución asimétrica de capacidades. Adicionalmente, si bien la falta de inclusión ha sido una característica devastadora de la región, no todos los problemas que padecemos son de carácter inclusivo o pueden resolverse mediante procesos inclusivos: enfrentamos problemas globales de carácter ambiental o de salud, requerimientos de nuevas tecnologías propias para la participación en la economía global, posibilidades de aprovechamiento de recursos naturales de forma sostenible; es decir, hay problemas varios que pueden o no estar marcados por nuestros mecanismos de exclusión y que no podemos obviar como parte crucial de nuestros procesos de desarrollo.

Otro enfoque es la propuesta de Mazzucato (Mazzucato & Penna, 2016) de proyectos orientados por una misión (*Mission oriented projects*, MOP por su sigla en inglés). Ella plantea que las capacidades científicas y tecnológicas deben entrar en conjunción con otras capacidades del país: las del Estado, las técnico-administrativas, las de las políticas, las productivas y las de mercado, para generar soluciones a los grandes retos sociales como, por ejemplo, los señalados a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Dichos retos requieren su validación en la agenda pública y en el poder del Estado. Las misiones responden a estos retos: son metas concretas, planteadas con niveles de logro medibles y que deben ser alcanzadas en plazos determinados. Las misiones se articulan en un portafolio de proyectos específicos, normalmente intersectoriales, los cuales están orientados al cumplimiento de sus metas en tiempo y forma. Las políticas que se enmarcan en esta visión buscan la construcción de las capacidades, entre ellas las institucionales, para el logro de las misiones. Sin embargo, hay una

premisa fundamental en el desarrollo de esta estrategia: el cumplimiento de las misiones (o de los proyectos articulados que la integran), dependen en gran medida de mecanismos de consenso y de estabilidad política, institucional y financiera. Los plazos para el logro de las misiones tienden a exceder los ciclos de las administraciones gubernamentales de los países latinoamericanos, alcanzan dimensiones que en la mayoría de los casos superan a una década. Muy a nuestro pesar, no hemos evidenciado en la historia de América Latina un periodo de estabilidad que permita presuponer que las condiciones básicas planteadas por el marco MOP sean factibles. Lo anterior no significa que nunca lo sea, pero sí debemos reconocer que nunca lo ha sido. Requerimos marcos para la PCTI que puedan incorporar las características de nuestras sociedades, el proceso de acumulación de capacidades que hemos generado, el potencial de los recursos naturales, el desarrollo de nichos de vanguardia tecnológica y, también, el alto nivel de conflicto político, la inestabilidad económica, el bajo nivel profesional del sector público, la vulnerabilidad frente a los mercados internacionales, entre otros malestares.

Una alternativa aún más reciente para las políticas orientadas a la solución de problemas nacionales es el fomento de los procesos de transformación. Las **políticas de innovación transformativa** (*Transformative Innovation Policies*) consideran procesos de reconfiguración de las relaciones sociales y económicas que impliquen la combinación de distintas alternativas -como relaciones de mercado, procesos políticos, generación de interacciones locales o transnacionales, fomento de ciertas líneas de investigación y desarrollo- para que con la consecución de nuevos arreglos de los sistemas socio-técnicos se posibilite la solución de los problemas (Schot & Steinmueller, 2018). Además, se plantea que los procesos de innovación generan externalidades positivas y negativas, pues efectivamente han servido de motor de desarrollo económico en algunas regiones pero, a la vez, forman parte de procesos estructurales que sostienen los problemas en otras. Este tipo de políticas invita a la experimentación social en la que se prueben las alternativas en ambientes controlados y se planifiquen procesos de escalamiento que permitan masificar los resultados obtenidos. Se trata de un marco nuevo, que se define a sí mismo también desde la experimentación y que está en proceso de consolidación. La transformación de los sistemas requiere del uso de altas capacidades. Si bien, el propio marco no niega el riesgo de que las transformaciones generen nuevos problemas o se encaucen en direcciones relativamente inciertas, hay que pensar en el caos virtuoso del nivel de capacidades necesarias para la transformación del sistema social vigente hacia uno dotado de un mayor estado de bienestar. En América Latina, esta posibilidad está limitada a

sectores que puedan exhibir ese grado de capacidades, las cuales están muy asimétricamente distribuidas y generalmente controladas por grupos de élite. Además, dadas las condiciones de desigualdad económica, los procesos de abajo-hacia-arriba (*bottom-up*, en inglés) difícilmente se podrán desarrollar sin un sustancial apoyo estatal, el cual, tiende a un fuerte nivel de centralización en nuestras sociedades. Si bien para casos determinados las condiciones que propone esta alternativa son factibles en la región, sería muy optimista pensar que este marco pueda servir para la solución de grandes problemas nacionales, e incluso de problemas de menor escala que sucedan en poblaciones donde las capacidades estén en un muy bajo nivel o, de plano, no estén.

Este sobrevuelo por las alternativas de las PCTI en la solución de problemas nacionales obliga a plantear opciones contextualizadas que articulen elementos de dichas propuestas y tengan un mayor nivel de viabilidad para la región. Una posibilidad es la determinación de espacios donde la inclusión, las misiones o la transformación sean factibles. Tal como lo plantea Jorge Katz, América Latina camina a distintas velocidades, nuestra desigualdad también significa que tenemos espacios donde se exhiben niveles de capacidades que están alineados con la frontera internacional, pero no son muchos. De ahí que incluso pensar en que la selección de alguna de estas propuestas “según el caso” puede dejar fuera a vastos sectores de la población, o puede verse imposibilitada por la falta de apoyo general. Estas propuestas de PCTI con enfoque inclusivo, por misiones o de innovación transformativa son relevantes, han abierto una conversación fundamental y han realizado esfuerzos por presentar marcos de análisis que permitan implementar acciones para enfrentar grandes retos sociales. No obstante, es momento de generar alternativas de PCTI que no sólo consideren quiénes podemos o queremos ser, sino que tomen en cuenta lo que hoy somos y nos permitan avanzar con los recursos y habilidades que hoy tenemos. Con un gran sentido de aventura, vernos a nosotras mismas, significa, entre tantas otras cosas, contar con una PCTI que también entienda nuestros problemas.

- Una PCTI que pueda trabajar con **consensos débiles** o sin consensos. El trabajo desde el conflicto, desde la falta de entendimiento, desde las agendas encontradas no tiene porqué significar el estancamiento o la exterminación de la postura contraria. Podemos estar en desacuerdo, podemos tener marcadas diferencias y buscar mecanismos que permitan la expresión de estas, a la vez que se generen posibilidades de desarrollo. Se requiere incorporar los mecanismos institucionales de participación de las personas involucradas en la formulación de las políticas.

