

**Estudio de las asociaciones público – privadas como red de gobernanza en la Política
Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia de 2019 al 2022**

Karen Tatiana Suevis Gómez

Asesor

Luis Fernando Amaya Martínez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas - ECJP

Especialización en Gestión Pública

Valledupar - Cesar

2023

**Estudio de las asociaciones público – privadas como red de gobernanza en la Política
Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia 2019 al 2022**

Monografía presentada para optar por el título de:

Especialista en Gestión Pública

Karen Tatiana Suevis Gómez

Asesor

Luis Fernando Amaya Martínez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas - ECJP

Especialización en Gestión Pública

Valledupar - Cesar

2023

Dedicatoria

A mis padres Gabriel y Leonor, que han hecho de mí un ser humano con valores.

A mis hermanas Gabriela y Dana, que siempre me han apoyado porque confían en quién soy.

A mis tutores, docentes y profesores de Universidad que apoyaron todo este proceso de investigación y reflexión.

Agradecimientos

Agradezco inmensamente a Dios porque tuvo a bien otórgame el privilegio de continuar formándome en el estudio de lo Público y de la Nueva Gestión Pública, a mis padres, hermanas, tutores, docentes y a toda mi familia, por apoyarme de una u otra manera en este proceso valioso de formación académica.

¡Este es solamente el primer peldaño de la escalera de crecimiento en la academia!
Espero que este trabajo de investigación académica, sea de gran utilidad a la sociedad en general y que este sea el inicio de toda una línea de investigación que despliegue análisis valiosos con respecto a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en Colombia, para contribuir en su avance y consolidación como sector económico productivo de la economía colombiana.

Tabla de Contenido

Resumen.....	12
Abstract.....	14
Abreviaturas.....	14
Introducción.....	17
Planteamiento del Problema.....	27
Formulación del Problema.....	38
Justificación.....	39
Objetivos.....	42
Objetivo General.....	42
Objetivos Específicos.....	42
Marco Referencial.....	43
Estado del Arte.....	43
Marco Teórico.....	45
Nuevo Enfoque de la Red de Gobernanza - NERG.....	45
Evolución Histórica de la Red de Gobernanza en CTI: actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.....	53
Ciencia, Tecnología e Innovación como sector productivo y factor de desarrollo sostenible	67
Marco Conceptual.....	72
Política Pública.....	72

Gobernanza	75
Red de Gobernanza.....	75
Asociaciones público – privadas (APP)	76
Ciencia.....	80
Tecnología	80
Innovación	80
Investigación y Desarrollo experimental (I + D).....	80
Diseño Metodológico de Investigación	81
Tipo de Investigación.....	82
Enfoque y Método de investigación.....	82
Población y Fuente de datos.....	82
Instrumento de Recolección de datos.....	83
Resultados de Monografía	84
Diagnóstico situacional de la Ciencia, Tecnología e Innovación 2016 - 2022	84
Descripción de etapas de agenda, formulación e inicio de implementación de la PPCTI en Colombia.....	95
Actores e instancias de relación gubernamentales de la Nueva Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia.....	105
Actuales avances presentados en la implementación de la Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia.....	121
Discusión de Resultados	130
Conclusiones	148

Referencias Bibliográficas	150
Apéndices.....	167

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Componentes de una política pública</i>	74
Tabla 2 <i>Diseño metodológico de la investigación</i>	83
Tabla 3 <i>Financiación de acciones habilitantes y de gestión para implementación de PPCTI en Colombia</i>	100
Tabla 4 <i>Actores e instancias de relación gubernamental para incrementar la vocación científica en población infantil y juvenil en Colombia durante 2022 - 2031</i>	109
Tabla 5 <i>Actores e instancias de relación gubernamental para mejorar la capacidad de generación de conocimiento científico y tecnológico en Colombia durante 2022 – 2031</i>	110
Tabla 6 <i>Actores e instancias de relación gubernamental para mejorar condiciones y capacidad de innovar, transferir conocimiento y emprender en Colombia durante 2022 - 2031</i>	112
Tabla 7 <i>Actores e instancias de relación gubernamental para fortalecer procesos de inclusión, impacto y cultura de CTI en Colombia durante 2022 - 2031</i>	113
Tabla 8 <i>Actores e instancias de relación gubernamental para aumentar la inclusión social y las capacidades regionales de desarrollo de CTI en Colombia durante 2022 – 2031</i>	115
Tabla 9 <i>Actores e instancias de relación gubernamental para mejorar la articulación institucional, el marco regulatorio y la información estratégica en CTI en Colombia durante 2022 – 2031</i>	117
Tabla 10 <i>Actores e instancias de relación gubernamental para incrementar la financiación, eficiencia y eficacia de CTI en Colombia durante 2022 – 2031</i>	119

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Árbol del problema identificado.....</i>	38
Figura 2 <i>Actores en Ciencia, Tecnología e Innovación para la década de 1990 en Colombia. .</i>	57
Figura 3 <i>Actores de Ciencia, Tecnología e Innovación a partir del año 2009 en Colombia.</i>	60
Figura 4 <i>Actores de Ciencia, Tecnología e Innovación a partir del año 2019 en Colombia.</i>	62
Figura 5 <i>Actual organigrama del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia.</i>	64
Figura 6 <i>Actores de Ciencia, Tecnología e Innovación a partir de 2021 en Colombia.</i>	66
Figura 7 <i>Etapas y/o fases del ciclo – proceso de creación de una política pública.....</i>	74
Figura 8 <i>Estrategias de intervención definitivas de la PPCTI 2022 - 2031 en Colombia.</i>	97
Figura 9 <i>Focos de construcción de la Misión Internacional de Sabios en la PPCTI 2022 – 2031.</i>	98
Figura 10 <i>Estructura del SNCTI en la PPCTI 2022 - 2031.....</i>	100
Figura 11 <i>Articulación del SNCTI con otros sistemas nacionales en la PPCTI 2022 - 2031... </i>	101
Figura 12 <i>Conceptualización de la política pública colombiana PPCTI 2022 - 2031.....</i>	102
Figura 13 <i>Objetivos y líneas de acción de la Política Pública CTI 2022 - 2031.</i>	104
Figura 14 <i>Red de gobernanza público – privada establecida en la Política Pública PPCTI 2022 – 2031.....</i>	108
Figura 15 <i>Aviso de alerta sobre información preliminar de ejecución de PPCTI 2022 – 2031.</i>	123
Figura 16 <i>Porcentaje de avance del documento CONPES 4069.....</i>	124
Figura 17 <i>Total de porcentaje de avance en CONPES 4069 a 2022-II.....</i>	125
Figura 18 <i>Resumen del PAS del CONPES 4069.....</i>	126

Figura 19 <i>La red de gobernanza en ciencia, tecnología e innovación.</i>	135
Figura 20 <i>Esquema del gobierno del plan de acción de la Política Nacional de Desarrollo del Sector de TIC</i>	135
Figura 21 <i>Gobierno del plan de acción y seguimiento de la PPCTI 2022 - 2031.</i>	142

Apéndices

Apéndice A <i>Cronograma de actividades</i>	167
Apéndice B <i>Instrumento de recolección de datos: lista de comprobación PRISMA</i>	171
Apéndice C <i>Petición del 18 de enero de 2023 a MinCiencias</i>	172

Resumen

La Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Colombia como sector productivo que aporta sólidamente al producto Interno Bruto Nacional, ha sido un asunto que desde 1991 ha avanzado lentamente, a pesar de la vigente Constitución Política y de los múltiples documentos CONPES que desde 1994 hasta la actualidad se han expedido en materia de CTI. Pues, históricamente la Ciencia, Tecnología e Innovación ha sido un sector poco productivo para la economía colombiana, debido al desconocimiento de su importancia, la escasa financiación permanente del mismo y la desarticulación de sus actores, que genera una falta de coordinación efectiva entre Academia – Comunidad Científica – Empresa – Sociedad civil y – Estado. Por eso, con el fin de darle dinamismo al ecosistema nacional de CTI en general, el Estado colombiano formuló e hizo parte de su ordenamiento jurídico, a la reciente Política Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación (PPCTI) 2022 – 2031, denominada CONPES 4069 del 20 diciembre del 2021. En este sentido, el objetivo principal de esta investigación consiste en analizar las asociaciones público – privadas establecidas como red de gobernanza en dicha PPCTI desde 2019 hasta el 2022, mediante la elaboración de un diagnóstico situacional de la CTI en el país, luego con la descripción de las etapas de agenda y formulación de la PPCTI y finalmente, el estudio sobre el inicio de su implementación para exponer avances actuales. Así, la metodología de estudio, es de tipo analítico con enfoque cualitativo - retrospectivo, cuya población de estudio será documental y el tipo de fuente secundaria. En consecuencia, los resultados encontrados evidencian a una Colombia con diversas debilidades en su quehacer científico antes del comienzo de la implementación de la vigente PPCTI 2022 – 2031 (antes del 1 de enero de 2022), pero que hasta el 12 de abril de 2023 (última fecha de consulta) ha logrado un avance de 7,6% de su implementación total con respecto al año 2031, cuando debería estar en un 18,9% a corte del 31

de diciembre de 2022. En conclusión, existe un retraso del 11,3% de la meta anual 2022 de la PPCTI referenciada.

Palabras clave: política pública, red de gobernanza, asociaciones público – privadas.

Abstract

Science, Technology and Innovation (CTI, by its acronym in Spanish) in Colombia as a productive sector that contributes solidly to the National Gross Domestic Product, has been a matter that has progressed slowly since 1991, despite the current Political Constitution and the multiple CONPES documents that since 1994 to date they have been issued in the field of CTI. Well, historically, Science, Technology and Innovation has been an unproductive sector for the Colombian economy, due to ignorance of its importance, the lack of permanent financing for it and the disarticulation of its actors, which generates a lack of effective coordination between Academy - Scientific Community – Business sector – civil society and – State. For this reason, in order to give dynamism to the national STI ecosystem in general, the Colombian State formulated and made part of its legal system the recent Public Policy on Science, Technology and Innovation (PPCTI, by its acronym in Spanish) 2022 - 2031, called CONPES 4069, on December 20th 2021. In this sense, the main objective of this research is to analyze the public-private associations established as a governance network in said PPCTI from 2019 to 2022, by preparing a situational diagnosis of the CTI in the country, then with the description of the stages of the agenda and formulation of the PPCTI and finally, the study on the beginning of its implementation to present current advances. This, the study methodology is of an analytical type with a qualitative - retrospective approach, whose study population will be documentary and the type of secondary source. Consequently, the results found show a Colombia with various weaknesses in its scientific work before the start of the implementation of the current PPCTI 2022 - 2031 (before January 1st 2022), but until April 13th 2023 (last consultation date) has achieved 7.6% progress in its total implementation with respect to the year 2031, when it should be 18.9% as of December 31st 2022. In conclusion, there is a delay in the 11.3% of the 2022 annual goal of the referenced PPCTI.

Keywords: public policy, governance network, public-private partnerships.

Abreviaturas

ACTI	Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación.
APP	Asociación público – privada.
BANCOLDEX	Banco de Comercio Exterior de Colombia.
BID	Banco Interamericano de Desarrollo.
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
CESU	Consejo Nacional de Educación Superior.
CIPI	Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual.
CODECTI	Comité Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación.
COLCIENCIAS	Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.
CONACTI	Consejo Nacional de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación.
CONPES	Consejo Nacional Política Económica y Social.
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación.
CYTED	Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
DAFP	Departamento Administrativo de la Función Pública.
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
DAPRE	Departamento Administrativo de Presidencia de la República.
DNP	Departamento Nacional de Planeación.
DPS	Departamento Administrativo de Prosperidad Social.
EAI	Empresas Altamente Innovadoras.
IA	Inteligencia Artificial.
I+D	Investigación y Desarrollo Experimental.
I+D+I	Investigación, Desarrollo e Innovación.
ICBF	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.
ICBG	International Cooperative Biodiversity Group.
ICETEX	Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior.
IDIC	Índice Departamental de Innovación para Colombia.
IEBT	Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica.
IES	Instituciones de Educación Superior.
IGC	Instituciones Generadoras de Conocimiento.

INNPULSATEC	Iniciativa del Gobierno Nacional para reactivar PYMES.
INSEAD	Escuela de Negocios de Fontainebleau, Francia.
NNUU	Naciones Unidas.
NERG	Nuevo Enfoque de la Red de Gobernanza.
NGP	Nueva Gestión Pública.
OCAD	Órgano Colegiado de Administración y Decisión de CTI en el SGR.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
ODEB	Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá.
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible.
OEA	Organización de Estados Americanos.
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
OTRI	Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación.
PAS	Plan de Acción y Seguimiento de la política pública.
PCTI	Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación.
PGN	Presupuesto General de la Nación.
PI	Propiedad Intelectual.
PIB	Producto Interno Bruto.
PPCTI	Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación.
PPO	Planes, programas y objetivos.
PYMES	Pequeña y mediana empresa.
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje.
SGR	Sistema General de Regalías.
SIB	Sistema de Información de Biodiversidad en Colombia.
SNCI	Sistema Nacional de Competitividad e Innovación.
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
SNIA	Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.
STEAM	Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas.
STEM	Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas.
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación.
UNAD	Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Introducción

Desde la Constitución Política de 1991, en Colombia se inició una era donde las libertades personales y los derechos socio-económicos tomaron relevancia en el escenario constitucional, siendo necesario que estos derechos de carácter fundamental fueran protegidos y promovidos por el Estado en general; a esto se le conoce doctrinalmente hablando como constitucionalismo liberal y constitucionalismo social (Correa, Osuna y Ramírez, 2017). Es por esto, que en el marco de tales libertades civiles y derechos sociales y económicos del Estado Social de Derecho, se incluya en el artículo 71 constitucional, a la *búsqueda del conocimiento y el fomento de la ciencia y la tecnología*, como una facultad de cualquier persona o institución en el país, que debe ser incentivada y estimulada desde los planes de desarrollo económico y social.

Así las cosas, según la actual Carta Política de Navegación de 1991, el Estado colombiano está obligado a promover, incentivar y estimular el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas en el territorio nacional. Por ende, desde los años noventa, el país empezó a cristalizar la ruta legislativa para direccionar los asuntos de ciencia y tecnología, pero dejando atrás a la innovación, debido a que los esfuerzos del gobierno nacional y el conglomerado legislativo de la época solo estaban concentrados en importar tecnología del exterior y no en crearla dentro del país.

Fue así, donde a partir de la Ley 29, del 27 de febrero de 1990, se comenzó a implementar el desarrollo legal sobre la obligación del Estado colombiano de orientar el adelanto científico y tecnológico nacional, a través de la formulación de planes de ciencia y tecnología, que debían ser ejecutados por el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología – Colciencias. Esto hizo necesario el establecimiento formal y material de los focos de investigación y de los mecanismos de relación entre los actores facultados para desarrollar

actividades científicas y tecnológicas en aquel momento, cuya realización se dio por medio de la primera Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo de 1994 y el documento CONPES de Ciencia y Tecnología No. 2739/1994. Según este mismo CONPES y el artículo 1 de la Ley 29/1990, del 27 febrero, fomento de la investigación científica y desarrollo tecnológico en Colombia (1990), los actores involucrados en CTI para los años noventa, eran solamente el Estado, las universidades, la sociedad científica y el sector productivo.

Dicho escenario se debía a que, la acción estatal de ciencia y tecnología solo estaba dirigida a crear condiciones favorables para generar conocimiento científico y para importar desde el exterior tecnología selectiva aplicable a un sector productivo nacional, en aras de promover los servicios de apoyo en investigación y producción del país y a fin de ‘mejorar la vida y la cultura del pueblo colombiano’ según el artículo 2 de la Ley 29/1990 del 27 febrero, fomento de la investigación científica y desarrollo tecnológico en Colombia (1990). Sin embargo, no se estimulaba verdaderamente a la capacidad de los actores nacionales de CTI porque para la fecha todavía no había formación diversificada de alto nivel y, por lo tanto, existían pocos investigadores y desarrolladores en el territorio que pudieran inventar y/o crear tecnologías nacionales que ayudarán con el desarrollo económico del país.

Para sanear lo anterior, con el paso de los años se planteó desde la acción legislativa nacional, las nociones en innovación con la aprobación del CONPES de ciencia y tecnología No. 3080/2000, del 28 de junio, Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000 - 2002, además se introdujo la parte medio ambiental como tema estratégico de investigación en Colombia. En este orden, se comenzó a fomentar el proceso de articulación entre los actores del ecosistema incluyendo al incipiente Parque Científico y Tecnológico de Antioquia creado en 1998 (Restrepo, 2020).

Así mismo, con la expedición de la Ley 1286/2009, del 23 de enero, Transformación de Colciencias a Departamento Administrativo y Fortalecimiento del SNCTI (2009) y, junto a ella, el documento CONPES No. 3582/2009, del 27 de abril, Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2009), se terminó de concretar el alistamiento de la construcción de cimientos fuertes en la CTI como asunto de interés público; comenzando por consolidarse a Colciencias como departamento administrativo del sector central de la rama ejecutiva del Estado colombiano, además de transformarse la perspectiva de la CTI, pues se consideró como una herramienta para crear un modelo productivo enfocado en brindarle valor agregado a los servicios y productos de la economía nacional, dando paso al desarrollo de una nueva industria que procuraría estar sustentada en el desarrollo de actividades en ciencia, tecnología e innovación.

En ese sentido, los actores involucrados para el año 2009 dejaron de ser el Estado en su generalidad institucional, para contemplarse distinguidamente al Departamento Administrativo de Colciencias como organismo rector en este asunto, los Consejos de Programas nacionales y departamentales en ciencia y tecnología e innovación, así como el Consejo Nacional Asesor en CTI. Asimismo, ya no solo se hablaba de universidades sino de toda la academia, esto es, de los Parques de Ciencia y Tecnología y de los Centros e Institutos de Investigación.

Seguidamente, a partir de la Ley 1286/2009 y el CONPES 3582/2009, empieza a crecer la comunidad científica en el país, con el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación en el talento humano con títulos profesionales universitarios, mediante la formación doctoral al más alto nivel. Asimismo, debido al nuevo marco regulatorio, el sector productivo comienza a ser más participativo en las inversiones y las actividades científicas de país, ya que cada vez más se robustecían los incentivos tributarios en el territorio nacional.

Hoy en día, con la derogación de las leyes anteriores por medio de la expedición de la Ley 1951/2019, del 24 de enero, Ley de creación de Ministerio de CTI (2019) y, la vigencia en el ordenamiento jurídico colombiano de la Ley 2162/2021 del 6 de diciembre, Ley sobre la creación del MinCiencias y el fortalecimiento del SNCTI (2021), se transforma a Colciencias en el nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el cual actúa como ente rector de la CTI en Colombia, en apoyo a la Presidencia de la República, para generar capacidades y avances en la generación y difusión del conocimiento científico – tecnológico y, contribuir al desarrollo sostenible y competitivo del país en el escenario global, en pro de la construcción de una sociedad más equitativa, donde los agentes sociales y económicos del país se anticipen a los retos tecnológicos futuros y ayuden a la consolidación de una economía más productiva, basada en la divulgación, apropiación y sobre todo, en la transferencia del conocimiento generado.

Lo anterior, pretende lograrse a través de la ejecución de la más reciente Política Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031, expedida a través del Documento CONPES 4069/2021 del 20 de diciembre, el cual fue construido y aprobado en los últimos años por la Misión Internacional de Sabios compuesta por 46 expertos nacionales e internacionales en materia de CTI, por el Consejo Nacional de Política Económica y Social, así como también por el MinCiencias. No obstante, hasta noviembre del año 2021, no existía esta herramienta de intervención estatal a nivel nacional ni territorial en estos asuntos que, estableciera objetivos, metas y estrategias en ciencia, tecnología e innovación en el corto, mediano y largo plazo.

En este sentido, teniéndose a la reciente PPCTI 2022 – 2031 creada en el ordenamiento jurídico colombiano para dinamizar al ecosistema de CTI en general, el objetivo de esta investigación consiste en analizar las asociaciones público – privadas establecidas como red de gobernanza en la reciente Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia

durante 2019 - 2022, con el fin de visibilizar las acciones de los actores involucrados y sus actuales avances en el direccionamiento de la CTI dentro del escenario social - económico nacional, a través de un diagnóstico situacional, la descripción de las etapas de agenda y formulación de política pública y un estudio sobre su primer año de implementación – 2022.

De igual forma, a la luz de la actual Ley 2162/2021, del 6 de diciembre, Ley sobre la creación del MinCiencias y el fortalecimiento del SNCTI (2021), y del Decreto 1666/2021, del 6 de diciembre, Reglamentación de los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación - CODECTI (2021); los actores en CTI van más allá del nuevo ministerio, ya que empiezan a ser parte de este engranaje, las agremiaciones y la sociedad civil, de manera que, se fortalece toda la institucionalidad con la organización interna de la cartera ministerial y se establecen como entidades estatales participantes en este asunto al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Departamento Nacional de Planeación, el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, el Ministerio del Interior, Ministerio de Relaciones Exteriores, de Agricultura, de Hacienda y Crédito Público, de Trabajo, la Dirección Nacional de Derechos de Autor, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística, entre otros del orden nacional, así como a los Consejos Departamentales de CTI (CODECTI). En adición, se unen a estos actores los Centros de Innovación y Productividad (PCTI), las Empresas Altamente Innovadoras – EAI, las Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica – IEBT y las Agremiaciones, Asociaciones y Organizaciones No Gubernamentales.

De este modo, los agentes económicos, actores sociales y actores públicos mencionados, giran en torno a la PPCTI 2022 - 2031 e integran lo conocido como la Red de Gobernanza en ciencia, tecnología e innovación en Colombia y se debe procurar el cumplimiento de los

términos relacionales establecidos entre estos. Además, se debe articular y dinamizar sus interacciones con el objeto de lograr una economía más competitiva y un desarrollo sostenible para todos.

Sin embargo, cabe destacar que, Colombia históricamente en asuntos de Ciencia, Tecnología e Innovación no ha tenido buenos indicadores, ya que se desconoce de manera generalizada la importancia de la CTI para el desarrollo sostenible de cualquier nación, lo cual se refleja en la falta de apropiación de los lineamientos constitucionales y legales sobre este asunto, en la desarticulación y falta de dinamización de las relaciones e interacciones entre los diferentes actores involucrados y en el desinterés de dichos actores en realizar inversiones significativas para el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

También, se atribuyen los históricos y bajos indicadores en materia de CTI, debido a la medición negativa de éstos, manifestados en los bajos niveles de innovación de los sectores productivos como el de manufactura, ya que según la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica – EDIT 2019 – 2020 del DANE (2021), el 70,9 % de las empresas de este sector tienen una tipología de empresa calificada como no innovadora; o en la débil institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), el insuficiente recurso humano para la investigación y la innovación, así como, la falta de focalización en áreas estratégicas de largo plazo y las disparidades de las capacidades tecnológicas y científicas territoriales según el Consejo Nacional de Política Económica y Social (2009).

Adicionalmente, en la actualidad se presenta un insuficiente impulso y desarrollo de la vocación en ciencias, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas - STEAM (por su sigla en inglés), en niños, niñas y adolescentes, como producto de un débil entorno habilitante para la generación de conocimiento, así como, un bajo uso y apropiación social del conocimiento

generado (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2021), lo que ha producido el desaprovechamiento total o parcial de las potencialidades sociales, regionales e internacionales sobre la generación / uso del conocimiento; y la baja dinamización del SNCTI, sin mencionar que, no se ha estado llevando a cabo una evaluación periódica eficiente de la financiación de la Ciencia, Tecnología e Innovación en el país.

Por un lado, a pesar de que en materia de CTI en Colombia, a partir del 2009 con la Ley 1286 y subsiguientes, se ha trabajado para generar constantemente una oferta de conocimiento y una formación del capital humano de alto nivel, se ha dejado de lado el conocimiento aplicado la transferencia tecnológica, la innovación tecnológica y la articulación entre éstas (Colciencias, 2016). En otras palabras, no se ha utilizado a la innovación y la creación de tecnología derivada del conocimiento del capital humano formado en el mercado laboral ni en el escenario empresarial, provocando una severa falta de apropiación social del conocimiento y, por lo tanto, un desaprovechamiento total de aquello que se investiga o se crea.

En consecuencia, se ha obstaculizado la explotación económica de activos de propiedad intelectual instituidos en torno a la tecnología creada para su protección, y no se realiza una aplicación práctica y experimental de la investigación y/o de los estudios científicos desarrollados, con el fin de generar ventajas competitivas para todos los actores; entendiendo que la creación e investigación científica básica y aplicada, la pueden desarrollar los diferentes agentes sociales y económicos de un país, los cuales son: el Estado, las empresas y asociaciones productivas, instituciones de educación superior y establecimientos públicos de educación, la comunidad científica y sus distintos centros e institutos de investigación y desarrollo tecnológico, las asociaciones civiles – comunitarias, agremiaciones y el ciudadano de a pie como eslabón fundamental de la sociedad civil.

En realidad, por eso hablar de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), implica reconocer que estos constructos agrupados por conveniencia consisten en un proceso de creación y explotación de conocimientos, los cuales deben generarse y aprovecharse en el marco de un contexto institucional, con el fin de promover el uso eficiente de los recursos para innovar y para desarrollar tecnología. Así mismo, se debe procurar que tales constructos y recursos sean administrados mayoritariamente por el Estado, a título de propietario, para que pueda disponer de las rentas que deja la explotación económica de los productos, bienes y servicios resultados de CTI que han sido protegidos por propiedad intelectual (Valenti, 2013).

Así pues, es necesario el liderazgo público y la injerencia del capital social en este asunto de CTI (Natera, 2005) para dar como resultado una relación cercana entre el Estado y la sociedad, donde el primero, está a la cabeza de la dirección de esta materia (CTI) y, el segundo, responde a la multiplicidad de actores que interactúan de forma compleja en función del avance de la CTI como sector productivo y competitivo en el país.

Sin embargo, en Colombia el desconocimiento de la red de gobernanza y la desarticulación de los actores en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), es el problema central que no ha permitido al país avanzar hacia la consolidación de la CTI como un sector productivo y competitivo de la economía nacional. Lo anterior, es producto de la falta de implementación, seguimiento y evaluación de una política pública colombiana en CTI que dirija estos aspectos importantes para empezar a constituirlo como un sector productivo sólido, que genere aporte significativo al Producto Interno Bruto (PIB) del país.

Por esta razón, el Estado colombiano se vio obligado a diseñar y construir con todos los estamentos sociales, económicos, civiles y ciudadanos el actual CONPES de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (PPCTI) junto a su anexo A: Plan de Acción y Seguimiento

de la política pública - PAS/CONPES 4069/2021, del 20 de diciembre (2021), en virtud de consagrar de manera formal los objetivos, estrategias de intervención, metas, líneas de acción de esta materia a corto, mediano y largo plazo (2022 – 2031), para impactar de manera positiva la precaria realidad colombiana y su baja incidencia en este aspecto fundamental para el desarrollo sostenible de su economía.

A saber, dicha política pública se encontraba en etapa de diseño y formulación a partir del año 2018, y hoy existe el documento CONPES No. 4069/2021, del 20 de diciembre que la aprueba formalmente. Dado lo anterior, no es posible estudiar resultados o impacto de la política pública mencionada de forma discriminada o por regiones del territorio nacional, sino analizar los primeros avances generales y describir su proceso de construcción. Por eso, no es viable delimitar en espacio este estudio investigativo, pero si en tiempo.

En definitiva, el objetivo principal de esta investigación es analizar las asociaciones público – privadas establecidas como red de gobernanza en la reciente Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia durante el período 2019 - 2022, con el fin de visibilizar las acciones de los actores involucrados y sus actuales avances en el direccionamiento de la CTI dentro del escenario socio- económico nacional. Esto se pretende lograr a través de la consecución de objetivos específicos, donde el primero consiste en la elaboración de un diagnóstico situacional retrospectivo de la Ciencia, la Tecnología y la Información durante 2019 - 2022, en procura de la determinación de los aciertos y desatinos que se han cometido, antes de empezar a consolidarse la actual Política Pública en CTI 2022 – 2031.

En adición, aprovechando lo reciente de este instrumento estatal, como segundo objetivo específico se describirán las etapas de agenda, formulación e inicio de implementación de la actual Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación – PPCTI en Colombia.

Seguidamente, el tercer objetivo específico será la identificación de los actores y las instancias de relación gubernamentales de dicha Política pública (PPCTI), así como los espacios de construcción de red de gobernanza. Finalmente, se expondrán los avances y resultados que actualmente presenta el inicio de implementación de la reciente Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación – PPCTI 2022 – 2031 en Colombia, a partir de las funciones de las asociaciones público – privadas que se han establecido en ella.

Para alcanzar lo anterior, esta investigación tendrá como metodología un estudio de tipo analítico, con enfoque cualitativo y de corte transaccional, cuya población objeto de estudio será documental y las fuentes de datos secundarias, toda vez que se consultará literatura existente sobre las categoría de estudio, a partir de artículos científicos, normas, leyes, sentencias, libros, papers y en general publicaciones de alto impacto académico, que reposan en bases de datos institucionales de la Universidad UNAD o en otras de naturaleza pública – Open Access.

Planteamiento del Problema

En las últimas décadas, la humanidad ha realizado su tránsito hacia la sociedad del conocimiento, aprovechando la coyuntura del aprendizaje global constante para aplicarlo y producir tecnología disruptiva que genere ventajas competitivas de un país a otro, pues estos han visto la necesidad de impulsar políticas públicas sobre ciencia, tecnología e innovación para direccionar el logro de objetivos comunes de alcance político, económico, social y ambiental, a partir de los resultados obtenidos en el desarrollo de investigación científica y tecnológica por parte de todos los actores involucrados en un ecosistema de innovación y creatividad (Rivas-Castillo, 2020).

Tales actores involucrados son, el Estado, como primer agente impulsor de las estrategias colectivas e institucionales a seguir en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Luego, están las empresas y asociaciones productivas, como organizaciones que promueven el desarrollo económico de forma directa en un país con el aporte al PIB. Asimismo, están las instituciones de educación superior y establecimientos públicos y privados de educación, para la formación del más alto nivel del capital humano que propicie el desarrollo humano de una nación y la investigación científica.

Seguidamente, se encuentra a la comunidad científica y sus distintos centros e institutos de investigación, para que, a través de ellos se logren las investigaciones necesarias con el fin de generar tecnología e innovación, así como la transferencia y utilización de estas en el mercado. En adición, están las asociaciones civiles comunitarias y agremiaciones, con el objeto de contribuir a la solución de problemas sociales de forma innovadora desde sus propósitos sociales y; por último, se encuentra al ciudadano, como eslabón fundamental de la sociedad civil que

desde su individualidad se ha inmerso en las instituciones antes mencionadas para aportar a la construcción de conocimiento, mediante la experiencia acumulada.

Por eso, la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en el mundo, son asuntos de gran importancia para el avance y crecimiento de cualquier economía, ya que permite generar mayor riqueza a favor de todos los agentes económicos de una sociedad, a partir de la solución de problemas públicos, a través de desarrollos tecnológicos con un nivel de innovación determinado, que se convierten en activos de propiedad intelectual para la empresa o persona inventora, los cuales se pueden explotar económicamente. Por eso, la CTI no solo puede ser utilizada para resolver problemas sociales, sino también como una fuente de mejoras en la productividad y el crecimiento agregado de una empresa, así como en la competitividad de un país entero (Perfetti, 2016).

Ahora, tiene sentido que la Ciencia, Tecnología e Innovación sean implementados como una estrategia coordinada desde un modelo institucional de Estado que, involucre a todos los actores sociales para generar desarrollo económico (Valenti, 2013), pues para el Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá - ODEB (2015), la investigación y el desarrollo científico – tecnológico es la ventana al desarrollo productivo. De hecho, tanta es la importancia de la CTI, que en la Agenda 2030 de Naciones Unidas (2015) y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), están planteados varios retos de esta naturaleza como los ligados al Objetivo de Desarrollo Sostenible número 8 – sobre trabajo decente y crecimiento económico; al Objetivo de Desarrollo Sostenible número 9– de industria, innovación e infraestructura; y al Objetivo de Desarrollo Sostenible número 12, sobre producción y consumo responsable. Definitivamente, los ODS 8, 9 y 12 resultan fundamentales para esta investigación debido a la preponderancia que se

les da a los asuntos relacionados con el crecimiento económico, la producción y la innovación ante la comunidad internacional.

Por su parte, los Estados miembros de Naciones Unidas están comprometidos a gestionar el cumplimiento de la totalidad de las metas de la Agenda adoptadas en 2015, y estos deberán procurar en congruencia con los ODS (8, 9 y 12) mencionados: el impulso y elevación de la productividad económica por medio de la modernización tecnológica y la innovación, sobre todo de los sectores con gran valor añadido (meta del ODS 8). También, los Estados parte de la Organización de Naciones Unidas (ONU), deberán procurar la mejora de la capacidad tecnológica de los diferentes sectores industriales a través del aumento de la investigación científica, la cual es la meta del ODS 9. En adición, todos los países miembros, deberán ayudar a las economías más débiles y/o emergentes de otros países, en el fortalecimiento de sus capacidades científicas y tecnológicas para generar avances hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles, siendo la meta del ODS número 12.

En ese sentido, la CTI es considerada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL (2016), como la piedra angular del desarrollo sostenible de una nación, al conseguir la armonización entre la inclusión social, el crecimiento económico y la protección del medio ambiente, vinculados como un todo para generar bienestar a las sociedades en general bajo la cooperación internacional y el cuidado de los recursos para las generaciones futuras (Naciones Unidas, 2015).

En consecuencia, no hay que desconocer que, existen países alrededor del mundo con mayores inversiones e impactos en CTI que otros, lo cual pone en evidencia una profundización progresiva en las desigualdades sociales, en el desarrollo humano, económico – empresarial y sostenible, lo cual agudiza el riesgo actual de recesión o detenimiento de la actividad económica

en varias regiones de la aldea global. Debido a esto, se determina que la capacidad de un país para participar del comercio internacional y del crecimiento mundial, dependen de la innovación generada en lo tecnológico, organizacional y en lo social (CEPAL, 2016).

Así las cosas, el reto latinoamericano consiste en que se debe avanzar hacia estructuras productivas basadas en la innovación, la gestión y la difusión de tecnología, iniciando primeramente con el fortalecimiento de las políticas públicas, que permitan un modelo institucional de gestión de CTI entre agentes públicos y privados, así como una participación activa de todos los actores involucrados (Loray, 2017).

No obstante, en América Latina y el Caribe, la inversión en investigación y desarrollo I+D es efímera, pues la innovación en las empresas es poca, la creación y maduración de estas es baja y el número de patentes, así como, el número de publicaciones científicas e investigadores es pequeño en comparación con países que hacen mayores inversiones en CTI (CEPAL, 2016); además, hace falta un fortalecimiento integral de la política de regulación de patentes para proteger legalmente todas las creaciones derivadas de resultados de investigación transferidos al mercado de forma aplicada y útil, mediante un nuevo proceso, prototipo o tecnología que ayude a solucionar un problema económico y/o social específico (BID, 2010).