- Una PCTI que sepa trabajar en la **inestabilidad**. La ruptura de la dicotomía entre el corto y el largo plazo, la atención de coyunturas que representen oportunidades para formular la PCTI puede ser una vía de salida para la construcción de soluciones en el momento posible y por cuánto sea posible. El reto es aprender a sortear los cambios mientras se generan soluciones, en el camino también se prueban opciones de PCTI que generan alternativas de solución. Eso no implica dejar de lado al largo plazo, sino considerar los distintos escenarios e incluirlos dentro del propio espacio de diseño de la PCTI.
- Una formulación de la PCTI con **participación ciudadana**. Los procesos de PCTI han estado distanciados de la agenda pública, del debate político y de la alineación con las agendas de actoras que buscan la gestión del poder. La PCTI debe ser reconocida por la gente como un mecanismo de superación de sus condiciones deterioradas de vida, como una forma de trabajo a favor de la sociedad desde el Estado, desde el gobierno, desde la política.
- Una PCTI que reconozca la **gobernanza emergente** de los sistemas que se conforman al enfrentar problemas nacionales. Si hay que operar en situaciones con altos déficit de consenso, con inestabilidad económica y social, con atención a la participación ciudadana más allá de aquella de los involucrados es, en consecuencia, necesario que la gobernanza de los sistemas sea la forma de coordinación y guía de los procesos y actividades de CTI.
- Una PCTI que considere la **complejidad** de no ser la única que hace una configuración sistémica de los problemas. Estos problemas nacionales también tienen una configuración sistémica desde otras políticas. Así, la intervención en un elemento o en una relación del sistema generará nuevos problemas o resolverá algunos viejos. Difícilmente podremos enfocar la solución desde una única dimensión de las políticas públicas, sino que hay que aprender a pensar en forma relacional y transversal respecto a las otras políticas para realizar una intervención lo más cercana posible al logro del bienestar.

El trabajo no es menor. Las posibilidades que hoy se tienen no significan que existan las herramientas en mano, o que se puedan generar desde un único lugar; necesariamente hay que articular las acciones de la PCTI con las surgidas de otras políticas para lograr una colaboración efectiva en la solución de problemas nacionales. Se requiere, quizás, salir de la tan mencionada “caja” y generar un espacio de aceptación propia, colectiva y capaz, a la vez, de crear condiciones de cambio en los procesos y actividades de CTI hacia un mayor desarrollo.

## Referencias

- Cozzens, S., & Sutz, J. (2014). Innovation in informal settings: reflections and proposals for a research agenda. *Innovation and Development*, 4(1), 5–31. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2013.876803>
- Dutrenit, G., & Sutz, J. (Eds.). (2014). *Sistemas de Innovación para un Desarrollo Inclusivo. La experiencia latinoamericana*. Ciudad de México: FCCyT.
- Gibbons, M. (2000). Mode 2 society and the emergence of context-sensitive science. *Science and Public Policy*, 27(3), 159–163. <https://doi.org/10.3152/147154300781782011>
- Mazzucato, M., & Penna, C. (2016). *The Brazilian innovation system: a mission-oriented policy proposal*. Brasilia: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).
- Nowotney, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2003). “Mode 2” Revisited: The new production of knowledge. *Minerva*, 41, 179–194. <https://doi.org/10.1023/A:1025505528250>
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy : R & D , systems of innovation and transformative change, 47(August), 1554–1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
- Stokes, D. E. (1997). Pasteur’s Quadrant. *Political Science*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

## II.2 Racionalidades en las PCTI

Encontramos racionalidades que coexisten de forma simultánea, aunque haya una orientación de política dominante. Es probable que encontremos procesos muy fragmentados desde la racionalidad o la orientación de la política, donde varias racionalidades coexistan en un mismo planteamiento de política de CTI.

En la etapa de definición de agenda aparece la racionalidad. Sin embargo, la racionalidad que define el set-up de la agenda (sobre la que se hace el diseño del programa de CTI) no siempre es la misma que se evidencia en el diseño, implementación y rediseño. De modo que al final lo que tenemos en los hechos es una mezcla de programas, que se asocian a distintas racionalidades. De ahí que puede existir una brecha entre el planteamiento académico (que muchas veces presupone homogeneidad en las racionalidades en todo el proceso de políticas de CTI) y lo que se evidencia en la práctica.

### II.3 Sobre los marcos de PCTI

Uno de los retos del proyecto es la definición de un marco estructurado articulable, que pueda ser aplicado en distintos niveles y contextos nacionales. Alrededor de este planteamiento surgen dos preguntas clave:

1. ¿Cómo se articulan las racionalidades y enfoques a nivel de diseño y evaluación de las políticas?
2. ¿Nuestros indicadores podrán rastrear esta fragmentación?

El problema es que las políticas de CTI existentes no se orientan en la región de acuerdo a los tres marcos que consideramos como punto de partida: Inclusión, MOP y transformativos. Las MOP y las transformativas dotan a la política de una mirada más sistémica, pero no están pensados para el contexto latinoamericano. PCTI para la inclusión no es un marco analítico al mismo nivel de los otros dos presentados. El marco dominante (innovación, competitividad y productividad) debe ser también analizado.

Es recomendable realizar un análisis de cada marco y observar cómo integrar dimensiones de cada uno de ellos, en función a su utilidad para los casos: como producto final estaría muy bien integrar los elementos que sirvan de cada uno y poder agregar elementos nuevos que sirvan para pensar la política CTI en América Latina. Una alternativa es tomar los ejes de inclusión y sustentabilidad en este producto.

Dado este foco en la experiencia de América Latina: ¿se debería retomar la tradición o pensamiento Latinoamericano? La conexión con el estructuralismo, por ejemplo. La desigualdad como punto de partida, la inestabilidad política. Es un contexto particular para pensar los problemas nacionales, incluidos los de CTI.

Otro aspecto a considerar está alrededor de la naturaleza de la PCTI: ¿a qué nos referimos cuando hablamos de política de CTI? Porque muchas veces aparece dentro de otras políticas (no identificadas originalmente en el campo de la CTI), no hay un cuerpo unificado. Las Cambia con el tiempo y el contexto. Son distintas políticaS. Se tendrá en cuenta para ello hablar de políticas y no de política.

Los marcos que existen fundamentan los programas de CTI pero lo que nosotros estamos planteando trasciende a la agenda rectora de CTI y tiene más que ver con una política de desarrollo. La agencia rectora de la CTI es cada vez menos importante para atender a los problemas nacionales. Necesitamos pensar en la dimensión de desarrollo y no en la de CTI como fin en sí mismo. Es ahí a donde se pone de relieve esta transversalidad o políticas en plural a la que nos referimos más arriba. Esto permitiría tener una visión más sistémica.

### I. Preguntas abiertas

En torno a los problemas nacionales:

- ¿Cómo abordarlos? ¿Qué elementos serán útiles? ¿Qué actores se requieren para abordarlo? ¿Qué sistema se requiere?