Específicamente, en la región de Latinoamérica, solo Brasil es el país que invierte el 1.2% del Producto Interno Bruto (PIB) en investigación y desarrollo (I + D) para potenciar su economía, mientras que países como Argentina, Costa Rica y México invierten entre el 0.5 y el 1% de su PIB a I+D, convirtiéndose en el segundo, tercero y cuarto país de la región que más invierten de su Producto Interno Bruto a CTI. De otro lado, está Colombia, Uruguay, Chile, Ecuador y Cuba que invierten solo entre el 0.2 y el 0.5% de su PIB para este fin; y el resto de los

países como Guatemala, Panamá, Bolivia, El Salvador y Paraguay invierten menos del 0.2% de su PIB a investigación científica y desarrollo tecnológico (CEPAL, 2016).

La realidad de los países hispanohablantes con respecto a la inversión realizada en CTI, contrasta con la de los países industrializados y de economías sólidas, donde invierten un 2% o más de su PIB a I + D y no necesariamente al sector de CTI, ya que las actividades de ciencia, tecnología e innovación hacen parte de otro rubro del presupuesto nacional, que es diferente al de I + D. Lo anterior, resulta alarmante debido a que para alcanzar niveles altos de competitividad internacional y desarrollo sostenible en la economía del Estado colombiano, es necesario invertir igual o más del 2% del PIB nacional. Empero, en Colombia para el año 2020 solo se invirtió el 0.29% del PIB nacional en CTI según el Instituto de Estadística de NNUU para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2020). En adición, es aún más preocupante que se planee invertir solo el 1% del PIB en este sector de CTI para el año 2031 según el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES, 2021) si se compara esta inversión con la de países avanzados en actividades avanzadas de ciencia, tecnología e innovación equivalentes mínimamente al 2% en adelante.

Cabe destacar que, en América Latina no se cuenta con un porcentaje significativo de recurso humano que cuente con formación doctoral asociado a organizaciones productivas o centros de investigación, ni siquiera con un investigador de tiempo completo por cada mil habitantes, cuando en realidad los países que han logrado índices importantes de desarrollo económico tienen marcos institucionales de incentivos para las personas y organizaciones que participan en investigaciones científicas (Álvarez, Natera y Castillo, 2019).

Por eso, para Rivas-Castillo (2020), la ciencia, tecnología e innovación en Latinoamérica, no trasciende a los escenarios de decisión gubernamental para que, a través de la creación de

mecanismos pertinentes, se impulse el crecimiento tecnológico de la región, entendiendo que una de las herramientas indispensables del desarrollo en los países industrializados, es la inversión en investigación de conocimiento científico y tecnológico.

Por otro lado, en el escenario colombiano se encontró que según datos del Departamento Nacional de Planeación - DNP (2020), se invirtieron 21,2 billones de pesos al Pacto de CTI (eje transversal del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 ‘Pacto por Colombia, pacto por la equidad’), para construir nuevo conocimiento, es decir, lo equivalente a solo el 0.67% del PIB, siendo incongruente con las estadísticas de la UNESCO (2020) sobre la misma materia y por debajo de otros países de América Latina donde el promedio es de 1%. Así mismo, se conoció una preocupante cifra que muestra que el 5,7% de las empresas trabajaba de la mano de las universidades al año 2010 y actualmente nada más el 3,8% lo hace. De ahí que, solo el 2,5% de los investigadores trabajen vinculados a las empresas y el sector productivo del país, mientras que el promedio en América Latina es del 22%. Por consiguiente, de acuerdo con el DNP (2020), la innovación en Colombia está desarticulada, tanto que, en el sector público solo 59 entidades públicas a nivel de departamentos de un universo superior a 5 mil, han podido ser mapeadas por desarrollar tecnología e innovación; una innovación sectorial entre instituciones estatales bajo el enfoque de gobernanza según Lucio-Arias y Pardo (2016).

Así las cosas, de acuerdo con el DNP (2020) la meta en Colombia para la Ciencia, Tecnología e Innovación es duplicar la inversión pública y privada a este sector hasta llevarla a 1,5% del PIB Sin embargo, se vuelve a encontrar nuevamente incongruencia entre esta afirmación del DNP y el Documento CONPES 4069/2021, el cual señala una inversión solo del 1%. También, manifiesta el DNP (2020) que entre las metas es necesario aumentar al doble los acuerdos de transferencia de tecnología de las universidades a las empresas, acrecentando a 4

veces más el número de investigadores vinculados a empresas e incluso hasta medir las capacidades de innovación en las entidades nacionales territoriales a través del Índice Colombiano de Innovación Pública.

Lo anterior, no es suficiente a los ojos de Pérez y Ordoñez (2022), pues es imperativo que para que la CTI se consolide como sector productivo de la economía colombiana, sea preciso, no solamente que este asunto esté liderado en cabeza del Estado, sino que también se logre la cohesión e interacción ineludible entre los distintos actores de la red de gobernanza en CTI que generen un aporte significativo desde el reconocimiento de su capacidad y autoridad individual y colectiva derivada de su cooperación; donde el liderazgo puesto en marcha no responda a niveles de jerarquías sino a la horizontalidad de la interacción de todos.

En este orden de ideas, para Pérez y Ordoñez (2022) los sistemas regionales de CTI en cabeza de los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación – CODECTI deben avanzar hacia la consolidación de sus esquemas de gobernanza mediante el fortalecimiento de la calidad de interacción y de los vínculos estrechados entre sus actores. No obstante, la realidad y el mayor problema en Colombia con respecto a la CTI es que existe un amplio desconocimiento de la red de gobernanza y una fuerte desarticulación de los actores en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

Sin duda alguna, esto debilita el Ecosistema Nacional de CTI e influye de forma negativa sobre el avance hacia su consolidación como un sector productivo y competitivo de la economía nacional, porque no se coordinan esfuerzos, ni se gestionan de manera medible y correcta los recursos humanos, técnicos, tecnológicos y financieros; desproporcionando una visión a corto, mediano y largo plazo sobre el conjunto de estrategias, metas y objetivos en materia de Ciencia,

Tecnología e Innovación que genera un letargo en el alcance favorable de resultados positivos para la sociedad en general.

De hecho, se cree que las causas del problema antes mencionado están dadas primero por el desconocimiento de la importancia de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el país, que se traduce en bajos incentivos y estímulos por parte del Estado para generar un sector productivo más innovador y con mayor generación de nuevo conocimiento, así como también en la falta de creación, transferencia y difusión de tecnología desde universidades – centros de investigación a empresas.

Segundo, por la efímera y más reciente conversión del Departamento Administrativo de Colciencias a cartera ministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación bajo los términos de la ley 1951 de 2019, pues según palabras de Rodríguez-Rodríguez (2009), la diferencia entre uno y otro radica en que, el departamento administrativo Colciencias, ejecuta funciones más técnicas y especializadas mientras que el Ministerio, aunque también lo hace, lo ejecuta con una visión más gerencial de la misma y con un claro enfoque de participación activa en el gabinete de gobierno junto al Presidente de la República.

Sin embargo, en Colombia solo hubo un cambio de denominación y naturaleza jurídica, ya que el nuevo Ministerio, trabaja con la misma estructura organizacional y con los mismos recursos económicos que tenía como Colciencias, situación ratificada por la Sentencia C-047 de 2021 de la Corte Constitucional al declarar la inexecutable (inaplicabilidad) de la ley 1951 de 2019 con efectos diferidos a dos legislaturas, exhortando al Congreso de la República a crear una nueva y más compleja estructura orgánica propia de un Ministerio, y así nació la nueva ley 2162 de 2021.

Simultáneamente, otra de las causas del problema de desarticulación entre actores y el desconocimiento de los mismos a nivel territorial en Colombia, es la falta de autogestión de los sistemas regionales de gobernanza en cabeza de los CODECTI, ya que no existe un establecimiento de reglas claras de interacción entre sus participantes ni un lineamiento que reconozca los roles y responsabilidades de los actores locales basadas en las necesidades propias de cada territorio al que pertenece este estamento departamental y que sean creadas por este Comité asesor a la luz de la agenda, formulación y monitoreo de la normativa y política local en CTI (Pérez y Ordoñez, 2022). Por lo cual, continúa dándose la centralización de la ciencia, tecnología e innovación en Colombia debido a la obligación directa e inminente de apearse a lo establecido por la Política Nacional 2022 – 2031 del CONPES 4069/2021.

Por último, otra causa del problema central en Colombia sobre la CTI, es que por muchos años no existió una política pública colombiana fuerte en esta materia, como tampoco, un Plan de Acción y Seguimiento de política (PAS), de manera que solo se dirigía este asunto de gran envergadura estatal según los objetivos misionales del Departamento Administrativo de Colciencias y la embrionaria política nacional CONPES 3582/2009. Por eso hoy, aunque se ha superado la ausencia de política pública y PAS vigente y con ello, la falta de establecimiento formal de objetivos concretos, existe actualmente, una baja apropiación de la más reciente sanción como documento CONPES No. 4069/2021, del 20 de diciembre que contiene la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031, lo cual ha impactado de forma directa la desarticulación de actores en la red de gobernanza de CTI en Colombia, y por ende, en el desconocimiento generalizado de la importancia de la misma.

En consecuencia, los efectos de ese problema central en el país consisten en que Colombia presente menor competitividad de sus empresas en el mercado global, debido a lo

declarado por la CEPAL (2016), sobre la capacidad de un país para participar del comercio internacional y del crecimiento mundial, señalando que esta depende de la innovación generada en lo tecnológico, organizacional y en lo social. Otro efecto del problema es la poca innovación y transferencia tecnológica al mercado de trabajo y las estructuras de producción, lo cual ha ocasionado un bajo crecimiento económico nacional, ya que no se avanza hacia sistemas productivos más complejos basados en la innovación, la gestión y la difusión de tecnología, como tampoco, se trabaja por hacer seguimiento y fortalecer a las políticas públicas vigentes relacionadas como el sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación- TIC, la de TIC y Tecnologías Digitales en la educación o la política de Competitividad y Productividad, entre otros (Ver Figura 12), que permitan una participación activa de todos los actores involucrados como lo demanda Loray (2017). Así las cosas, se genera una ineficiencia en la inversión de los recursos y se producen pocos investigadores vinculados al sector productivo y empresarial del país.

A pesar de todo lo anterior, la Ciencia, la Tecnología y la Innovación empieza a ser vista como un sector importante del Estado colombiano para transformar a la sociedad en general desde la óptica del sector económico productivo y de los hacedores del conocimiento científico (Instituciones Generadoras de Conocimiento - IGC) en cabeza de universidades, centros de investigación, empresas, industrias completas e instituciones estatales, así como de sus resultados de articulación, aunque no es suficiente lo realizado hasta ahora.

Dado lo anterior, es relevante y de suma importancia entrar en este trabajo investigativo a analizar las incipientes asociaciones público – privadas establecidas como red de gobernanza en la vigente Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia durante 2019 - 2022, con el fin de visibilizar las acciones de los actores involucrados y sus actuales avances en

el direccionamiento de la CTI dentro del escenario social - económico nacional; iniciando por la elaboración de un diagnóstico situacional de la Ciencia, la Tecnología y la Información con enfoque retrospectivo 2019 - 2022, con el fin de conocer los aciertos y desatinos que se han dado en la materia antes de empezar a consolidarse la actual Política Pública en CTI 2022 – 2031.

En ese sentido, también sería necesario describir las etapas de agenda, formulación e inicio de implementación de la Política Pública mencionada, e identificar a los actores y las instancias de relación gubernamentales establecidas en ella, así como los espacios de construcción de la red de gobernanza que hace que este sistema pueda construir conocimiento y desarrollar tecnología. Al final, desembocar en la exposición de los avances y resultados que, actualmente, presenta el inicio de implementación de la vigente pero reciente Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación – PPCTI 2022 – 2031 en Colombia, a partir de las funciones de las asociaciones público – privadas que se han establecido en ella.

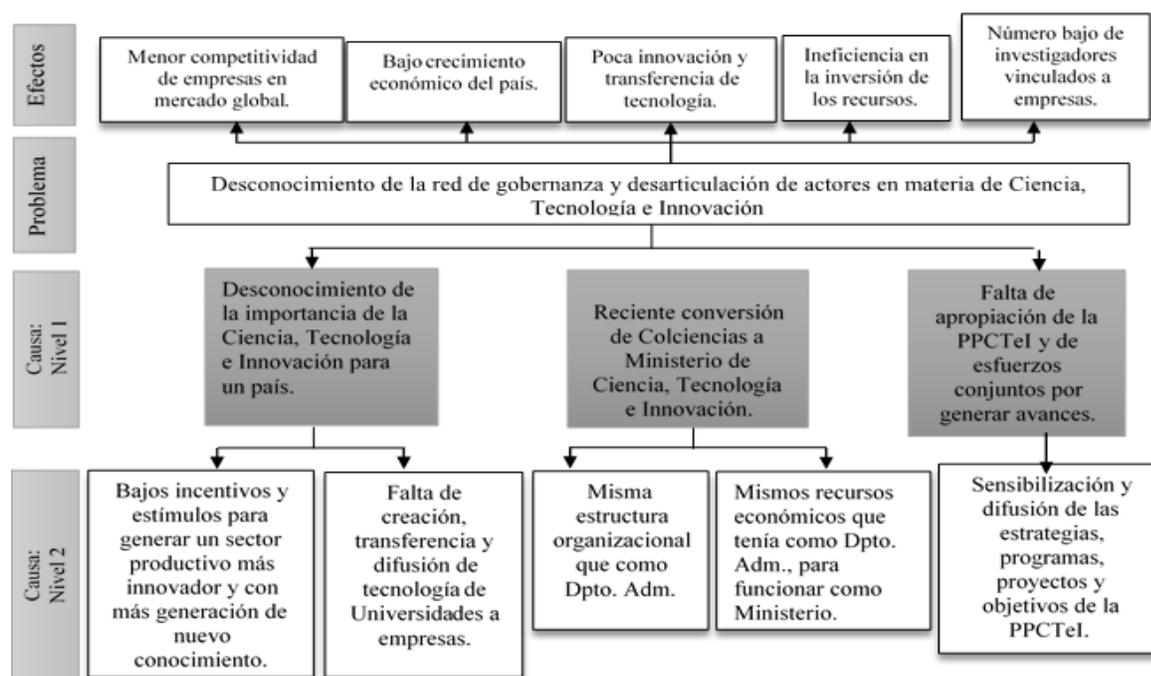
Formulación del Problema

Por lo anterior, es pertinente preguntarse ¿cuáles son las acciones y los avances de las asociaciones público – privadas establecidas en la red de gobernanza de la actual Política Pública colombiana de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia durante 2019 – 2022?

En resumen, téngase en cuenta la ilustración del problema central identificado, así como sus causas y consecuencias, las cuales se exponen a continuación con el fin de encontrar mayor pertinencia en la justificación de este trabajo investigativo y de los objetivos, así:

Figura 1

Árbol del problema identificado.



Fuente. Autoría propia, 2023.

Justificación

La justificación de este estudio, radica en que los resultados alcanzados contribuyen a la visibilidad de la importancia de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) que resaltan autores como el BID (2010), la CEPAL (2016), el Departamento Nacional de Planeación (2020); Loray (2017) o Pérez y Ordoñez (2022) sobre la misma, al señalar y coincidir en que la CTI, es la piedra angular del desarrollo sostenible de una economía y una sociedad, y que por medio de la innovación, la gestión y la difusión de tecnología, se debe avanzar hacia estructuras productivas más complejas, empezando con el fortalecimiento de las políticas públicas que permitan una participación activa de todos los actores involucrados.

Es por ello, que este estudio pretende ser la base para entender el contexto sobre el que se formuló la reciente y vigente política pública PPCTI 2022 – 2031, con el fin de mitigar la falta de apropiación y divulgación de los temas y decisiones relacionadas con la ciencia, tecnología e innovación en el país y procurar normalizar en el lenguaje común de los ciudadanos las nociones básicas, prácticas y conceptuales de Investigación + Desarrollo (I+D), Tecnología e Innovación, así como, los nombres y denominaciones de los actores de la red de gobernanza en CTI y del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), sus funciones, roles, espacios de concertación, decisión y articulación.

Ahora bien, la *pertinencia* de este trabajo documental está dada por la relación directa de sus categorías de estudio con la línea de investigación de ‘Estudios políticos, gobierno y relaciones internacionales’, así como con la sub - línea de investigación de ‘Gestión en red para la Gobernanza y Gobernabilidad territorial’ de la Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), ya que esta monografía permitirá dar a conocer la situación de las asociaciones público – privadas como red de gobernanza establecidas

en la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación dentro del territorio colombiano durante 2019 – 2022, con el fin de generar herramientas académicas que ayuden a la apropiación y divulgación de las diferentes etapas de construcción de este instrumento de intervención estatal de largo plazo, específicamente en lo relacionado al diseño, formulación e implementación de la política pública.

Así mismo, la *importancia* de esta investigación está basada en que, al analizar las asociaciones público – privadas que se han dado en torno a la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia – PPCTI desde 2019 hasta 2022, se pueden observar los avances y resultados que actualmente se presentan en este asunto de tal magnitud, iniciando por identificar la actual Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación – PPCTI en el país, así como por contextualizar acerca de los más recientes problemas de Colombia en CTI, a través de un diagnóstico situacional. En ese sentido, también sería necesario describir las etapas de agenda, formulación e inicio de implementación de la política pública bajo estudio e identificar los actores y las instancias de relación gubernamentales establecidas en ella, así como, los espacios de construcción de la red de gobernanza que hacen que este sistema pueda gestionar eficientemente la construcción del conocimiento y el desarrollo de tecnología aplicada en todo el país.