En torno los problemas de políticas de CTI:

- ¿Los problemas de políticas de CTI serán analizados ex-post o desde una visión normativa?

### Referencias

Bortagaray, I., & Gras, N. (2013). Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo inclusivo: Tendencias cambiantes en América del Sur. In *Políticas de ciencia, tecnología e innovación y desarrollo para el desarrollo. La experiencia latinoamericana*. Ciudad de México: FCCyT.

Casalet, M. (2008). El impacto de la sociedad del conocimiento en las estructuras institucionales y decisionales de los sistemas científicos: el caso de México. *Valenti, G., Casalet, M. & Avaro, D. (Coords.). Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo*, 327-349. Ciudad de México / Madrid: FLACSO /Plaza y Valdés.

Casas, R., De Fuentes, C., Torres, A., & Vera-Cruz, A. O. (2014). Estrategias y gobernanza del Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Retos para un desarrollo incluyente. In G. Dutrénit & J. Sutz (Eds.), *Sistemas de Innovación para un desarrollo inclusivo: la experiencia latinoamericana* (1st ed., pp. 35–64). México D.F.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, LALICS. Retrieved from [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/sistema\\_de\\_innovacion.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/sistema_de_innovacion.pdf)

Casas, R., & Mercado, A. (Eds.). (2013). *Mirada Iberoamericana a las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación – Perspectivas comparadas* (1st ed.). Buenos Aires: CLACSO.

- Cimoli, M. (2013). *Developing Innovation Systems: Mexico in a global context*. Routledge.
- Cozzens, S., & Sutz, J. (2014). Innovation in informal settings: reflections and proposals for a research agenda. *Innovation and Development*, 4(1), 5–31. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2013.876803>
- Dutrénit, G., & Natera, J. M. (Eds.). (2017). *Procesos de diálogo para la formulación de políticas de CTI en América Latina y España* (1st ed.). Buenos Aires: CLACSO.
- Dutrenit, G., & Sutz, J. (Eds.). (2014). *Sistemas de Innovación para un Desarrollo Inclusivo. La experiencia latinoamericana*. Ciudad de México: FCCyT.
- Gibbons, M. (2000). Mode 2 society and the emergence of context-sensitive science. *Science and Public Policy*, 27(3), 159–163. <https://doi.org/10.3152/147154300781782011>
- Mazzucato, M., & Penna, C. (2016). *The Brazilian innovation system: a mission-oriented policy proposal*. Brasilia: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).
- Morris ZS, Wooding S, Grant J. (2011) “The answer is 17 years, what is the question: understanding time lags in translational research”. *Journal of the Royal Society of Medicine*; 104:510-20.
- Natera, J. M., Rojas-Rajs, S., Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2019). National health problems and useful knowledge : lessons from public funding of diabetes research in Mexico. *Innovation and Development*, 0(0), 1–20. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2019.1567906>
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (2002). Evolutionary Theorizing in Economics. *The Journal of Economic Perspectives*, 16(2), 23–46. <https://doi.org/10.2307/2696495>
- Nowotney, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2003). “Mode 2” Revisited: The new production of knowledge. *Minerva*, 41, 179–194. <https://doi.org/10.1023/A:1025505528250>
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy : R & D , systems of innovation and transformative change, 47(August), 1554–1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
- Stokes, D. E. (1997). Pasteur’s Quadrant. *Political Science*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

*Este artículo es producto de la actividad colaborativa de la Red PCTI-LALICS-CYTED: Autores: Natalia Gras, Martín Puchet, Diana Suárez, Florencia Barletta, Nadia Albis, María Isabel Álvarez González, Santiago Alzugaray, Melissa Ardanche, Luis Barboza Arias, Antonella Barletta, Mario Francisco Bazán Borja, Antonio Biurrun Santamaría, Solanhlle Bonilla, Isabel Bortagaray, Claudia Cohanoff, Soledad Contreras, Andrew Roberts Cummings, Gabriela Dutrénit, Analía Erbes, María del Mar Fernández Martínez-Rey, Florencia Fiorentin, Víctor Francisco Gómez-Valenzuela, Daniel Goya León, Karen Cristina Hormechea Tapia, Romilio Ernesto Labra, Anabel Marin, Raquel Marín Sanz, Marcelo Matos, Lisset Rocío Medina Moreno, Silvina Mochi, Jocelyn Olivari, Jeffrey Orozco Barrantes, Mariano Pereira, Rosaura Pimentel, Fernando Prada Mendoza, Matías Rodales, Soledad Rojas-Rajs, Fernando Carlos Romero Guadalupe, Walter Lugo Ruiz Castañeda, Keynor Ruiz Mejías, Lilia Stubrin, Marina Szapiro, Cecilia Tomassini, Arturo Torres Vargas, Mariana Vaz, Alexandre O. Vera-Cruz,*