Lo anterior, servirá para empezar a exponer los avances que actualmente presenta el inicio de implementación de la reciente Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación – PPCTI 2022 – 2031 en Colombia, a partir de las asociaciones público – privadas que se han establecido en ella, y para que en el futuro, se pueda realizar el mismo ejercicio, pero de forma segregada por regiones y/o departamentos del territorio nacional. De esta forma, se comienza a puntualizar por donde se deben enfocar los primeros esfuerzos para que Colombia pueda tener

resultados positivos en materia de CTI como un sector eficiente y consolidado del desarrollo económico que aporte al Producto Interno Bruto (PIB) nacional, así como del desarrollo social, humano y sostenible.

En adición, *la relevancia para la academia* de este estudio se cimienta en que este ejercicio analítico y descriptivo de bibliografía, servirá como insumo para que investigaciones futuras puedan desarrollarse sobre: la medición del nivel de apropiación social en Colombia de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 - 2031; o sobre los avances y retrocesos de Colombia en la tendencia regional de políticas públicas de CTI a nivel latinoamericano, continental o mundial; o la Política Pública en CTI de Colombia como herramienta para transitar de una economía de productos, servicios y materias primas a una economía basada en la transferencia de tecnología y el conocimiento.

También pudiera considerarse el realizar investigaciones sobre el modelo del perfil intervencionista del Estado colombiano en materia de CTI a partir del estudio de su política pública en un tiempo determinado, o quizás más adelante realizar un análisis de impacto y resultados de la Política pública colombiana en mención; entre otros posibles estudios a futuro, que muy seguramente según Tamayo (1997), estarán transversalizados con técnicas, conceptos, estrategias y enfoques complementarios que provengan de disciplinas como la sociología, la ciencia política, la teoría de la organización, la psicología, antropología, etc., para dar vida al análisis de políticas públicas como “un punto de encuentro entre el conocimiento científico y su aplicación a la solución de problemas públicos” (Cabrero, 2000, p. 190).

Objetivos

Objetivo General

Analizar las asociaciones público – privadas establecidas como red de gobernanza en la reciente Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia durante 2019 - 2022, con el fin de visibilizar las acciones de los actores involucrados y sus actuales avances en el direccionamiento de la CTI dentro del escenario social - económico nacional.

Objetivos Específicos

- Elaborar un diagnóstico situacional de la Ciencia, la Tecnología y la Información con enfoque retrospectivo 2019 - 2022, con el fin de conocer los aciertos y desatinos que se han dado en la materia, antes de empezar a consolidarse la actual Política Pública en CTI 2022 – 2031.
- Describir las etapas de agenda, formulación e inicio de implementación de la actual Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación – PPCTI 2022 – 2031 en Colombia.
- Identificar los actores y las instancias de relación gubernamentales de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación – PPCTI 2022 - 2031, así como los espacios de construcción de red de gobernanza.
- Exponer los avances y resultados que actualmente presenta el inicio de implementación de la reciente Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación – PPCTI 2022 – 2031 en Colombia, a partir de las acciones de las asociaciones público – privadas que se han establecido en ella.

Marco Referencial

En este apartado se presenta el estado del arte, el marco teórico y conceptual de las unidades o categorías que guían el presente estudio.

Estado del Arte

Inicialmente, en este acápite se describen los antecedentes de investigación que hasta la fecha se presentan como antesala de este estudio, para conocer la condición y el punto en que se encuentran las investigaciones sobre las asociaciones público – privadas como red de gobernanza en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia o en investigaciones afines a esta. Sin embargo, actualmente no existe un gran número de estudios o investigaciones realizadas sobre asociaciones público – privadas en Colombia que hayan sido elaboradas en torno a la CTI, o sobre la política pública colombiana en ciencia, tecnología e innovación. Por ende, se exponen a continuación solo los siguientes estudios encontrados.

Primero, como parte del estado del arte se halló a Loray (2017) con un artículo que tuvo por objetivo analizar los instrumentos de políticas de ciencia, tecnología e innovación a partir de sus objetivos específicos, centrándose especialmente en las políticas públicas de países como Argentina, Brasil, Chile y México, las cuales tienen focalización, selectividad y asociatividad con economía del cambio tecnológico, facilitando con ello, la interpretación de los perfiles de política que tiene cada uno de estos Estados en la materia. Lo anterior, lo desarrolla a través de un estudio de casos en América Latina, lo cual le permitió obtener como resultado, afirmaciones sobre tendencias regionales y espacios de convergencia de las políticas públicas en CTI. De esta forma, uno de los resultados generales arrojados por la investigación de este autor es que la mayor falla de los Estados latinoamericanos en políticas públicas de CTI, es que éstos, no

cuentan con las capacidades institucionales requeridas para explorar, diseñar, implementar, monitorear y evaluar las políticas desde su viabilidad hasta su implementación exitosa.

Adicionalmente, Loray (2017) asegura que el papel de los distintos actores dentro de una red de gobernanza es determinado por el perfil del modelo organizativo del Estado. Además, desarrolla un concepto de que la rendición de cuentas de un Estado en materia de ciencia, tecnología e innovación debe versar sobre las políticas de intervención que este usa para posicionarse, dirigir y orientar este sector, con el fin de dar luces sobre los perfiles de política que tiene un Estado determinado. En síntesis, de la investigación de Loray (2017) para este estudio sobre las asociaciones público – privada (APP) en CTI se toma que, el Estado colombiano está fallando en la forma de rendir cuentas sobre asuntos de CTI, pues no ha contado todo este tiempo con una política pública y un plan de seguimiento / monitoreo en firme que sienta las bases de ejecución, implementación y evaluación de las decisiones e iniciativas de este sector, mostrando así resultados dispersos y sin una real medición de efectividad sobre las acciones llevadas a cabo.

Igualmente, se encontró a Monsalve y Montes (2017) afirmando en un estudio que la política pública distrital de ciencia, tecnología e innovación es parte de una estrategia para gestionar de forma correcta la innovación en el sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el municipio de Medellín, Colombia. Donde se obtuvo como resultado información relevante sobre los esfuerzos realizados en el municipio durante los últimos años sobre las empresas, con el fin de retroalimentar a la política pública con la evaluación de impacto para la orientación sobre la toma de decisiones en la materia, a partir de las acciones que han sido eficientes, buscando siempre la priorización de los recursos limitados.

No obstante, este estudio a pesar de ser del sector TIC y no directamente del sector de Ciencia, Tecnología e Innovación, aporta a este estudio en el sentido de que, una vez formulada e implementada la Política Pública de CTI 2022 – 2031 que está bajo estudio en esta investigación, se debe procurar la retroalimentación y evaluación tanto de resultados como de impacto, en escenarios participativos que convoque a los diferentes actores involucrados, en aras de realizar una correcta gestión del logro de metas establecidas en el instrumento de intervención estatal, ya sea nivel local, regional o nacional.

En síntesis, solo dos estudios relacionados con la CTI en Colombia fueron encontrados y realizados por actores privados. Sin embargo, existen muchos más elaborados directamente por el Estado colombiano y sus dependencias, en función de la política pública que estuvo construyendo en esta materia hasta 2021 y que se citarán más adelante como parte de los resultados del primer objetivo específico de esta monografía, esto es, dentro del diagnóstico situacional de la CTI en Colombia.

Marco Teórico

En este espacio del trabajo investigativo, se exponen las aproximaciones teóricas más relevantes que están relacionadas con las categorías de estudio y desde la perspectiva de diversos autores.

Nuevo Enfoque de la Red de Gobernanza - NERG

Primeramente, es necesario mencionar que el nuevo enfoque de la red de gobernanza está dado por la Nueva Gestión Pública (NGP) de Schröder (2006), el cual basado en la orientación hacia el ciudadano/cliente y la eficiencia o el rendimiento (output) para responder a los requerimientos del NERG y de la ley, de tal suerte que, se procura la prestación calculada y planificada del servicio público en el marco de la delimitación concreta de funciones de cada

servidor público y de la competencia de cada dependencia del Estado. De igual forma, la Nueva Gestión Pública (NGP) requiere de un agente público no solo con capacidad para gobernar (gobernabilidad), sino también con la intención de participar a todos los actores involucrados en un asunto de la vida pública, que necesita resolverse o regularse, con el fin de crear la alternativa de solución desde diferentes perspectivas, así como también de ejecutarla y evaluarla con ellos.

Por consiguiente, la NGP requiere de la consolidación y participación multinivel de los diferentes actores implicados y es la razón por la que Chica-Vélez y Salazar-Ortiz (2021) denominan a esta forma de gestión de lo público como la ‘Posnueva gestión pública, gobernanza e innovación’ haciendo referencia a lo que Schröder (2006) tiempo atrás denominó la Nueva Gestión Pública – NGP.

Así pues, la NGP como corriente naciente de la ciencia política de finales del siglo XX, introdujo principios organizativos del sector privado al sector público para mejorar las estructuras y los procesos de este último, con el fin de concebir la modernización de la administración pública para producir mayor competitividad a nivel internacional, desde el rol estatal de actor del poder político y sobre todo de generador de políticas públicas, a través de la satisfacción continua de necesidades ciudadanas con enfoque de cobertura, calidad y transparencia (Ramos, 2010).

De hecho, en Colombia esta corriente de la NGP empieza a ser adoptada a partir de la Constitución de 1991, con la que se fortalece la descentralización de la administración departamental y municipal del territorio, permitiendo que aquello importado del sector privado, se refleje en la administración de lo público y la función administrativa, orientada a la consecución de resultados organizacionales de cada dependencia del Estado, focalizada en los incentivos del mercado, en los mecanismos de competencia en el mercado que promuevan el

desarrollo de servicios de calidad, rodeado de sistemas de control que produzcan transparencia en los procesos y se traduzcan en una gestión eficiente y eficaz de la administración pública (García y Ramírez, 2010; García-Sánchez, 2007).

Por ende, cobran relevancia los servidores públicos, los trabajadores oficiales que ejercen la función administrativa, los particulares que ejecutan funciones públicas, los contratistas del Estado, las diferentes dependencias estatales dirigidas por los primeros, y los demás actores involucrados en el ejercicio de lo público, que aunados a los actores privados (empresariales, comunitarios y ciudadanos), conforman las redes de gobernanza con respecto a asuntos de interés general (García-Sánchez, 2007).

En ese sentido, la red de gobernanza adquiere también un moderno enfoque derivado de la NGP, la cual está basada en la transformación de la acción pública influenciada por la productividad y competitividad del sector privado, donde la gobernabilidad, la gobernanza y la participación horizontal y multinivel de los diversos actores relacionados con el asunto de interés público, son los elementos configuradores de la misma, empero, desde una perspectiva orientada al logro y soportada en una participación ciudadana genuina, entendida bajo los ejes de información, democracia participativa en escenarios electorales y no electorales (Naciones Unidas para los Derechos Humanos – OHCHR, 2019), así como de control y veeduría ciudadana (Oszlak, 2013); que genere una red interconectada de actores públicos y privados, hasta darle a la gestión de lo público el alcance de gobierno indirecto.

Ahora bien, ¿qué es la gobernabilidad y qué es la gobernanza? Por su parte, la gobernabilidad es la capacidad dominante, única y propia del gobierno para impulsar políticas públicas formuladas; y la gobernanza debe ser entendida como la acción de gobernar, dirigir y organizar una red social que incluye al Estado y todos los actores sociales – económicos para

alcanzar objetivos comunes. Es por eso, que para Aguilar (2007) tanto la gobernabilidad como la gobernanza son respuestas a los problemas de eficacia directiva de los gobiernos. De hecho, la buena gobernanza añade una dimensión normativa o de evaluación al proceso de gobernar, empero estos constructos tienen sus propios desarrollos conceptuales más adelante.

Es por eso, que el Nuevo Enfoque de la Red de Gobernanza (NERG), adoptando la esencia de la nueva gestión pública, debe centrarse en la gobernanza. De hecho, según Castillo (2019) quién recopila los planteamientos más importantes de los estudiosos de la figura de las políticas públicas y de la gobernanza en su conjunto, establece que la gobernanza tiene dos significados fundamentales. El primero, según Pierre (2000), consiste en que es “un proceso de adaptación de los gobiernos a sus entornos externos, en el que los actores públicos y privados se alían y comprometen en la intención de regular los conflictos relacionales de la sociedad” (p.2) y en un segundo escenario, explica que la gobernanza también es “la capacidad de gobernar las instituciones gestionando y coordinando las relaciones con los actores e intereses privados y no gubernamentales” (Pierre, 2000, p. 2).

Así las cosas, es puntual señalar que la primera noción sobre gobernanza expresada por Pierre (2000), resalta la relevancia de lo externo al gobierno; de esa necesaria gerencia pública de Carvajal (2018) y de la gestión de los factores externos a la empresa del Estado de la que habla Pestel citado por Torres-Arriaga (2019), que consiste en investigar sobre factores políticos, económicos, socio-culturales, tecnológicos, ecológicos y hasta legales que pudieran afectar las decisiones del Estado, con el fin de hacer un análisis estratégico de la situación actual de la organización y su entorno, de cara todo un engranaje social diferente a la institución del gobierno y que está compuesta por actores sociales y diferentes agentes económicos.

Por lo tanto, se demanda de toda empresa incluyendo la del Estado, ser flexible a los cambios para poder desarrollar adaptación del gobierno a sus entornos externos y procurar entonces, la alianza de actores públicos y privados para la solución de conflictos sociales relacionales. De ahí que, Segredo (2016) afirmara que, para que las organizaciones sean más flexibles y logren adaptarse a los cambios, es necesario que se busque cada vez mayor desempeño en los equipos de trabajo con amplia visión hacia la innovación procurando la calidad en sus líderes- Esto es gobernabilidad en el marco de la Nueva Gestión Pública (Aguilar, 2007). Además, es menester desarrollar investigación y desarrollo I+D según Martín en 2003, citado por Becerra et al., (2018), al exponer su modelo del ‘Sombrero de la competitividad regional’ para asegurar que la mejor herramienta de gestión para controlar a los factores externos de una organización, como las fallas del mercado, como, por ejemplo: es la gestión del nuevo conocimiento producido por investigadores, que podrían conocer los fenómenos que afectan o que podrían afectar las decisiones de la empresa del Estado.

Si bien, dicho Modelo del Sombrero fue creado para la gerencia privada, hoy también es aplicable a la gerencia pública. Sin embargo, es claro que la gobernanza entendida como el primer concepto de Pierre (2000), termina por ser un constructo complejo que abarca un sin número de herramientas gerenciales y de gestión para el agente público administrador de la empresa del Estado, así como la necesidad de un liderazgo en red, multinivel que trastoque desde lo local y nacional hasta lo supranacional (Rodríguez, 2019).

En resumen, la gobernabilidad y la gobernanza dentro del Nuevo Enfoque de la Red de Gobernanza aquí expuesto, debe ser entendido desde el punto de vista diferencial de Aguilar (2007) que establece que, la *gobernabilidad* tiene las siguientes características: a) tiene un enfoque jerárquico – estructural de los agentes públicos y un enfoque meramente instrumental de

las políticas públicas; b) maneja un enfoque estrictamente gubernamental sin enfoque social. Esto es, solo se puede esperar del gobierno comportamientos propios de su autoridad pero no necesariamente comportamientos que produzcan efectos directivos tendientes a solucionar problemas de sus ciudadanos; c) presenta solo la necesidad de elegir y no de construir el orden político propio y esencial de un gobierno democrático y legítimo por su acción de gobierno con efectos positivos sobre sus administrados.

Seguidamente, el foco de la gobernabilidad tiene como cuarta característica d) la poca legitimidad del sujeto de gobierno por la falta de democratización de los procesos electorales, de toma de decisiones sobre los asuntos de interés público y de la falta de materialización del derecho a participar en la vida pública; y finalmente, e) la preocupación desde el enfoque de la gobernabilidad, es el sujeto de gobierno o agente público por su ilegitimidad en la forma de elegirse en el cargo. Por eso, para Jiménez y Ramírez (2017) la gobernabilidad se entiende como la capacidad de un gobierno para dar respuestas a demandas sociales y para ejecutar las políticas públicas ya formuladas.

Sin embargo, sobre la *gobernanza*, este mismo autor Aguilar (2007) asegura que a diferencia de la gobernabilidad, esta figura presenta: (a) reconocimiento de la dignidad humana; (b) una nueva relación entre el gobierno y la sociedad civil; (c) mayor participación activa de la ciudadanía que genera interacción frecuente a nivel local, nacional y supranacional; (d) reconocimiento de la realidad política, social, económica, fiscal de la mano de la institucionalidad pero también de la sociedad civil; (e) inclusión de todos los actores formales, informales, públicos, privados para la construcción y diseño de políticas públicas; (f) mejora la capacidad y eficiencia de los gobiernos; (g) implica un proceso de dirección de la sociedad en conjunto con ella: sectores, grupos, personalidades especialistas en temas de materia pública,

social, fiscal, legal, entre otros asuntos propios del Estado; y por último, (h) genera un proceso de dirección estructurado institucional y técnicamente en la definición de objetivos comunes que dan sentido a la acción del gobierno y de la sociedad.