## Hacia la formulación de PCTI orientadas a la solución de problemas nacionales: elementos y sus relaciones

Florencia Barletta. mfbaretta@gmail.com

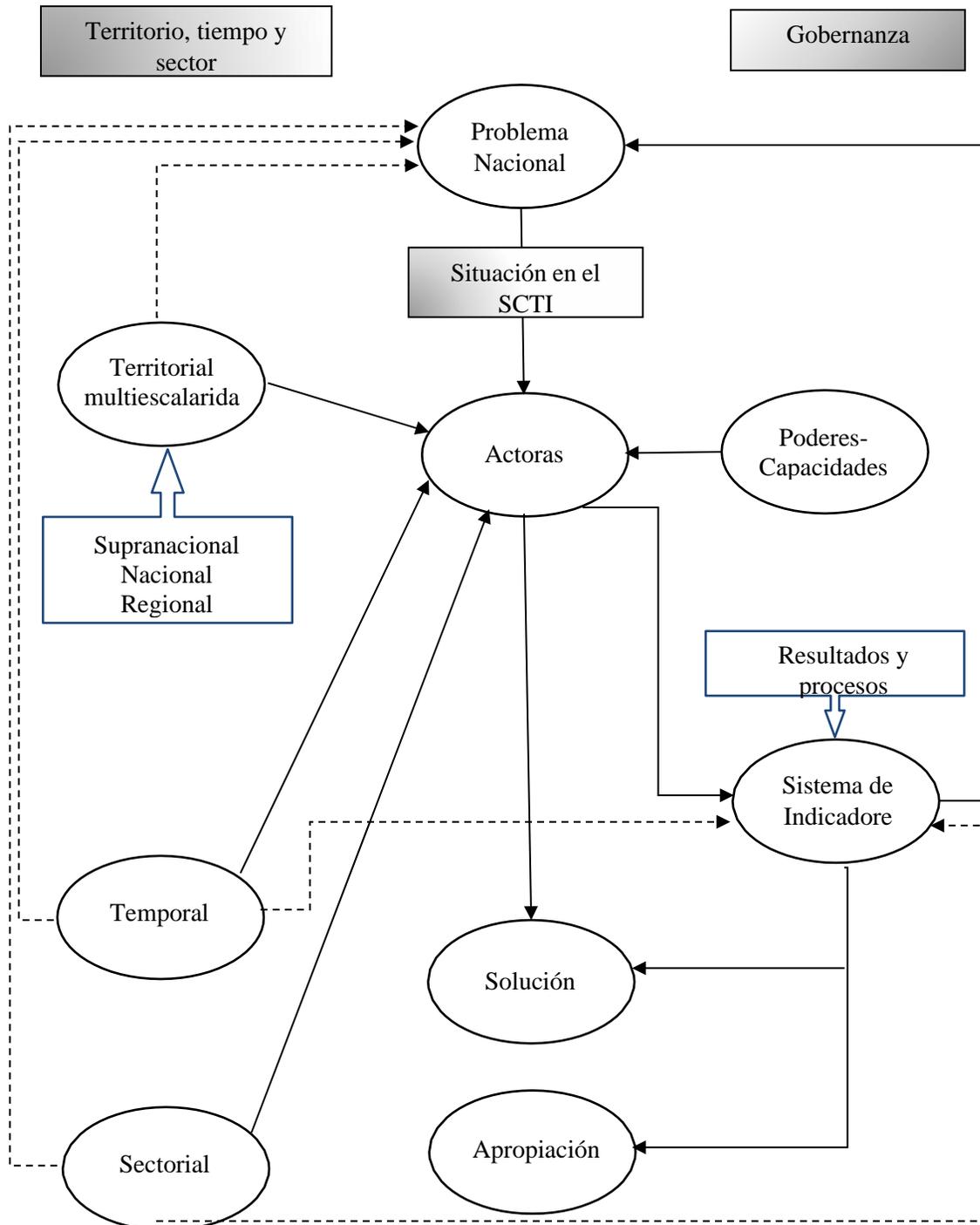
En este número especial, hemos hecho una serie de reflexiones sobre las implicaciones de orientar a las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) hacia la solución de problemas nacionales. Concretamente, hemos abordado consideraciones sobre cómo definir un problema nacional y su dimensión en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI), la configuración de este problema como un asunto público que puede ser tratado desde la PCTI, la necesidad de pensar una nueva unidad de análisis para el sistema de CTI (SCTI) asociado al problema nacional, los requisitos de los procesos de gobernanza para este tipo de PCTI y una discusión sobre las alternativas de enfoques de PCTI sobre los problemas nacionales. Asimismo, pudimos constatar el impacto que este tipo de discusión ha tenido en una comunidad latinoamericana emergente en el campo. El caso paraguay sirve de ilustración de los efectos diversos y oportunidades que genera esta línea de estudio.

En este momento, queremos presentar una síntesis inicial de la discusión. Para ello, planteamos el diagrama 1, donde se representa los elementos del problema nacional y las relaciones que guardan entre sí respecto a la formulación de la PCTI para abordarlos. Estos elementos se definen con relación a la identificación del problema nacional y de sus dimensiones de CTI; la caracterización del SCTI en que se sitúa y la inserción en la gobernanza sistémica específica. Se usa el término elementos para referir los constituyentes primarios implícitos en todo problema nacional; en tanto que problema nacional designa una cierta realidad ubicada en un país que requiere ser identificada, caracterizada y referida a procesos de gobernanza de la CTI para que puedan abordarse desde la PCTI. Los elementos del diagrama se indican, por columnas, de cara a la construcción del problema de PCTI y su estudio.

Respecto al problema nacional, en la primera columna se identifican las dimensiones territorial, temporal y sectorial, en la segunda se caracteriza la situación en que está (real o potencialmente) su respectivo SCTI asociado y, en la tercera, se muestra la inserción en los aspectos principales de la gobernanza sistémica.

El objetivo de este diagrama es generar un marco común que permita el análisis comparado de problemas nacionales y la formulación de las diversas respuestas de PCTI que se han desplegado para atenderlos por parte de las hacedoras de política pública. Se usa la expresión ‘formulación de política pública’ para denominar el ciclo de constitución de un problema de política pública y las subsecuentes etapas de diseño, puesta en práctica y evaluación de las acciones para resolverlo.

**Diagrama 1: Elementos de los problemas nacionales y sus relaciones respecto a la formulación de políticas públicas de CTI**



Fuente: Elaboración propia

El diagrama precedente supone tres grandes ejes analíticos articulados entre sí: (i) el de las dimensiones territorial, temporal y sectorial; (ii) el situacional en el SCTI; y (iii) el de su gobernanza. Cada elemento referido contribuye a la identificación, caracterización e inserción del problema nacional que se debe atender desde la política.

El eje situacional es el central en la medida que conforma el modo en que el *problema nacional*, dependiendo de cómo se defina o construya, determina cuáles son las *actoras* involucradas o afectadas por ese problema y, a su vez, según cuáles sean los *poderes* políticos, económicos, tecnológicos, cognitivos, etc. involucrados, ellos condicionarán tanto las *soluciones* a explorar y a implementar, como las posibilidades de *apropiación* de dichas soluciones.

Una reflexión integrada de lo discutido en este número especial, nos lleva a considerar la importancia de la medición de las acciones ejecutadas. Lo anterior requerirá que se organicen las principales dimensiones de análisis del marco de la PCTI, considerando todas las etapas del ciclo que la componen. Esta iniciativa tiene como objetivo brindar información clara que permita corregir los desvíos de la PCTI a través de incorporar lecciones aprendidas, evaluando sus resultados y eventuales impactos sobre el problema nacional objeto de política pública. En articulación con el eje de gobernanza, las *actoras* involucradas, o las partes interesadas, de acuerdo con sus distintas capacidades y las distribuciones de poder imperantes, podrán definir -o no- un conjunto de indicadores –tanto de resultados como de procesos. Este conjunto permitirá a las participantes, por un lado, establecer una línea base para cuantificar la magnitud del problema y, por el otro, monitorear los procesos de exploración y apropiación de soluciones.

El eje situacional y el de gobernanza variarán según las específicas dimensiones territorial, temporal y sectorial. Por un lado, el alcance o escala y las características del *problema nacional* dependerán del territorio que lo inflencie y la escala en la que se ubique (supranacional, nacional, regional o localmente); del tiempo de detección del problema (se detecta tempranamente, o cuando ya han avanzado sus consecuencias en otros subsistemas o tardíamente) y de los sectores que lo atraviesen. Por otro lado, territorio, temporalidad y sectorialidad o inter-sectorialidad tendrán una incidencia directa en el conjunto de actores involucrados que, como se mencionó, tendrán determinadas capacidades y relaciones de poder. A la vez, temporalidad e intersectorialidad tendrán incidencia en el sistema de indicadores, misma que es mediada por los actores que definen qué, para qué, cómo y cuándo se mide. Todos estos elementos dan lugar a configuraciones determinadas del problema y a soluciones específicas.

#### Recursos bibliográficos recomendados:

Aguilar, L. (2006) *Gobernanza y gestión pública* (México: Fondo de Cultura Económica).

Banco Mundial (2012) *Worldwide Governance Indicators*. Disponible en: [info.worldbank.org/governance/wgi/sc\\_country.asp](http://info.worldbank.org/governance/wgi/sc_country.asp)

Bortagaray, I., & Gras, N. (2013). Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo inclusivo: Tendencias cambiantes en América del Sur. In *Políticas de ciencia, tecnología e innovación y desarrollo para el desarrollo. La experiencia latinoamericana*. Ciudad de México: FCCyT.

Casalet, M. (2008). El impacto de la sociedad del conocimiento en las estructuras institucionales y decisionales de los sistemas científicos: el caso de México. *Valenti, G., Casalet, M. & Avaro, D. (Coords.). Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo del*

trabajo, 327-349. Ciudad de México / Madrid: FLACSO /Plaza y Valdés.

Casas, R., De Fuentes, C., Torres, A., & Vera-Cruz, A. O. (2014). Estrategias y gobernanza del Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Retos para un desarrollo incluyente. In G. Dutrénit & J. Sutz (Eds.), *Sistemas de Innovación para un desarrollo inclusivo: la experiencia latinoamericana* (1st ed., pp. 35–64). México D.F.: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, LALICS. Retrieved from [http://www.foroconsultivo.org.mx/libros\\_editados/sistema\\_de\\_innovacion.pdf](http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/sistema_de_innovacion.pdf)

Casas, R., & Mercado, A. (Eds.). (2013). *Mirada Iberoamericana a las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación – Perspectivas comparadas* (1st ed.). Buenos Aires: CLACSO.

Cimoli, M. (2013). *Developing Innovation Systems: Mexico in a global context*. Routledge.

Cozzens, S., & Sutz, J. (2014). Innovation in informal settings: reflections and proposals for a research agenda. *Innovation and Development*, 4(1), 5–31. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2013.876803>

Dutrénit, G., & Natera, J. M. (Eds.). (2017). *Procesos de diálogo para la formulación de políticas de CTI en América Latina y España* (1st ed.). Buenos Aires: CLACSO.

Dutrénit, G., Natera, J.M., Puchet Anyul, M., Torres, A. y Vera-Cruz, A. (2017) “Dimensiones y atributos relevantes de los procesos de diálogo entre comunidades para el diseño de políticas públicas de CT”, en Dutrénit, G., ... [et al.] editado por Gabriela Dutrénit; José Miguel Natera *Procesos de diálogo para la formulación de políticas de CTI en América Latina y España*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO; Madrid: CYTED; México: LALICS.

Dutrenit, G., & Sutz, J. (Eds.). (2014). *Sistemas de Innovación para un Desarrollo Inclusivo. La experiencia latinoamericana*. Ciudad de México: FCCyT.

Gibbons, M. (2000). Mode 2 society and the emergence of context-sensitive science. *Science and Public Policy*, 27(3), 159–163. <https://doi.org/10.3152/147154300781782011>

Kazancigil, A. (1998) “Governance and science: market-like modes of managing society and producing knowledge”, *International Social Science Journal*, 50, 155: 69-79

Mazzucato, M., & Penna, C. (2016). *The Brazilian innovation system: a mission-oriented policy proposal*. Brasilia: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).

Morris ZS, Wooding S, Grant J. (2011) “The answer is 17 years, what is the question: understanding time lags in translational research”. *Journal of the Royal Society of Medicine*; 104:510-20.

Natera, J. M., Rojas-Rajs, S., Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2019). National health problems and useful knowledge : lessons from public funding of diabetes research in Mexico. *Innovation and Development*, 0(0), 1–20. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2019.1567906>

Nelson, R. R., & Winter, S. G. (2002). Evolutionary Theorizing in Economics. *The Journal of Economic Perspectives*, 16(2), 23–46. <https://doi.org/10.2307/2696495>

Nowotney, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2003). “Mode 2” Revisited: The new production of

knowledge. *Minerva*, 41, 179–194. <https://doi.org/10.1023/A:1025505528250>

Puchet Anyul, M. (2008) “Incentivos, mecanismos e instituciones económicas presupuestas en el ordenamiento legal mexicano vigente de la ciencia y la tecnología”, en Valenti, G. (coord.) Ciencia, tecnología e innovación. Hacia una agenda de política pública (México: FLACSO).

Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy : R & D , systems of innovation and transformative change, 47(August), 1554–1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>

Stokes, D. E. (1997). Pasteur’s Quadrant. *Political Science*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

Türke, R. (2008) *Governance. Systemic Foundation and Framework*, (Heidelberg: Physica-Verlag).

Valdes Ugalde, F. (2008) “Gobernanza e instituciones. Propuestas para una agenda de investigación”, *Perfiles latinoamericanos*, enero – junio, num. 31, 95 – 119.

## Desarrollo y descripción de las políticas de ciencia, tecnología e innovación de Paraguay

Selva Olmedo Barchello, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

selvaob@gmail.com

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación desempeñan un papel fundamental en el desarrollo económico y social de los países, a través del conjunto de instrumentos e instituciones que fomentan y promueven el desarrollo de la innovación tecnológica. Para ello, es crucial la elección de los instrumentos dentro de la formulación de políticas (Loray, 2017).

De acuerdo con Borrás & Edquist (2013), indican que, para la elección de los instrumentos de innovación, es necesario adaptarlos a los problemas específicos del sistema nacional de innovación (SNI) del país en cuestión, pero por sobre todo, adecuarlos a las características de las estructuras administrativas.

Por ello, la importancia de vincular y articular estrategias con otros actores que forman parte de un sistema, por lo que, los sistemas de innovación inmaduros o emergentes están marcados por la débil interacción entre los elementos que lo conforman debido a que se encuentran en etapas de reciente formación. Muchos de ellos se caracterizan porque alguno de los componentes se encuentra presente, sean estos las universidades, las empresas, organizaciones intermediarias entre otros. Así mismo, estos sistemas de países en desarrollo se enfrentan a obstáculos como; baja capacidad tecnológica, débil vinculación entre organizaciones y con el medio socioeconómico caracterizado por un alto grado de informalidad, limitado acceso a la infraestructura básica, un clima de negocios poco favorable, un marco institucional incierto y limitada dotación de recursos humanos cualificados. (Chaminade et al., p.74, 2018)

El SNI de Paraguay de acuerdo con Servín (2016) se caracteriza por ser frágil, desarticulado y dividido, ello como consecuencia de la baja capacidad de innovación y la escasa interacción entre los diversos actores e instituciones. Entre los principales obstáculos se destacan la falta de instrumentos de políticas eficientes, el bajo nivel de financiamiento, la escasez de recursos humanos calificados y una estructura empresarial caracterizada por la predominancia de micro, pequeñas y medianas empresas en su mayoría con bajo nivel de innovación.