En síntesis, la primera noción de Pierre (2000) está asociada a las características de gobernanza manifestadas por Aguilar (2007), pero al mismo tiempo al enfoque estructural y en red de los agentes públicos de la gobernabilidad, empero, bajo la luz de la colaboración, la cooperación, la interacción y la relación constante con todos los agentes de la sociedad civil, para decidir sobre asuntos de la vida pública. Por su parte, la segunda noción expresada por Pierre (2000) acerca de la gobernanza, resalta “la capacidad de gobernar las instituciones gestionando y coordinando las relaciones con los actores e intereses privados y no gubernamentales” (p. 3), mezclando nuevamente todo el engranaje estatal con la participación de la ciudadanía.

En adición, de acuerdo con Jiménez y Ramírez (2017) la gobernanza dentro del Nuevo Enfoque de Red de Gobernanza (NERG), debe ser entendida como un modo distinto para gobernar, el cual es más cooperativo entre sus actores, que busca el aporte conjunto de estos para la creación de políticas públicas y para la toma de decisiones. Por lo tanto, esta nueva gobernanza es diferente al antiguo modelo jerárquico de gestión pública, donde el agente público y las autoridades estatales ejercían un poder soberano sobre la sociedad civil administrada y tomaban decisiones aislados de los actores civiles involucrados.

De hecho, actualmente la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos - OHCHR (2019), afirma que dicha participación ciudadana generada en el marco del desarrollo de la gobernanza, se debe procurar desde escenarios electorales como desde los no electorales también, a través de una i) participación antes de la adopción de decisiones; ii) durante la adopción de decisiones; iii) y después de la adopción de decisiones, siendo

indispensable tener en cuenta a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), con el fin de propiciar una participación significativa y en igualdad. A su vez, Polo-Garrón (2019) destaca que, así como las TIC hacen un eco inmenso en la participación de la vida pública, así mismo, los medios de comunicación muestran desde un lugar, contexto y territorio en específico, una forma determinada de concebir asuntos de naturaleza global.

Por lo tanto, incluso los medios de comunicación masiva podrían considerarse como artífices de la participación ciudadana genuina que demanda el OHCHR de Naciones Unidas, pues también tienen un rol fundamental en los procesos de toma de decisiones en la vida pública, en los que, dichos medios de comunicación aportan grandemente al documentar asuntos de naturaleza global dependiendo de la posición geoespacial, pues influyen en el imaginario social de esa sociedad civil que pretende participar y por eso, se debe concebir a cada persona con especial valor por su dignidad humana y por su identidad recreada desde un punto de vista local, nacional y supranacional.

Finalmente, Naciones Unidas a partir de todo lo anterior, ha determinado que existe el derecho a participar de la vida pública, el cual está basado en los principios del entorno seguro que permita libertad de ejercicio de los derechos humanos para todas las personas; de la igualdad y la no discriminación; libertad de opinión y de expresión; así como también en el principio de libertad de reunión pacífica y de asociación; de acceso a la información (rendición de cuentas) para garantizar la apertura y transparencia de las decisiones de los Estados; de protección y garantía de la seguridad a la vida, la integridad física y la privacidad sobre todo a periodistas y defensores de los derechos humanos. Finalmente, está el mandato de optimización de la garantía de empoderamiento, para reclamar derechos y ejecutar deberes a todos los miembros de la

sociedad que puedan contribuir con la participación en la toma de decisiones del Estado (OHCHR, 2019).

Evolución Histórica de la Red de Gobernanza en CTI: actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

La red de gobernanza en ciencia, tecnología e innovación debe entenderse como los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), ya que en él se establecen los actores y sus formas de interacción, los cuales se observan en este acápite, desde un punto de vista retrospectivo, con el fin de describir su evolución histórica y conocer los hitos de su actual integración.

Para comenzar a materializar lo anterior, se debe saber que inicialmente, el actual Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) es un compendio de políticas, programas, estrategias, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación y divulgación de la innovación tecnológica y la investigación científica en Colombia, el cual tiene una serie de actores de naturaleza pública, privada y mixta, que a través de sus roles, funciones e interacciones entre sí, orientan, dirigen, coordinan, ejecutan e implementan las políticas públicas (nacional y locales) en ciencia, tecnología e innovación, en concordancia con los planes de desarrollo territoriales para hacer posible el logro de objetivos comunes en materia de CTI (Colciencias, 2015).

Sin embargo, el SNCTI no existió hasta 1991 con el Decreto Ley 585 (Presidencia de Colombia, 1991), a través del cual éste y sus actores públicos nacen como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) y se reorganiza lo establecido en el Decreto 2869 de 1968 sobre el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología – Colciencias, bajo la directriz de la Constitución

colombiana de 1886. Por eso, cuando entra en vigor la Constitución Política de 1991, se integran las actividades científicas y tecnológicas en función de empresas, el Estado y la academia con el Decreto Ley 585/1991 en conjunto con la Ley 29/1990, para después tener que ser derogados en el año 2009 por la ley que convierte al Instituto Colciencias en Departamento Administrativo y fortalece al hoy denominado SNCTI que incluye a la innovación dentro de sus focos de acción (Colciencias, 2015).

Así, primero, en Colombia se promovió el desarrollo científico y tecnológico del país por medio de la Ley 29/1990, del 27 febrero, fomento de la investigación científica y desarrollo tecnológico en Colombia (1990), que, a la luz de la nueva Constitución Política colombiana de 1991, estableció las directrices para fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el territorio, reconociendo primordialmente que era el Estado el encargado de gestionar y controlar la participación en este asunto. Sin embargo, solo permitía la relación entre sus actividades de desarrollo tecnológico y científico con las universidades, la comunidad científica y el sector privado colombiano.

Así las cosas, la red de gobernanza en CTI en Colombia para principios de los años noventa estaba constituida solamente por el Estado, a través de sus diferentes dependencias estatales aportantes al entonces denominado ‘Fondo colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas del Instituto Colciencias’; además de las universidades, la comunidad científica con sus pocos centros de investigación en el territorio nacional para la fecha, y el sector productivo privado.

Particularmente, de acuerdo con el artículo 4 de la Ley 29/1990 era el Consejo Nacional de Política Económica y Social, quien determinaba en cada vigencia fiscal que entidades y dependencias estatales del orden nacional tendrían que hacer proyectos de presupuestos

necesarios para pagar los impuestos de las importaciones de bienes, equipos y servicios de apoyo requeridos del exterior para desarrollar actividades científicas y de conocimiento tecnológico en el país.

De hecho, los esfuerzos de la Ley 29/1990 se concentraban solamente en generar conocimiento científico y “tecnología nacional”, sin establecer un plan específico para aprovechar la aplicación y utilización de dicho conocimiento generado. Precisamente por ello, estaba errado hablar de generación de tecnología nacional, ya que los bienes, servicios de apoyo y equipos para desarrollar actividades científicas en el país, se importaban desde el exterior y no se producían dentro del territorio nacional.

Asimismo, este instrumento jurídico citado bajo estudio del Congreso de la República (1990), afirmaba que la acción estatal frente a este asunto debía estimular la capacidad innovadora del sector productivo, a través de incentivos a la creatividad solamente por las producciones para el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo colombiano, así como, incentivos tributarios para que aquellos actores que importaban tecnología selectiva aplicable a la producción nacional, en virtud del desarrollo de actividades científicas y de conocimiento tecnológico como las universidades y las empresas. Dichos incentivos tributarios eran financiados por las entidades estatales del orden nacional que establecía el Consejo Nacional de Política Económica y Social, que habían realizado sus presupuestos para pagar los impuestos de importación por sugerencia inicial del ‘Fondo colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas - Colciencias’.

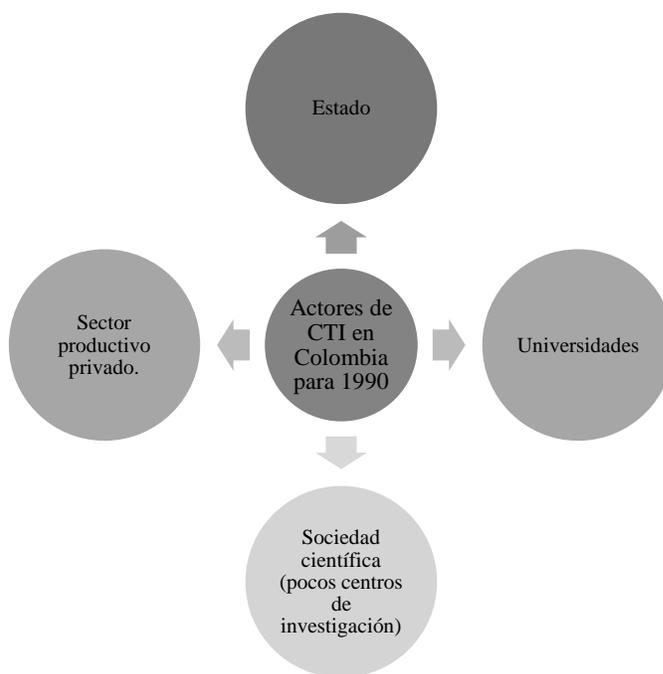
Es así como, a la luz de la Ley 29/1990 no se promovía una verdadera cultura de producción de tecnología nacional, sino que se estimulaba la importación de servicios de apoyo a la investigación científica y de tecnologías, bienes y equipos destinados para actividades

científicas y tecnológicas, previo estudio y autorización del proyecto de investigación y la necesidad de importación por parte del entonces, Fondo colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas – Colciencias". Sin embargo, para la generación de conocimiento tecnológico financió y reglamentó viajes de estudio al exterior de investigadores nacionales y promovió la asociación de entidades estatales descentralizadas con particulares para desarrollar proyectos de investigación y otras actividades científicas y tecnológicas.

Por eso, la red de gobernanza en CTI de Colombia para el año 1990 hasta el 2009, estuvo compuesta únicamente por el Estado – las Universidades – la Sociedad científica – y el sector productivo privado como parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, dejando atrás a otros actores involucrados como la industria en general con sus diversos sectores productivos, las agremiaciones y la sociedad civil. Sin embargo, con el paso del tiempo se fueron incluyendo los Parques de Ciencia y Tecnología en Colombia como parte de la sociedad científica, pues el primero en crearse fue el del departamento de Antioquia para el año de 1998 (Herrera, Salas, Domínguez y Torres, 2015), así como las empresas de economía mixta, los Centros de Desarrollo Tecnológico, Centro Regionales de Productividad y hasta los Centros de Formación SENA. En ese sentido, los únicos actores de CTI para la década de los noventa en Colombia se ilustran a continuación:

Figura 2

Actores en Ciencia, Tecnología e Innovación para la década de 1990 en Colombia.



Fuente. Autoría propia, 2023.

Fue entonces, que hasta el año 2009 por medio de la Ley 1286 (Congreso de la República, 2009), se modifica la Ley 29/1990 y el Decreto Ley 585/1991, transformándose al Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología – Colciencias, en Departamento Administrativo y se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI, dado que Colciencias empieza a ejercer la Secretaría Técnica y Administrativa del mismo, se incluye la innovación como línea de acción del SNCTI para lograr un modelo productivo sustentado en productos y servicios nacionales, en función de la creación de una nueva industria productiva colombiana donde no solo se genere el conocimiento tecnológico y científico en el territorio sino que además se promueva su uso en desarrollos de innovación para (...) darle valor agregado a los recursos nacionales, crear nuevas empresas basadas en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I +D), alcanzar mayores y

sostenidas tasas de crecimiento económico, generar una nueva acumulación y distribución de riqueza, con el objeto de mejorar los niveles de calidad de vida de todos los ciudadanos (Congreso de la República, 2009, art. 1 y 16).

Así mismo, por medio de la Ley 1286 de 2009, se estableció como necesario definir las bases para la formulación de un plan nacional para la ciencia, tecnología e innovación, donde a) se incluyan a la CTI como ejes transversales de la política económica y social del país; b) se transforme el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT) al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI); c) se fortalezca la incidencia del SNCTI en el entorno social y económico nacional, así como también, se forme y se concientice a la mentalidad ciudadana sobre el emprendimiento y la necesidad de creación de empresa para promover el desarrollo productivo y ambiental del país; d) se articule y optimicen las instancias de participación y liderazgo tanto del gobierno como de los demás actores involucrados, en el presente y en el plan nacional formulado a futuro en CTI; e) orientación del mejoramiento de las actividades de desarrollo científico, tecnológico y de innovación hacia la competitividad y no solamente al mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo como lo hacía la ley 29/1990; f) promover la inversión público – privada en proyectos a corto, mediano y largo plazo en CTI.

En adición, la financiación del Fondo Nacional para la CTI Francisco José de Caldas con la nueva ley 1286 de 2009, está fundamentada en los recursos del Presupuesto General de la Nación que se destinen para este asunto, también los recursos de entidades estatales que destinen recursos para este fondo, los recursos provenientes de cooperación internacional y del sector privado orientados al apoyo en CTI, los legados y donaciones de personas física o jurídicas nacionales o internacionales para estos efectos y los rendimientos financieros generados por la

fiducia mercantil del patrimonio autónomo Francisco José de Caldas (Congreso de la República, 2009, art. 24).

De igual manera, en atención a los artículos 7 y 13 de la Ley 1286/2009, la función de Colciencias, su Consejo Asesor y la del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), para diseñar, hacer seguimiento y evaluar la Política Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación dio como origen el documento CONPES 3582/2009, que para la fecha fue el precedente más importante sentado en Colombia para dirigir las acciones intersectoriales en esta materia.

En ese sentido, a partir del año 2009 a causa de la Ley 1286, se fortaleció más la institucionalidad pública de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), ya que se integró no solo por Consejos de programas Nacionales de Ciencia y tecnología; sino también por los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación; el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación; el Consejo Nacional de Beneficio Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación; la academia, la sociedad científica con sus diversos parques científicos – tecnológicos en Colombia, la apertura de varios centros de investigación junto a todos los sectores productivos de la economía nacional. Por eso, a continuación, se esquematiza de forma dinámica a la red de gobernanza en CTI que hacía parte del SNCTI a partir del año 2009, así:

Figura 3

Actores de Ciencia, Tecnología e Innovación a partir del año 2009 en Colombia.



Fuente. Autoría propia, 2023, a partir de la Ley 1286/2009; CONPES 3592/2009.

Se encontró a la Resolución 688/2012, que estableció formalmente los requisitos para tener en cuenta por parte de la sociedad científica, representada en centros o institutos de investigación (para generar conocimiento fundamental para el país) y en centros de desarrollo tecnológico (para desarrollar investigaciones aplicadas), con el fin de que éstos puedan convertirse en actores oficialmente reconocidos del SNCTI. Los requisitos consisten en: primero, presentar una solicitud según las exigencias del artículo 5 de la Resolución *sub-examine*, con el fin de ser parte del SNCTI. Segundo, contestar el requerimiento de información complementaria (si es el caso), según las instrucciones del artículo 6 de la misma Resolución y esperar a que Colciencias realice la evaluación correspondiente sobre el desempeño y resultados evidenciables de su actividad científica, hasta pronunciarse con el reconocimiento o no del status de actor parte del SNCTI. De hecho, según Datos Abiertos (2020) del Gobierno colombiano, hasta el año 2019

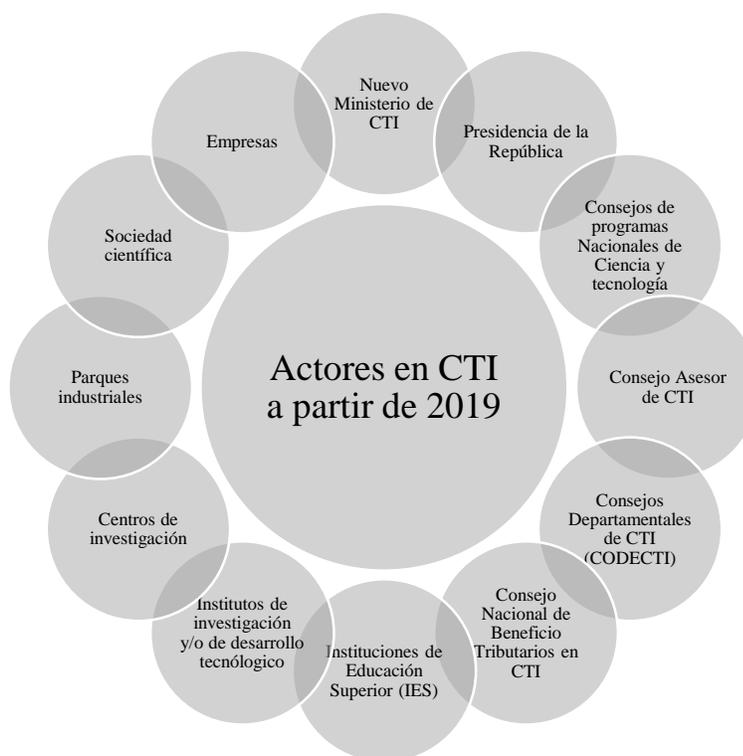
existían 115 centros / institutos de investigación y/o desarrollo tecnológico en el todo el territorio, que hasta la fecha habían sido reconocidos por medio de acto administrativo como actores formales del SNCTI.

Ahora bien, para el año 2019 nuevamente se expide una ley para fortalecer aún más al SNCTI y a su vez, convertir al Departamento Administrativo de Colciencias en un Ministerio. Dicho instrumento jurídico utilizado para lo anterior fue la Ley 1951/2019 (Congreso de la República, 2019), con la que se gestionará la administración pública del sector de CTI y del mismo Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, a partir de una cartera ministerial que operará de la mano de la Presidencia de la República. Asimismo, esta ley siguió permitiendo como disposición normativa la creación de la política pública de ciencia, tecnología e innovación en Colombia, que se venía trabajando desde la vigencia de la ley 1286 de 2009 con sus investigaciones pertinentes para definir cada aspecto del instrumento de intervención estatal en desarrollo.