De acuerdo con lo mencionado más arriba, la política de ciencia, tecnología e innovación en países en vías de desarrollo se enfrenta a retos sistémicos, a los que se denominan fallas o deficiencias, entre los que se reconocen cuatro grupos de fallas de acuerdo con Chaminade y Edquist (2010), citado en Dutrénit y Puchet (2020). En primer lugar, están las fallas de mercado, la misma afecta “la producción, disseminación y acumulación del conocimiento, y explican el hecho de que no se alcanza un equilibrio social óptimo”. Mientras que las fallas sistémicas, “son imperfecciones del sistema de innovación que limitan o bloquean el desarrollo, la difusión y la utilización económicamente útil del conocimiento y la innovación”, las fallas en las capacidades y los recursos, los mismos corresponden a “problemas de gestión de la innovación, de comprensión tecnológica y de capacidad de aprendizaje” y por último, las fallas de gobierno, se “refieren a

diferentes deficiencias del gobierno, como problemas en proveer un contexto que genere condiciones apropiadas para el fomento de CTI”.

Para la región de Latinoamérica, de acuerdo con Dutrénit & Vera-Cruz (2016), al momento de formular políticas de CTI, es necesario, pensar en las capacidades, las condiciones existentes y las oportunidades, generando de este modo un diseño estratégico de largo plazo e inserto en un contexto global.

El presente documento tiene por objetivo analizar un desde un contexto histórico el desarrollo de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en el Paraguay y orientación a la resolución de problemáticas nacionales.

La metodología aplicada tiene un enfoque cualitativo, en el que a nivel descriptivo y exploratorio se realizó un análisis de la literatura existente, a través de consultas de informes, artículos, y otros documentos, así como la revisión de datos secundarios generados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay.

## **Resultados**

### **3.1 La Política de Ciencia, Tecnología e Innovación en Paraguay**

#### **3.1.1 Antecedentes**

El desarrollo y consolidación de la ciencia y tecnología (CyT) a lo largo de la historia del Paraguay ha tenido una débil influencia en la formulación de las políticas públicas, dicha situación se vio caracterizada por el rezago existente en la cultura y tradición de la investigación científica, además de la poca integración de la CyT y la producción de bienes y servicios (Conacyt, 2002).

De acuerdo con Rivarola (1992), entre los años 40 y 50, se acentuaron avances sustantivos en el desarrollo agrícola paraguayo, a través de la mecanización de dicho sector. En dicho periodo, a través de una cooperación internacional, se creó el Instituto Agronómico Nacional (IAN), más adelante este hecho dio forma al actual Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) orientado a la investigación genética agrícola (IPTA, 2022).

Los años 60 se vieron caracterizados por la extensión de la frontera agrícola, a través de la dotación de mayor tecnología y capital específicamente al cultivo de soja. Además, en el mismo periodo se crearon la Secretaría Técnica de Planificación en 1962, el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN) en 1963. Más adelante, los 70 estuvieron marcados por el auge en la construcción, propiciado a través de la obra de la central hidroeléctrica de Itaipú, una de las obras de ingeniería de gran envergadura juntamente con el Brasil. En los 80, la construcción de la segunda central hidroeléctrica, esta vez como obra conjunta con la Argentina, al igual que la anterior requirió de una gran inversión y movilización de recursos (Rivarola, 1992).

A través de este breve análisis histórico descrito, se observa la realización de actividades aisladas y la ausencia a lo largo de los años de una sistematización y vinculación entre actores de CyT en el país, es decir, no existía un sistema que los aglutine, sino un conjunto de instituciones orientadas cada una en un sentido y en ocasiones divergentes (Conacyt, 2002).

Fue a finales de los 90, que se establecen las bases para la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), así también la formulación de políticas públicas para impulsar y articular los esfuerzos de los elementos del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación del país.

### **3.1.2 Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2002**

Como se mencionó anteriormente, la creación del ente rector de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) se dio en 1997 de acuerdo con la Ley 1028 "General de Ciencia y Tecnología", pero fue hasta el año 2002 que se dio lugar a la primera formulación de la Política de Ciencia y Tecnología.

En dicho documento se establecían objetivos y estrategias, que tuvo como antecedente al Programa de Gobierno de Unidad Nacional para el período 2000-2003, en cuyos ejes las actividades científicas y tecnológicas, ya establecían vinculaciones transversales con temas relacionados a las; políticas sociales y lucha contra la pobreza, la reactivación económica, productividad y la Competitividad. Así también, las políticas de CyT estuvieron en concordancia con el Plan de Desarrollo Económico y Social del 2001, en el cual, se establecieron líneas de acciones que incluyeron a la CyT como base para el diseño de un nuevo modelo de desarrollo económico que

proponían las cadenas productivas con estructura de clusters orientados a la exportación (Conacyt, 2002, p.3).

Por lo tanto, a través de la aplicación de diversos mecanismos de consultas, fueron establecidos los objetivos y estrategias generales, así como las áreas priorizadas (Tabla 1), las cuales, sirvieron de base para el funcionamiento y desarrollo institucional del Conacyt y su vinculación con los demás actores del sistema de CyT.

Tabla 1. Objetivos, estrategias generales y áreas priorizadas en las Políticas de CyT 2002

<b>Objetivos generales</b>	<b>Estrategias generales</b>	<b>Objetivos y Estrategias por Áreas Prioritarias</b>
1) Fortalecimiento institucional del Conacyt.	Planeamiento y Evaluación.	Cadenas Agroproductivas -
2) Selección y evaluación de los proyectos de investigación.	Financiamiento e	Productos Cárnicos -
3) Financiamiento a la investigación científica y tecnológica.	Inversiones	Biología.
4) Formación de recursos humanos altamente calificados.	Estimulación y Formación de Recursos Humanos.	Energía y Minería y sus Aplicaciones Industriales.
5) Categorización de investigadores.	Coordinación y Concertación de Actores.	Ambiente - Recursos Naturales - Tecnologías Limpias.
6) Cooperación internacional en el área de CyT.	Información y Comunicación	El papel de la Investigación Científica y Tecnológica.
7) Creación de un banco de datos del sistema nacional de CyT.	Cooperación Internacional.	Temáticas Sociales.
8) Divulgación de las actividades de CyT.	Algunos lineamientos básicos para la Investigación y Desarrollo.	Tecnologías de la Información y Comunicación.
9) Promover la creación de la carrera del investigador.		Desarrollo Tecnológico para la Industria.
10) Apoyar la investigación en CyT dentro de la Universidad.		
11) Articulación, diseño y ejecución de proyectos de investigación fundamental, investigación aplicada.		

Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.3 Política de Ciencias Tecnología e Innovación 2017

En el año 2014, dada la necesidad de incrementar y fortalecer los procesos de innovación ya iniciados con la Política de Ciencia y Tecnología del 2002, se lanza el Libro Blanco de los delineamientos para una política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) del Paraguay, con el fin de articular el desarrollo del sistema nacional de ciencia y tecnología con la demanda de innovación, a través de la vinculación de las estructuras del sector científico-tecnológico, el sector productivo y gubernamental con la priorización de su importancia estratégica, la priorización de sectores productivos y sociales, así como de tecnologías convergentes ambientales para impulsar el desarrollo del país (Conacyt, 2014).

El libro blanco, proponía así sectores hacia los que debía de orientarse mayores esfuerzos, cuya clasificación se dio en: productivos, sociales y transversales, tal como se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Sectores priorizados en el Libro Blanco del Conacyt. Año 2014

Sectores priorizados	Productivos	Cadenas Agroindustriales Minería y metalurgia Metalmécanica Forestal y Biomasa Energías limpias y renovables Transporte y logística Turismo e industrias culturales Industrias de media y alta tecnología Construcción
	Sociales	Salud Educación y formación para el trabajo Hábitat Seguridad
	Transversales	Nanotecnología Biotecnología Tecnología de la Información Tecnologías cognitivas Tecnologías ambientales

Fuente: Elaboración propia.

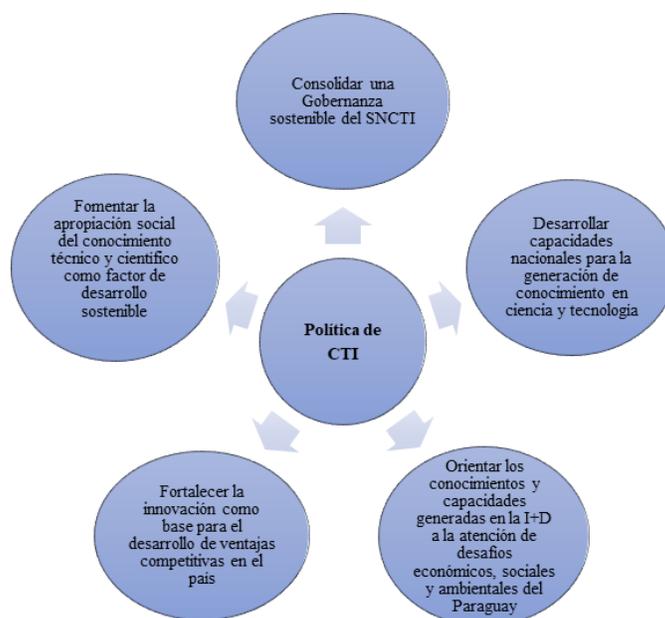
Más adelante, ante la necesidad de reformular las políticas de CTI ante el avance de transformaciones a nivel local y global, se dio lugar a una nueva revisión de dicho documento y su actualización. En el mismo, “se busca desarrollar estrategias y acciones para eliminar fallas sistémicas de coordinación y articulación entre los actores y las políticas públicas, identificadas en diagnósticos promovidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay” (Conacyt, 2017, p.4).

En ese sentido, la versión desarrollada tiene como objetivo el de:

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 (Conacyt, 2017, p.18).

Por lo tanto, de acuerdo a la figura 1, se representan los objetivos estratégicos de la nueva Política de CTI del Paraguay, los cuales consisten en; consolidar una gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología, orientar los conocimientos y capacidades generadas en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales del Paraguay, fortalecer la innovación como base para el desarrollo de ventajas competitivas en el país, fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo sostenible.

Figura 1. Objetivos estratégicos de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Paraguay. Año 2017



Fuente: Elaborado con base en el documento Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Paraguay 2017-2030. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay (Conacyt), 2017.

Estos objetivos se encuentran articulados a la Visión Paraguay 2030, en el cual se visualiza la situación deseada para el país en el contexto global, por lo tanto, el Plan Nacional de Desarrollo, Paraguay 2030 (PND) 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.

A lo largo de los años se priorizaron sectores en los que el Paraguay ejercía ventajas comparativas y de potencial crecimiento, a través del financiamiento no reembolsable a proyectos de investigación, incentivo económico a investigadores, otorgamiento de becas de estudios de posgrado, financiamiento a la creación de cursos de posgrado, equipamiento de laboratorios y centros tecnológicos, portal de acceso a información científica y tecnológica, fondos para la creación de oficinas y obtención de equipos para transferencia de tecnología y resultados de investigación, fondos en proyectos de i+d a las empresas y centros tecnológicos, fondos para incubación de empresas con base tecnológica, formación de gestores de innovación a empresas entre otros.

#### **3.1.4 Estrategia Nacional de Innovación de Paraguay**

Para dar seguimiento a la ola de cambios generados con el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación, atender las prioridades sectoriales para el desarrollo social, económico y ambiental y orientar los esfuerzos y capacidades de innovación y desarrollo tecnológico del país, se creó mediante Ley N° 2279/2019 el equipo impulsor para la elaboración de la Estrategia Nacional de Innovación (ENI), siendo responsable la Unidad de Gestión de la Presidencia de la República, un órgano independiente del ente rector de las políticas de CTI.

Dicha Unidad, a través de espacios participativos públicos y privados consistente en talleres, entrevistas, mesas de expertos y otros, consolidó el proceso de consultas a través de la generación de cinco desafíos sectoriales, los cuales se resumen en: 1) Paraguay, protegido y resiliente, 2) Agua y energía para el futuro, 3) Paraguay Creativo y Cultural, 4) Ciudades Sostenibles del Paraguay y 5) Paraguay, Productor Mundial de Alimentos Verdes.

Si bien, el equipo impulsor de la ENI aprobó una propuesta de gobernanza para la implementación de los cinco desafíos, no se encuentran registros de un decreto de homologación por parte de la Presidencia de la República. No obstante, la culminación de las consultas se dio a puertas de la declaración de emergencia sanitaria por parte de la Organización Mundial de la Salud en marzo del 2020, fue priorizado para su ejecución el desafío 1, propiciando acciones para hacer frente a la resiliencia empresarial, la reconversión del empleo y la resiliencia ciudadana.

### 3.1.5 Agenda Nacional de Ciencia, tecnología e innovación 2022-2030

En el 2022 el Conacyt de Paraguay elabora la Agenda Nacional de CTI, en el cual se resumen los aportes realizados por actores de la sociedad civil, del sector privado, del Estado, de la comunidad científica y la académica. En dicho documento, se abordaron las principales necesidades, restos y capacidades que posee el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como la articulación de instrumentos, programas y acciones estratégicas, que permitan su contribución al logro de los objetivos propuestos en la Política de CTI.

La propuesta de dicha agenda fue desarrollada bajo el concepto de misiones estratégicas o desafíos para la política de CTI, los cuales se citan en la tabla 3.

Tabla 3. Desafíos establecidos en la Agenda Nacional de CTI. Año 2022

Tipo	Descripción
Drivers	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Ciencia Paraguaya más Competitiva y Conectada a la Frontera del conocimiento.</li><li>2) Ciudades y Territorios sostenibles. Comunidades Inteligentes.</li><li>3) Paraguay Protegido y Resiliente.</li><li>4) Alimentos de Alto Valor y Productos de la Bioeconomía.</li></ol>
Enablers	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Agua y Energía para el Futuro.</li><li>2) Ciencias Sociales y Humanas para la Política Pública basada en conocimiento.</li></ol>

Fuente: Conacyt, 2022.

### Discusión

El diseño de una estructura rectora de las políticas de ciencia y tecnología (CyT) en el país se dio a finales de los 90, dado el contexto nacional e internacional de dicha época se elaboraron las políticas de CyT en el 2002, basados en los fundamentos de brindar atención a la problemática social y generar las bases para un nuevo modelo de desarrollo económico y cultural.

A través de la generación de dichas políticas, se dio inicio a la intervención pública sistemática para la construcción de capacidades científicas y tecnológicas a través de los diversos programas aplicados, lo cual, permitió un aumento de la producción de conocimiento endógeno.

Más adelante, a través de actualizaciones, se incorporó la palabra innovación, ausente en la primera redacción de dicho documento. El mismo estuvo vigente durante 10 años, siendo elaborado por primera vez, en el 2014 el Libro Blanco de delineamiento de políticas públicas, el cual fue la base para un nuevo diseño políticas rectores de la ciencia, tecnología e innovación en el país en el 2017.

Las constantes transformaciones locales y globales, las crisis económicas, financieras y la emergencia sanitaria vivida en los años venideros dieron lugar a la incorporación de más actores al Sistema Nacional de Innovación de Paraguay, tanto del sector público como privado. Tal como la creación de un equipo impulsor y la redacción de la Estrategia Nacional de Innovación, el desarrollo de la Agenda digital por parte del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MITIC), oficinas de transferencias establecidas de Universidades Nacionales. Desde el sector privado y sociedad civil, se crearon redes de profesionales, plataformas de diálogo, redes de inversores entre otros.

La cooperación internacional también ha sido un vector para el fortalecimiento de dicho sistema, a través de su contribución técnica-financiera a programas de fortalecimiento al sector de innovación empresarial, formación de capital humano avanzado para estudios de posgrado en el exterior, la capacitación local a través de cursos, seminarios y alianzas con redes de académicos internacionales, como en el caso de la red LALICS para la realización de una serie de actividades académico-científicas para formación de estudiantes de maestrías, capacitación a funcionarios públicos y el desarrollo de un Seminario Internacional en el cual se abordaron desafíos y oportunidades relacionadas a CTI en Latinoamérica.

Si bien, de acuerdo con lo desarrollado en el presente trabajo, se encuentran establecidas las bases para el desarrollo y fortalecimiento para una agenda CTI con una mirada a abordar problemáticas nacionales, pero aún son insuficientes el financiamiento y recursos humanos calificados para la generación de capacidades endógenas y así potenciar dichos sectores.

La inversión en I+D se encuentra entorno al 0,15% del Producto Interno Bruto según datos del 2021, el 76% para actividades de CTI provienen de organismos del Estado, el total de investigadores asciende a 1.800 personas, de un país de un total de 6 millones de habitantes. Por ende, la cantidad de producciones científicas en los mayores repositorios internacionales no asciende a 500 por año y la cantidad de patentes otorgadas a residentes en el 2021 fue de cero. Un

dato reciente, es que, en abril del 2023 se ha promulgado la Ley que crea la carrera del investigador científico, a los efectos de apuntalar la contribución de la ciencia al desarrollo del país.

Para revertir esta situación se requieren de cambios estructurales, en el que los actores que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, tecnología e innovación de Paraguay colaboren de forma articulada, que se generen mayores vínculos, y que se lleven adelante acciones donde las políticas de estado para un mayor desarrollo económico y social tengan como eje transversal un mayor enfoque en ciencia, tecnología e innovación.

El sistema productivo de Paraguay basado en los recursos naturales requiere de una mayor diversificación y mayor incentivo para desarrollar capacidades con las que logre ganar competitividad y pensar en el catching up con los países desarrollados.

## **Bibliografía**

Borrás, S., & Edquist, C. (2013). The Choice of Innovation Policy Instruments. *Technological Forecasting & Social Change*, 80, 1513-1522.

Chaminade, C., Lundvall, B., & Haneef, S. (2018). *Advanced introduction to national innovation systems* (1a ed.). Edward Elgar Publishing.

Ley N° 2279 “Que modifica y amplía artículos de la Ley 1028/97 General de Ciencia y Tecnología”, (2003).

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay [Conacyt]. (2002). *Política Nacional de Ciencia y Tecnología*. <http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/politicasdecyct.pdf>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay [Conacyt]. (2014). *Libro Blanco. De los lineamientos para una política de ciencia, tecnología e innovación del Paraguay*. [http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Libro%20Blanco%20PNCTI\\_web.pdf](http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Libro%20Blanco%20PNCTI_web.pdf)

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay [Conacyt]. (2017). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Paraguay 2017-2030*. [http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload\\_editores/u38/Politica-de-CTI-publicaci%C3%B3n.pdf](http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u38/Politica-de-CTI-publicaci%C3%B3n.pdf)

Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. (2016). *Políticas públicas de cti, problemas nacionales y desarrollo. En Repensando el desarrollo latinoamericano. Una discusión desde los sistemas de innovación* (1a ed.). Universidad Nacional de General Sarmiento. <https://repositorio.ungs.edu.ar/handle/UNGS/275>

IPTA. (2022). *Historia* [Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria]. <https://www.ipta.gov.py/index.php/institucion/el-ipta>

Loray, R. (2017). Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. *Revista de Estudios Sociales*, 62, 68-80. <https://dx.doi.org/10.7440/res62.2017.07>

Decreto N° 2314 de 2019. Por el cual se conforma un equipo impulsor para la elaboración de la estrategia nacional de innovación con el objetivo de atender prioridades sectoriales para el desarrollo del país, Pub. L. No. 2314, Gaceta Oficial N° 156 (2019).

Rivarola, D. (1992). Paraguay: Un caso de país de pequeña escala y su alternativa de desarrollo. Comparación analítica entre los modelos de desarrollo a partir de 1950 de los países de pequeña escala de Europa y América Latina y el Caribe, Montevideo. <https://hdl.handle.net/11362/28239>

Secretaría Técnica de Planificación de Paraguay. (2014). Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030. [http://www.stp.gov.py/v1/?page\\_id=110](http://www.stp.gov.py/v1/?page_id=110)