De igual manera, se conoció de acuerdo con la narrativa de la ley 1951/2019 creada por el Congreso de la República (2019), que los actores parte de la red de gobernanza que operan al SNCTI a partir del año 2019 son los siguientes:

Figura 4

Actores de Ciencia, Tecnología e Innovación a partir del año 2019 en Colombia.



Fuente. Autoría propia (2023), a partir de la Ley 1951/2019.

Por su parte, se sabe que esta fue una ley orgánica utilizada para la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, empero, no hubo desarrollo extensivo y en detalle por parte del Congreso de la República sobre la estructura orgánica de la nueva cartera ministerial y las fuentes de financiación de la misma, razón por la cual la Corte Constitucional (2021) en Sentencia C-047 de 2021, declaró un efecto diferido de inexecutable (inaplicabilidad de la norma) sobre todo el instrumento normativo que había sido creado, con el fin de no afectar los derechos de las personas vinculadas a la entidad (Nuevo Ministerio de CTI) y a los proyectos y programas en desarrollo en materia de CTI. Por lo que, obligó al Congreso de la República a regular de manera correcta e inmediata la estructura orgánica de la nueva cartera

ministerial creada con la ley 1951 de 2019 en un plazo máximo de dos legislaturas completas, esto es, desde el 20 julio de 2021 hasta el 20 de junio de 2023.

Fue a partir de entonces, cuando el Congreso de la República (2021) expide una nueva legislación para cumplir con la tarea impuesta por parte de la Corte Constitucional en sentencia referida y se crea la Ley 2162 del 6 de diciembre de 2021, con el fin de regular en detalle la creación del Nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, permitiéndose la fusión del primero con el Departamento Administrativo de Colciencias, quedando la nueva cartera ministerial con una naturaleza jurídica soportada en la de un organismo del sector central de la rama ejecutiva en el orden nacional y rector del SNCTI.

Se conoció que por la fusión del nuevo Ministerio de CTI y Colciencias, la Ley 2162 de 2021 tiene mucho de la Ley 1286 de 2009 en cuanto a los objetivos y las funciones del nuevo ente rector del sector de CTI y del SNCTI. Por lo tanto, el Congreso de la República se ocupó de complementarla para darle el alcance de un ministerio del sector central al nuevo organismo de administración pública en materia de CTI. Así las cosas, la nueva estructura orgánica y de dirección del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023) se definió de la siguiente manera:

Figura 5

Actual organigrama del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia.



Fuente. MinCiencias (2023).

Así, el Congreso de la República (2021) a través de su ley 2162 de 2021 cumplió con lo demandado por la Corte Constitucional a partir del artículo 150 en el numeral 7, según el cual establecía la obligación en cabeza del Congreso para regular la estructura orgánica y funciones, así como, reglamentar la creación, funcionamiento, fusión y supresión de los ministerios, departamentos administrativos y otros organismos de la administración nacional (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

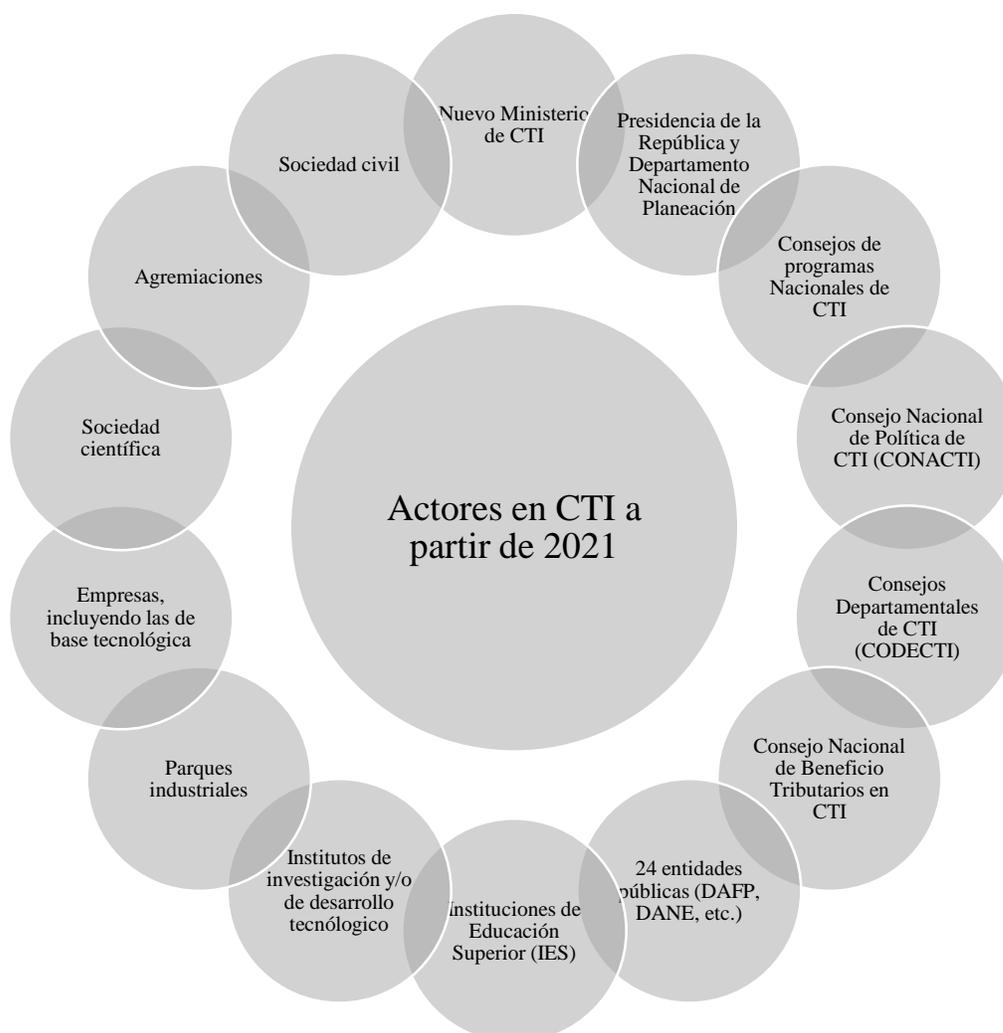
De hecho, producto de todas las normas antes estudiadas y mencionadas, así como del esfuerzo adelantado por la institucionalidad en materia de CTI en el país, hoy en día, dentro del proceso de formulación e implementación de la Política Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia 2022 – 2031 (PPCTI), se creó a la Misión Internacional de Sabios para

contribuir en su construcción integral como una herramienta de intervención estatal multinivel que contemple soluciones prácticas para los desafíos que se presenten en el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación a nivel nacional, territorial, productivo e institucional, a partir de ocho (08) focos, así: 1) Tecnologías convergentes e industrias 4.0; 2) Industrias culturales y creativas; 3) Energía sostenible; 4) Biotecnología, medio ambiente y bioeconomía; 5) Océanos y recursos hidrobiológicos; 6) Ciencias sociales y desarrollo humano con equidad; 7) Ciencias de la vida y de la salud; y 8) Ciencias básicas y del espacio.

Así las cosas, la Misión Internacional de Sabios no solo instruyó en estos temas, sino que además, sugirió la modificación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) por parte de la Presidencia de la República (2021), dándose origen al Decreto 1666 de 2021, que permite por primera vez una participación activa e integral de la sociedad científica (empresas de base tecnológica, PCTI, OTRIs, entre otros actores de soporte) las agremiaciones y la sociedad civil aunado al nuevo Consejo Nacional de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONACTI) para generar información estratégica que ayude al Gobierno Nacional a tomar decisiones en materia de CTI, a 24 entidades públicas del Estado transversalizadas por la CTI (Ver Figura 14) y, al resto de los actores en CTI antes identificados en la Ley 1286 de 2009. Por ende, los actores de la red de gobernanza del SNCTI desde el año 2021 son los siguientes:

Figura 6

Actores de Ciencia, Tecnología e Innovación a partir de 2021 en Colombia.



Fuente. Autoría propia (2023), a partir de la Ley 2162/2021; Decreto 1666/2021 y CONPES 4069/2021.

A partir de lo anterior, se puede definir que la evolución histórica de la red de gobernanza entendida como los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), ha pasado desde una estructura simple compuesta solo por el Estado – las Universidades – la Sociedad científica y – los sectores productivos; hasta llegar a tener una secuencia de agentes con formas complejas de relacionarse, cooperar entre sí y coordinar

esfuerzos. Por lo tanto, fue necesario que la Política Nacional de CTI de 2009 (CONPES, 2009) fuese actualizada por la actual Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031 (CONPES, 2021), formulada con su respectivo Plan de Acción y Seguimiento (PAS), los cuales fueron construidos por la Misión Internacional de Sabios.

Por último, es necesario reconocer que a través de la Ley 1286/2009, la Ley 1951/2019 y la Ley 2162/2021, fue con que se crearon las bases para lo que actualmente tiene Colombia como Política Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031 (CONPES, 2021), para dirigirla hacia una nación basada en el conocimiento y contribuir con la transformación del modelo de desarrollo de Colombia. Es así, como el objetivo de esta investigación recae sobre la red de gobernanza en CTI que hasta aquí se ha saldado, pero también sobre el proceso de construcción y avance de la política pública como herramienta de intervención estatal en materia de CTI.

Ciencia, Tecnología e Innovación como sector productivo y factor de desarrollo sostenible

Un sector productivo debe ser entendido como un segmento específico del circuito de producción de la economía de un territorio, que permite generar bienes y servicios que satisfacen las necesidades de los individuos (Banco de la República, 2006). Así las cosas, la ciencia, tecnología e innovación (CTI) puede llegar a tener el alcance de sector productivo independiente que aporta al PIB de una economía y, de eje transversal de soluciones prácticas y modernización, que suman a los demás sectores productivos de una economía (actividades agropecuarias, industriales, de manufactura, de servicios, etc.), además de que, contribuyen sosteniblemente al desarrollo social, ambiental y económico del país.

Particularmente, observar a la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) como sector productivo independiente a otros, implica reconocer que este consiste en un proceso de creación

y explotación comercial del conocimiento generado y aplicado, el cual se puede generar desde un contexto institucional público, privado o mixto a nivel nacional, con el fin de promover el uso eficiente de los recursos para innovar y crear tecnología en bienes, servicios y procesos productivos, para al final, apropiarse fácilmente de las rentas que deja lo inventado cuando se emplea a la propiedad intelectual (PI) para proteger aquello que se crea (Valenti, 2013). Por ejemplo, un prototipo que facilita alguna actividad o proceso productivo, resultado de una investigación aplicada y/o de diseño experimental, que ha sido protegido a través de patente, secreto industrial u otras formas de PI antes de lanzarse al mercado y explotarse la autoría o titularidad de derechos de creación otorgados por su invención.

En ese sentido, la CEPAL (2016) asegura que el crecimiento económico a largo plazo está sustentado en el desarrollo tecnológico derivado de la CTI, así como también de la investigación y el desarrollo experimental I+D. Sin embargo, para procurar lo anterior desde cualquier escenario ya sea público o privado, es necesario redefinir las políticas públicas que fomentan la CTI, con la intención de motivar a la participación relacional tanto de instituciones públicas como privadas, donde confluya el Estado, la academia, la sociedad civil y las empresas, a través del cofinanciamiento, la cooperación, la redistribución de los riesgos y la colaboración a la luz de las asociaciones público – privadas (APP).

Por otro lado, la CTI como eje transversal para desarrollar soluciones prácticas y de modernización que suman a los demás sectores productivos de una economía y se convierte en un factor fundamental de desarrollo sostenible en lo económico, social y ambiental del país, tiene todo que ver con la capacidad que tienen y despliegan los diferentes actores de la red de gobernanza en CTI para producir, aprovechar y explotar lo creado para solucionar algún problema en específico en beneficio de la sociedad en general o de un sector particular. Es por

esto que, el desarrollo sostenible para la CEPAL (2016) está fundamentado sobre la base del desarrollo social, económico y ambiental, ya que se debe procurar satisfacer equilibradamente las necesidades de generaciones presentes y futuras (desarrollo social); asegurar el desarrollo productivo de las naciones (desarrollo económico) y; generar todo lo anterior en un contexto de protección constante del medio ambiente (desarrollo ambiental); traduciéndose la sumatoria de todas las dimensiones anteriores – social, económico y ambiental – en los factores clave de la categoría de desarrollo sostenible.

De hecho, el concepto de CTI ha tenido una evolución histórica, donde la forma de entenderlo ha cambiado a partir del contexto temporal donde ha sido generado. Así, el primer concepto de ciencia, tecnología e innovación nació después de la segunda Guerra Mundial a partir del modelo de innovación *science push*, donde se ve a la CTI como una herramienta para generar incremento en la productividad y, por lo tanto, crecimiento económico en el marco de un sistema socio-técnico basado en la producción constante y el consumo masivo (Schot & Steinmueller, 2018).

Seguidamente, el concepto de CTI en los años ochenta, se observaba a este como un sistema de innovación con actores y capacidades para incrementar la competitividad de cualquier país, pero en un contexto de globalización (Lundvall, 1992). Sin embargo, afirman Schot & Steinmueller (2018) que para los años noventa y dos mil se empieza a entender a la CTI como un medio exponencial para afrontar los desafíos de la humanidad relacionados con las necesidades sociales y la sostenibilidad del entorno.

Es decir, la ciencia, tecnología e innovación debe comprenderse no solo como una herramienta para impulsar y acrecentar la productividad, sino también la competitividad global en función de las necesidades sociales particulares de cada territorio y las condiciones presentes

y futuras de sostenibilidad de los recursos mismos. De aquí, nace la esencia de la cuarta y quinta revolución industrial (industria 4.0 e industria 5.0), las cuales tienen gran influencia en la sociedad moderna de hoy, pero con un gran impacto a nivel social, pues se reduce la participación humana en los procesos de producción de bienes y servicios y esto, puede conducir al desempleo masivo, lo cual obligaría a los Estados y a las empresas a invertir significativamente en un enfoque por competencias sobre el capital humano, esto es, en la formación de especialistas industriales modernos, donde se sustituya el trabajo manual (físico) por el trabajo intelectual (MinTIC, 2019).

De este modo, en la industria 4.0 según Sukhodolov (2019), la digitalización, la automatización, la robotización, el internet de las cosas, los sistemas inteligentes, la nube y el análisis del *big data*, a través de la auto organización y autogestión de los sistemas de producción y/o la cadena de suministro busca que estos actúen autónomamente para producir mayores bienes y servicios, desarraigando cada vez más el inicio, control y mantenimiento técnico de los procesos por parte de los humanos, para realizarlo a través de máquinas inteligentes. Adentrándose así, al mundo de la inteligencia artificial. En consecuencia, la industria 4.0 tiene un enfoque supremo de producción y competitividad.

Por tal razón, para Kraaijenbrink (2022) la industria 5.0 replantea la dirección de la transición tecnológica de una revolución industrial a otra, para poner al ser humano/ trabajador como centro de los diferentes procesos de producción, a partir de los componentes de la Inteligencia Artificial (IA) y la formación de equipos entre robots colaborativos (co-bots) y seres humanos para desarrollar el máximo potencial de ambos (enfoque de trabajo colaborativo y creatividad humana aplicada), creándose así una nueva división del trabajo, e respetando los límites sanos de producción del entorno y todo el planeta (enfoque ambiental y social).

Lo anterior, implica la reinención digital, la mejora continua de las habilidades digitales de todos los actores sociales y la formación del capital humano en tecnologías de automatización industrial avanzadas, para que las personas puedan aportar valor a sus organizaciones desde la creatividad aplicada y los co-bots encargarse del trabajo físico repetitivo de los procesos de producción traducido en tareas mecánicas, riesgosas y rutinarias, con el fin de crear bienes y productos cada vez más personalizados adaptados a las necesidades individuales de cada cliente. Por eso, se habla de que la industria 5.0 tendrá el desarrollo de una manufactura personalizada con la creación de productos personalizados; un despliegue de co-bots; el fortalecimiento continuo del empoderamiento humano basado en el desarrollo de competencias y habilidades digitales avanzadas; la rapidez y calidad producto de la colaboración entre robots y humanos en los procesos de producción y; el respeto por el medio ambiente al adoptar tecnologías desarrolladas por los humanos con consciencia de la reducción de emisiones de residuos y el cuidado de la sustentabilidad de los recursos del entorno (Ochoa, 2022).

Así, la industria 5.0 adopta un enfoque más antropocéntrico sobre la base del desarrollo sostenible (crecimiento económico + desarrollo social + desarrollo ambiental), donde cobra relevancia y supremacía la creación de valor social sobre el valor económico. Por ende, su aplicación no solamente va de la mano con el sector industrial sino con todos los demás, de tal suerte que, la quinta revolución industrial tiene un mayor alcance que la industria 4.0 (Kraaijenbrink, 2022).

En conclusión, la ciencia, tecnología e innovación en Colombia debe verse no solo como sector productivo que aporte significativamente al PIB nacional, sino que, además se debe convertir en un factor de desarrollo sostenible para afrontar los desafíos sociales, productivos y ambientales locales, a la luz de lo que integra equilibradamente la cuarta y quinta revolución

industrial. Asimismo, la evolución del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) debe continuar actualizándose, buscando cada vez más, el reconocimiento de nuevos actores e instancias de participación y de incluir medidas afirmativas que favorezcan la participación pública en condiciones de igualdad real y bajo un enfoque diferencial y territorial. En este orden, es relevante el avance alcanzado con el Decreto 1666/2021 con el que modifican el SNCTI para incluir a las agremiaciones, organizaciones sin ánimo de lucro, asociaciones civiles, campesinas, indígenas y étnicas que desarrollen Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI). Con esta perspectiva, se empieza a materializar un nuevo enfoque de la red de gobernanza.

Marco Conceptual

En este punto, el marco conceptual permite conocer las nociones conceptuales que se aproximan a una explicación acertada de constructos relevantes, propios de la investigación como: la política pública, gobernanza, red de gobernanza, asociaciones público – privadas, ciencia y conocimiento, innovación, tecnología, difusión de tecnología y la Ciencia – tecnología e Innovación como sector productivo, estudiadas desde la perspectiva de diferentes autores y/o doctrinantes.

Política Pública

De ahí que para Oszlak y O'Donnell (1995), la política pública integra un cúmulo de decisiones y respuestas tácitas, que permiten inferir la posición predominante del Estado frente a un asunto de importancia para la sociedad en general porque trastoca diferentes sujetos económicos y sociales.

De hecho, de acuerdo con Vargas (2007), una política pública es un conjunto de decisiones formales, prácticas, normas y estrategias, que emanan de uno o varios actores

públicos, a partir de un proceso iniciado por un gobierno, en la identificación de un problema existente que afecta el diario vivir de los agentes sociales y económicos de una nación, y que termina cuando se evalúan los resultados obtenidos por las acciones gubernamentales emprendidas para eliminar, disminuir, mitigar y/o variar dicho problema. De ahí que, para este autor Vargas (2007) la política pública como instrumento del Estado deba responder al bien común.

Ahora bien, debe tenerse claro que al ser las políticas públicas un instrumento pero también un proceso o ciclo en sí, sus fases / etapas para crearse y ejecutarse de acuerdo con Arias (2019) consisten en: primero, la *definición de la agenda pública*, que engloba la identificación, definición y selección de problemas a tratar; segundo, la *formulación de alternativas*, donde se diseña y planean soluciones a los problemas seleccionados, a través de la estructuración de los mismos y de la enunciación de opciones. Tercero, *la adopción de una alternativa*, en la cual se selecciona la política preferente que solucionará los problemas tratados; en cuarto lugar, la *implantación de la alternativa seleccionada*, que es donde se comienza a ejecutar todo lo diseñado y planeado anteriormente. Finalmente, como quinta fase o etapa está v) *la evaluación de los resultados obtenidos*. Lo anterior, se ilustra mejor en la siguiente figura:

Figura 7

Etapas y/o fases del ciclo – proceso de creación de una política pública.



Fuente: Arias (2019, p. 6).

Por eso, Arias (2019) cita a Tamayo para manifestar que lo anterior es una forma sencilla y secuencial de ver la toma de decisiones sobre los asuntos públicos, iniciados con la detección de un problema, que por su relevancia es considerado de interés común y es atendido, por medio de estrategias ¿qué se debe hacer?, un plan ¿cómo se va a hacer?, y ¿a través de qué?: programas, proyectos y acciones (componentes de una política pública) que deben entenderse así:

Tabla 1

Componentes de una política pública.

ESTRATEGIA	PLAN	PROGRAMA	PROYECTO	ACCIONES
¿QUÉ SE DEBE HACER?	¿CÓMO SE VA A HACER?	¿A TRAVÉS DE QUE?		
Principios, problema a enfrentar, objetivos y delineación de las rutas de acción.	Especificación de las líneas de acción, momentos y recursos logísticos e instrumentos de política.	Actores responsables, asignaciones presupuestales, cronogramas para el cumplimiento de una de las líneas del plan.		
PREDICCIÓN	DECISIÓN	ACCIÓN		

Fuente. Torres-Melo y Santander (2013, p. 63).

Así las cosas, pudiera resumirse a la política pública en objetivos, decisiones y acciones, que son necesarias comprenderlas como el resultado de un esfuerzo colectivo, donde “(...) el gobierno ya no tiene como único objetivo ejecutar lo planeado, sino también garantizar la coordinación y la cooperación de los actores clave” (Torres-Melo y Santander, 2013, p. 63).

Gobernanza

De acuerdo con Torres-Melo y Santander (2013), la gobernanza es el proceso donde se define la dirección y la forma de organización para administrar una red social y cumplir con las políticas públicas del gobierno. Por eso, se considera a la gobernanza como producto de las interacciones conjuntas del Estado y los distintos actores sociales, políticos, públicos y privados en los espacios de construcción. En consecuencia, para Aguilar-Villanueva (2006, p. 90), la gobernanza es el proceso mediante el cual los actores de una sociedad deciden sus objetivos de convivencia fundamentales y coyunturales y las formas de coordinarse para realizarlos, esto es, su sentido de dirección y su capacidad de dirección. Por eso, para Quintero (2017), desde el punto de vista de la gobernanza, lo que importa en sí es la acción de gobernar más no el gobierno ni sus integrantes, siendo estos últimos relevantes solo cuando se trata de lo que hacen, para quién y con quiénes lo hacen. Así empieza a nacer el concepto de red de gobernanza.

Red de Gobernanza

Ahora bien, la red de gobernanza debe ser entendida como una vinculación entre el gobierno, actores público – sociales y privados, para atender asuntos de interés general (Vázquez, 2014) en la que muchas veces, se da mayor dominio y aporte de un actor no gubernamental en la solución de un problema de naturaleza pública, acercándose así al concepto de asociaciones público – privadas (APP) que se verá más adelante.

En ese sentido, es menester comenzar a puntualizar lo qué es red de gobernanza desde el punto de vista de Natera (2005). La red de gobernanza tiene tres características que la definen, ellas son: la existencia de una estructura multicéntrica o la ausencia de un único centro decisor que determine los procesos de adopción de decisiones de forma monopolística o exclusiva; la interdependencia entre los actores y la tendencia a determinar procesos y alcanzar resultados de forma relacional; la existencia de interacciones con un grado aceptable de estabilidad.

Por lo tanto, si se debe estudiar la red de gobernanza de un asunto de naturaleza pública, también se debe estudiar la densidad de la red (número de actores políticos y sociales interesados), el grado de estabilidad (institucionalización de la red), la función principal de la red, las diferentes capacidades influencia de cada uno de los actores dentro de la red (fuente de poder de los actores y grados de desigualdad), el tipo de recursos que maneja la red para tener influencia, la distribución de intereses y valores en juego, relaciones de la red con su entorno inmediato frente a actores y problemas (grado de apertura y permeabilidad), y por último el grado de extensión del impacto mediático que tiene la actividad de la red (Natera, 2005).

En resumen, según Mintzberg (2005), la red de gobernanza se refiere a formas de gobernanza directiva, que busca coordinar actores y dividir el trabajo, sin importar la naturaleza del sector al que pertenezca el actor (público o privado, formal o no formal) de acuerdo con Vázquez (2014) y que no tiene un único centro decisor pues existe interdependencia de actores y tendencia al alcance de resultados de manera relacional (Natera, 2005).

Asociaciones público – privadas (APP)

Desde un punto de vista internacional, las asociaciones público – privadas (APP) son uno de los instrumentos más complejos de la Nueva Gestión Pública, pues es producto de la gobernanza (acción de gobernar, dirigir y organizar una red social que incluye al Estado y todos

los actores sociales – económicos para alcanzar objetivos comunes) y de la gobernabilidad (capacidad dominante, única y propia del gobierno para impulsar políticas públicas formuladas).

Por eso, para la CEPAL (2017), la asociación público – privada, en adelante APP, es una figura que abarca diversos esquemas de colaboración y cooperación de capacidades y recursos, provenientes del sector público y también del sector privado, buscando el logro de objetivos comunes de forma efectiva.

De hecho, según Polack et al., (2019) las APP, son instrumentos de acción pública que emergen a partir de la introducción de mecanismos de mercado en la gestión pública. No obstante, en los últimos años han sido resignificadas en términos de la gobernanza colaborativa y del gobierno indirecto, que implica la discrecionalidad compartida de decisiones y recursos entre Estados, actores privados y organizaciones de la sociedad civil, que permite mayor profundización en la cooperación público – privada para la construcción de agendas, formulación de políticas públicas, implementación, evaluación de éstas y otros asuntos. De tal suerte, que las APP se están convirtiendo en nuevos mecanismos contractuales a lo largo y ancho de América Latina para gestionar objetivos comunes, generando marcos legales nuevos y recientes en virtud de la participación de financiación privada en proyectos de interés colectivo, con el fin de facilitar mayor oportunidad para la innovación por la disponibilidad de recursos financieros y la mejora en la gestión y distribución de los riesgos entre todos los actores. Así, se mitigarían también los efectos y defectos de fondo de las fallidas y tradicionales concesiones en infraestructura, construcción, mantenimiento y operación.

Así las cosas, las asociaciones público – privadas incluyen según la CEPAL (2017) diferentes modalidades de contratos del tipo DFBO (diseñar, financiar, construir, operar) o BOOT (construir, poseer, operar y transferir), para abarcar desarrollo de infraestructura

productiva y social con el propósito de ofrecer una mejora significativa en la calidad de los servicios prestados y mencionados DFBO y BOOT para consolidarlos o extenderlos hacia zonas sin cobertura en la actualidad. En consecuencia, las características de la APP consisten en:

- Firma de un mecanismo de naturaleza contractual de largo plazo, cuyo objeto es que el Estado encargue a un privado de financiar, construir, operar, mantener la infraestructura privada o social.
- Por vía contractual, se genera una transferencia de riesgos al sector privado por parte del sector público que tradicionalmente antes eran de dominio del Estado.
- La entidad contratante del sector público determina la remuneración de los privados a cargo, a partir de las condiciones que establezca, los niveles de desempeño en los servicios contratados y la disponibilidad de los recursos.
- El sector privado dentro de una APP recibe remuneración por su aporte cuando el sector público verifique la disponibilidad de la infraestructura y el cumplimiento de los niveles de servicio acordados en el contrato (DNP, 2013).
- Posibilidad de pagos diferidos del gobierno a los privados encargados, a través de peajes, por ejemplo, proveniente de las retribuciones de usuarios.
- Mayor margen de discrecionalidad compartida entre lo público y lo privado, ya que la iniciativa privada pudiera presentar propuestas no solicitadas y ser adoptadas por la cobertura, impacto, costo y beneficio de la misma con respecto a un problema de interés común.

Sin duda, lo anterior evidencia las ventajas de la participación e iniciativa privada en el desarrollo de programas y proyectos de interés público (CEPAL, 2017). Por eso, para Lozano-Maturana (2017) las APP son una oportunidad de crecimiento y desarrollo económico – social,

fundamentado exclusivamente en la prestación de servicios de calidad a los usuarios al menor costo posible, donde el privado aporta su destreza en materia de eficiencia y calidad en la asignación de recursos; y el sector público aporta su capacidad de identificar las necesidades a partir de los planes de desarrollo sectoriales y priorizar los proyectos a ejecutar, así como realizar la supervisión frente a las fallas del mercado con respecto a bienes y servicios de interés general; y adelanta los procesos de adjudicación, administración del contrato en su ejecución y evaluar el los proyectos que sean de iniciativa privada. Lo anterior, se traduce en la necesidad de regulación, competencia, integración de la gestión y el adecuado reparto de los riesgos intersectoriales que pudiera evitar, por ejemplo, los sobrecostos injustificados en la contratación estatal.

Ahora bien, según datos del DNP (2013) las APP funcionan en Colombia en los sectores de infraestructura productiva (infraestructura física que componen la oferta productiva de todo un país, contribuyendo al crecimiento de la economía) y de infraestructura social (educación, cultura, deportes, salud, edificaciones públicas, defensa y penitenciaria). Además, no existe un período de tiempo determinado en la ley, que indique el momento para realizar o suscribir una APP en el territorio colombiano. Es decir, se puede realizar una APP en cualquier momento (DNP, 2013, p. 6-7). Por ende, se tiene como plazo máximo de ejecución de proyectos dentro de APP, treinta (30) años, cuya excepción de un plazo superior a 30 años, solo es viable si es aprobada por el Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES en la etapa de estructuración del proyecto.

Ciencia

De acuerdo con el Consejo Científico Británico (2020) y la Academia Australiana de Ciencias (2020), la ciencia es un proceso y un cuerpo de conocimiento cuyo propósito es la

búsqueda del conocimiento y la comprensión del mundo natural y social, siguiendo una metodología sistemática basada en la evidencia. Por lo tanto, la ciencia no es lo mismo que la tecnología.

Tecnología

De hecho, puede definirse a la tecnología como el conocimiento asociado para diseñar, desarrollar y probar artefactos, productos, procesos, servicios que, desempeñan funciones útiles; o el también considerado “cómo” del objeto o artefacto físico construido con dicho conocimiento (Nightingale, 2014).

Innovación

Por su parte, desde el enfoque de las políticas públicas y el gobierno, la innovación es un proceso con tres fases, donde la primera consiste en la generación, desarrollo y/o adaptación de una invención. Luego, viene la realización o materialización y por último se da la implementación de dicha invención (OCDE, 2018). En adición, el resultado de dicho proceso es un producto o/y proceso nuevo/mejorado que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o implementado (proceso) por la unidad según el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia y el Departamento Nacional de Planeación (2020, p. 25).

Investigación y Desarrollo experimental (I + D)

La investigación y el desarrollo experimental (I + D), es el trabajo creativo y sistemático realizado con el objetivo de aumentar el volumen de conocimiento (incluyendo el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad) y concebir nuevas aplicaciones a partir del conocimiento disponible (OCDE, 2018). La I+D implica tres tipos de actividades de investigación, las cuales son: la investigación básica (que es de naturaleza teórica); la

investigación aplicada (denominada así porque su resultado será útil para resolver un problema o situación en concreto) y el desarrollo experimental (que incluye además de la investigación aplicada, la transferencia de conocimiento y la difusión de tecnología al mercado para producirlo a gran escala).

Así las cosas, las nociones conceptuales antes expuestas sobre política pública, gobernanza, red de gobernanza, asociaciones público- privadas, ciencia, tecnología, innovación e investigación y desarrollo experimental; deben entenderse en esta investigación desde la perspectiva y los elementos en ellas desagregados y estudiados, sabiendo que a lo largo de todo el ejercicio investigativo será crucial saber el significado exacto de cada categoría técnica relacionadas con la CTI en Colombia.

Diseño Metodológico de Investigación

A continuación, se presenta el diseño metodológico que guio la presente monografía.

Tipo de Investigación

El estudio de las asociaciones público – privadas como red de gobernanza en la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia desde 2019 al 2022, fue una investigación de tipo analítico ya que se tuvieron en cuenta dos (02) categorías de estudio: i) las asociaciones público – privadas como red de gobernanza y; ii) la vigente Política Pública colombiana de Ciencia, Tecnología e Innovación. De hecho, lo anterior se considera como un estudio analítico, ya que Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014) afirman que una investigación de este tipo tiene la característica de tener dos o más variables/categorías de estudio.

Enfoque y Método de investigación

Así las cosas, el enfoque fue cualitativo- retrospectivo porque lo que se buscó fue analizar la situación de ambas categorías mencionadas en un determinado período de tiempo pasado (2019 – 2022), lo que convirtió a este ejercicio investigativo en uno de corte transaccional. Sin embargo, en el proceso de la búsqueda de resultados de esta investigación, específicamente en el diagnóstico situacional (objetivo específico 1), se encontraron datos del año 2016 incluidos en este documento por su relevancia en el contenido. De modo que, el método de investigación fue bibliográfico basado en una revisión sistemática de literatura.

Población y Fuente de datos

Por ende, *la población de estudio* fue documental y *las fuentes de datos* secundarias, toda vez que se consultó a la literatura existente (104 documentos en total) sobre las asociaciones público – privadas como red de gobernanza y la Política Pública de Ciencia, Tecnología e

Innovación en Colombia, a partir de normas, leyes, sentencias, documentos técnicos como los CONPES y estudios especializados contentivos de cifras, datos e información asociada a las actividades de CTI ejecutadas por las entidades públicas involucradas. También, de artículos, libros, papers, y en general publicaciones de alto impacto académico que reposaban en bases de datos institucionales de la UNAD o en otras de naturaleza pública – Open Access como Scopus, Scielo, E-Library, Digitalia y ProQuest.

Instrumento de Recolección de datos

En ese sentido, el *instrumento de recolección de datos* fue una matriz elaborada en Excel a partir de la lista de comprobación PRISMA (Urrútia y Bonfill, 2010) que permitió documentar cada elemento de la unidad de revisión sistemática de literatura: el título, la URL del documento, año de publicación, país de publicación, los objetivos de investigación, la metodología, los resultados, la discusión de Resultados, y las conclusiones y limitaciones del estudio, si las tuvo.

En síntesis, el diseño metodológico se resume de la siguiente manera:

Tabla 2

Diseño metodológico de la investigación.

Criterio	Descripción del criterio
Tipo de estudio	Analítico
Enfoque	Cualitativo – retrospectivo
Corte	Transversal
Método	Bibliográfico – Revisión de literatura.
Población de estudio	Documental
Tipo de fuentes utilizadas	Secundarias
Instrumentos de recolección de datos	Lista de comprobación PRISMA Urrútia y Bonfill (2010).

Fuente. Autoría propia, 2023.

Resultados de Monografía

Los resultados de esta investigación se relacionan a continuación, a partir de los objetivos específicos planteados, así:

Diagnóstico situacional de la Ciencia, Tecnología e Innovación 2016 - 2022

Sobre la situación de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Colombia, se encontró información relevante acerca de los indicadores en esta materia desde el año 2016 hasta la fecha. Por eso, seguidamente se expone iniciando que de acuerdo con un informe detallado del entonces Departamento Administrativo de Colciencias (2016) sobre los actores del SNCTI y su estado de acción en el contexto nacional, ha existido una baja financiación para actividades en CTI, por parte, tanto de actores privados como de actores públicos, en comparación con otros países latinoamericanos con similar nivel de desarrollo.

Por ende, no existía para el año 2016, una financiación pública básica asignada para los centros de investigación y de desarrollo tecnológico en Colombia, como si la tienen otros países a nivel internacional para desarrollar y presupuestar proyectos a largo plazo. Es así como, en las últimas décadas, se convierte en una tarea difícil para Colombia poder financiar y ejecutar proyectos de CTI a largo plazo, sin que los centros de I + D pierdan sus objetivos misionales buscando fuentes de financiación en otros escenarios y realizando contraprestaciones ajenas a sus propósitos y finalidades.

En ese orden, se encontró que las orientaciones de los planes, programas y objetivos en materia de CTI que se habían desarrollado hasta 2016 habían sido enfocados netamente en la oferta de conocimiento y la formación del capital humano de alto nivel, dejando atrás la transferencia tecnológica, la innovación tecnológica y la articulación entre estas (Colciencias, 2016).

Es así, como la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica – EDIT, realizada por el DANE en un período anual, que evalúa ítems de las empresas y centros de investigación, como: la adquisición de I + D externa, la transferencia tecnológica, el diseño industrial y la ingeniería, la capacitación y formación especializada, la articulación con otros actores y la transversalidad; muestran porcentajes muy bajos en las actividades necesarias para adelantar proyectos de innovación, por ejemplo, es preocupante como la industria manufacturera según datos analizados por EDIT 2019 – 2020, presenta al 70,9 % de sus empresas en la tipología de empresa no innovadora (DANE, 2021).

Lo anterior, se traduce en un bajo nivel de innovación en las empresas del país, a lo que se suma el insuficiente recurso humano para la investigación, la generación de conocimiento científico y tecnológico, así como para la innovación, lo que dificulta el desarrollo de una cultura productiva, económica y social basada en ciencia, tecnología e innovación; además de la incipiente apropiación social de la CTI en Colombia (CONPES, 2009). Por eso, es frecuente observar un desconocimiento generalizado de la misma en los estamentos sociales y hasta empresariales, sobre todo, en las regiones apartadas del centro del país.

En consecuencia, según el mismo informe expedido por Colciencias (2016), se encontró que los planes, programas y objetivos (PPO) de la política industrial y los PPO de CTI, han presentado históricamente una debilidad en la priorización sectorial que adoptaría y ejecutaría inicialmente un desarrollo científico en el país, para el aporte sostenible e innovador en la producción de la industria. Por ende, los Centros de Investigación y los Centros de Desarrollo Tecnológico, han sido afectados con la falta de priorización de los sectores a intervenir con la CTI, pues no pueden focalizar sus investigaciones y concentrar esfuerzos científicos hasta convertirse en referentes temáticos y sectoriales. Además, la falta de priorización de los sectores

a desarrollar CTI desde un escenario productivo, afecta a la formulación de estrategias, objetivos y funciones para articular a los actores generadores de conocimiento y tecnología con los agentes empresariales (públicos y privados) del territorio nacional.

En consecuencia, es necesario que la política nacional de ciencia, tecnología e innovación de un país se conecte, dinamice y complemente en congruencia con la política industrial del Estado y hasta con la política de competitividad a nivel nacional (MinCiencias, 2021).

Asimismo, se evidenció del informe de Colciencias (2016) la falta de consolidación y visibilidad por parte del Estado a la infraestructura de soporte del SNCTI, ya que no se facilita el flujo del conocimiento y se genera un entorno inhabilitante para la generación y uso del conocimiento focalizado o aplicable y especializado. De hecho, estos actores que brindan soporte al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) son (i) las incubadoras de empresas, (ii) los parques tecnológicos y (iii) las oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRIs). Éstas últimas, es decir, las OTRIs, son organizaciones públicas o privadas, con autonomía propia o adscritas a alguna entidad, que prestan los servicios de asesoría y consultoría, servicios científicos, creación de spin off, entrenamientos y capacitaciones, articulación universidades – centros de investigación – empresas, gestión de proyectos de investigación colaborativa, con el fin de incorporar tecnologías en el aparato productivo (transferencia de tecnología), licenciamientos de tecnología y gestionar procesos de patentamiento.

En Colombia, dichas OTRIs de naturaleza pública como parte de la institucionalidad estatal tienen presencia solo en las regiones con mayor capacidad de ciencia, tecnología e innovación como la de i) Bogotá D.C. (Connect Bogotá), ii) Medellín (Tecnova UEE), iii) Bucaramanga (OTRI Estratégica de Oriente), iv) Barranquilla (OTRI CienTech) y v) Cali

(Reddi), que actualmente son financiadas por el programa estratégico de Transferencia de Conocimiento y Tecnología (TCT) de MinCiencias (2022). En consecuencia, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (2009) asegura que existen disparidades de las capacidades tecnológicas y científicas territoriales, así como el desaprovechamiento de las potencialidades regionales y sociales en la generación y el uso del conocimiento (CONPES, 2021).

Por su parte, según MinCiencias (2022) y Restrepo (2020) los parques científicos, tecnológicos y de innovación (PCTI), son organizaciones públicas o privadas con personería jurídica, que promueven la competitividad regional y la productividad empresarial. Dichas organizaciones, están destinadas a favorecer el desarrollo de empresas innovadoras o de base tecnológica, incubación de empresas, asesoría, divulgación científica para la transferencia de conocimiento dentro de un área geográfica delimitada, procurando estimulación y primer contacto entre empresa – Estado – centros de investigación y universidades.

Todo el panorama de indicadores bajos antes descrito para el año 2016, es producto de esfuerzos aislados, de orientaciones poco explícitas y discontinuas por parte del entonces, departamento administrativo de Colciencias, hoy, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través de acciones puntuales que han permitido aporte de recursos intermitentes en el tiempo y que actualmente se mantienen con esa naturaleza, por la reciente sanción de la Política Pública oficial en Ciencia, Tecnología e Innovación, apenas el día 20 de diciembre de 2021 (PPCTI 2022 - 2031) y su falta de impacto así como de la evaluación de sus resultados, por lo nueva en el tiempo como instrumento de intervención del Estado.

En ese sentido, habiendo Colciencias diagnosticado los problemas de país en materia de CTI, optó para la vigencia anual de 2017, por presentar acciones concretas con respecto a los

retos identificados para la fecha y que se completaron en razón de un plan de acción misional como departamento administrativo de CTI propuesto bajo 7 objetivos estratégicos, los cuales consistieron en:

- O1. Mejorar la calidad y el impacto de la investigación y la transferencia de conocimiento y tecnología, por medio del apoyo a 2.205 empresas en el desarrollo de capacidades en CTI para el año 2017.
- O2. Promover el desarrollo tecnológico y la innovación como motor de crecimiento empresarial y del emprendimiento, fue así como se asignó el 100% de cupo de deducción tributaria a 146 empresas que presentaron y lograron aprobación de 168 proyectos en CTI sobre procesos altamente innovadores. Asimismo, fueron presentadas 595 solicitudes de patentes de invención a nivel nacional, para generar activos intangibles que mejoran la competitividad, más no se publicó el número total de estas solicitudes aprobadas por la Oficina Nacional competente;
- O3. Generar una cultura que valore y gestione el conocimiento y la innovación, por medio del apoyo a 363.491 niños y jóvenes en procesos de vocación científica y tecnológica en el Programa Ondas, de los cuales se tuvieron a 318.542 niños y 44.949 jóvenes investigadores.
- O4. Desarrollar un sistema de institucionalidad habilitante para la CTI con el empoderamiento jurídico para la toma de decisiones al interior de Colciencias a través de la creación de debates de normas jurídicas relacionadas con el sector de CTI. Con lo anterior, solo se lograría fortalecer los procesos institucionales, pero no dinamizar al resto de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, empero en el objetivo 6 se logró algo, pero solo con organismo multilaterales internacionales.

- O5. Desarrollar proyectos estratégicos y de impacto en CTI a través de la articulación de recursos de los departamentos, la Nación y otros actores del sector privado. En este apartado no se presentó ningún resultado para la fecha según el informe de rendición de cuentas de Colciencias (2018).
- O6. Generar vínculos entre los actores del SNCTI y actores internacionales estratégicos, con lo que impactó a través de i) la alianza internacional estratégica con 6 actores: Organización de Estados Americanos (OEA), Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), International Cooperative Biodiversity Group (ICBG), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Ministerio Ciencia y Tecnología de Israel. De hecho, a través de la firma del memorando de entendimiento en cooperación científica entre el Ministerio de ciencia, tecnología y espacio del estado de Israel –MOST- y el entonces Departamento Administrativo colombiano de Colciencias se buscó promover la investigación, la transferencia de tecnología y conocimiento, las capacidades, los conocimientos en materia de innovación, así como para intercambiar investigaciones en áreas del conocimiento que consideraran ambos países como importantes;
- O7. Propiciar condiciones para conocer, valorar, conservar y aprovechar nuestra biodiversidad, con el que completó el programa Colombia BIO, la indexación al Sistema de Información de Biodiversidad en Colombia – SIB, registrando 389.975 especies a través de expediciones y fortalecimiento de colecciones, la aprobación de 14 empresas que adoptaron procesos de innovación en el marco de la convocatoria 764 de 2017 denominada ‘validación comercial de prototipos de productos basados en la biodiversidad, con alto potencial de crecimiento empresarial’ también la aprobación de 5

empresas más porque se apoyaron en I+D al sector productivo con los programas de CTI que tenían vigencia en ese momento (Colciencias, 2018).

Sin embargo, para la época los retos que tenía por delante Colombia con respecto a la realidad antes descrita en materia de ciencia, tecnología e innovación, consistían en la necesidad imperante de fomentar estratégicamente la innovación en los sistemas productivos del país, empero, solo 146 empresas de un universo aproximado de 1.352.395 empresas en Colombia presentaron proyectos sobre procesos altamente innovadores para el año 2017, logrando la aprobación de 168 proyectos relacionados con CTI en total (Colciencias, 2018; Economía aplicada, 2017). De este modo, el O1 y O2 misionales de Colciencias para el año 2016 eran insuficientes.

En adición, otro de los retos para el país en materia de CTI en esos momentos, consistía según el CONPES vigente en la consolidación de la institucionalidad del SNCTI y solo presentó resultados de vinculación con actores internacionales, así como el fortalecimiento del ordenamiento jurídico interno del entonces, departamento administrativo de Colciencias.

Seguidamente, otro de los retos en CTI en Colombia para el año 2017 según el CONPES vigente era fortalecer la formación del recurso humano con respecto a la investigación y la innovación, pero solo 2.205 empresas a nivel nacional obtuvieron apoyo de Colciencias en el desarrollo de capacidades en CTI. Asimismo, era necesario promover una apropiación social del conocimiento desarrollado, por lo que, Colciencias apoyó a 363.491 niños y jóvenes en procesos de vocación científica y tecnológica con el Programa Ondas a nivel nacional, de los cuales se tuvieron en cuenta a 318.542 niños y 44.949 jóvenes investigadores.

No obstante, Colombia seguía quedando corto en el alcance de sus acciones con respecto a los retos que tenía por delante y aunque existieran informes del impacto de la gestión de

Colciencias, muchas veces los resultados con respecto a los objetivos misionales no reflejaban una verdadera transformación de la realidad intervenida. Sin embargo, en febrero de 2019 se crea la Misión Internacional de Sabios (MinCiencias, 2021) compuesta por 46 expertos nacionales e internacionales, con el objetivo de contribuir en la construcción e implementación de la política pública en ciencia, tecnología e innovación y decidir cuáles serían los focos de la acción pública en esta materia, definiéndose así ejes estratégicos sobre los que se concentrarían los esfuerzos para avanzar a una economía competitiva basada en CTI. Sin duda, este fue el segundo paso para iniciar a construir una herramienta estatal de intervención de esta magnitud; y el primer acierto para su logro fue el diagnóstico año a año de los retos y falencias que había en CTI a nivel nacional y regional.

Ahora bien, el recién creado Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Departamento Nacional de Planeación (2020), aseguran en el borrador de la política pública de ciencia, tecnología e innovación para 01 de septiembre de 2020, que para el año 2019 en Colombia se estaban presentando los siguientes fenómenos: existía un bajo desarrollo de vocación científica infantil y juvenil a nivel nacional; débil entorno habilitante para generar conocimiento y baja capacidad para producirlo por el insuficiente desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica del país, por lo que las entidades de soporte (Oficinas de transferencias de resultados de investigación, parques científico – tecnológicos e incubadoras de empresas con base tecnológica) tienen bajos recursos; un déficit de capital humano formado en investigación, desarrollo e innovación (I+D+I), así como también una baja inserción del capital humano en I+D+I al mercado laboral.

Por lo mismo, se identificó una débil comunicación del quehacer científico; un rezago en la adecuación del entorno para adoptar tecnologías de industria 4.0; insuficiente información

estratégica para la toma de decisiones y para hacer seguimiento – evaluación a la financiación de la CTI; un frágil reconocimiento y aprovechamiento de los conocimientos tanto ancestrales de las comunidades étnicas como tradicionales, lo cual es relevante ya que este tipo de conocimiento no requiere investigación ni desarrollo experimental (I+D) para generarse; baja apropiación social del conocimiento. De igual forma, se diagnosticó que existe una gobernanza multinivel débil del SNCTI, frágil articulación institucional, poca inversión en CTI y baja gestión de la cooperación internacional en la materia (MinCiencias y DNP, 2020).

Por su parte, MinCiencias, el DNP y CONPES (2021) asegura que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en los años 2018 y 2021, determinó que Colombia muestra bajas capacidades en CTI lo que limita su crecimiento económico a largo plazo, así como su desarrollo social y ambiental, pues “(...) el cambio tecnológico es un canal de mejora para el bienestar social de acercamiento a la frontera de productividad global y de oportunidad para transformar los sistemas socio-técnicos” (MinCiencias, DNP y CONPES, 2021, p. 26).

De hecho, estos mismos autores actualmente, hacen énfasis en que las causas del problema son además de las ya mencionadas, la baja vinculación del capital humano formado en CTI al sector productivo, así como la insuficiencia de desarrollo de vocación sobre ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas – STEAM en toda la población; la debilidad en la educación y en la orientación vocacional para CTI en población infantil y juvenil a pesar de su alta demanda laboral; el insuficiente uso de las potencialidades regionales y sociales en cuanto a generación y aplicación del conocimiento; la frágil dinamización del SNCTI por el desconocimiento generalizado de las acciones realizadas por los distintos actores para el fomento y desarrollo de esta materia; y finalmente, la insuficiencia en el volumen, eficiencia y evaluación

de la financiación de la CTI. De ahí, la importancia de lo que está haciendo la Misión de Sabios, que es un grupo de expertos de todas las áreas de conocimiento a cargo de trazar la ruta de avance a largo plazo en Colombia para la CTI (MinCiencias, 2019) una vez se reconocieron las falencias actuales y los ejes problemáticos en CTI, así como sus dimensiones y elementos configuradores, con el fin de afrontar los distintos retos desde un instrumento formal de intervención del Estado: la Política Pública 2022 – 2031.

En adición, se conoce que actualmente la formulación de los planes de formación de talento humano en Colombia tiene debilidades en la focalización de áreas de conocimiento estratégicas y emergentes en sinergia con el tejido empresarial, la academia, y el sector público (MinCiencias, DNP y CONPES, 2021), además de que el acervo de capital humano con el que cuenta el país para mejorar la calidad de la investigación es insuficiente (Gómez, 2015).

Por ende, la contratación de docentes con formación doctoral en las IES (Instituciones de Educación Superior) es baja en comparación con otros países; la tasa de retención de doctores y la vinculación de estos a entidades del Gobierno Nacional también es baja por la escasez de plazas laborales que requieran esta formación y la poca capacidad que tiene el sector público de crear nuevas plazas.

De hecho, menciona el MinCiencias, DNP y CONPES (2021) que el mercado de trabajo tiene un bajo conocimiento social de la carrera de investigador por lo que no presenta interés en ello, a pesar de que según el estudio de Estupiñán (2014) las empresas que han incluido a doctores en su planta de personal han presentado una mejora en la productividad de un 29,2% y una reducción de sus costos de un 12,5%. Asimismo, el aporte del país a la producción científica mundial en CTI fue del 0.33% para el año 2019, con cuyo porcentaje se estableció por debajo de

países como Brasil, México, Chile, y Argentina, pues afirma la OMPI, Cornell University & INSEAD (2019), que Colombia publica 4,5 artículos por billón de dólares del PIB per cápita.

Sin embargo, dicha realidad responde a que Colombia en el último quinquenio invirtió en promedio 0,29% del PIB en I+ D, poniéndolo por debajo de países latinoamericanos que invierten en promedio 0,73% y ni hablar de países con economías sólidas que invierten en promedio 2,35% de su producto interno bruto a investigación y desarrollo (OMPI et al., 2019). Empero, es razonable en la medida en que los incentivos para la generación de producción científica de calidad establecidos en el Decreto 1279 de 2002 son insuficientes y la ciencia abierta presenta un bajo desarrollo en el país, esto es, la apertura de acceso a la producción y los datos científicos incluyendo la participación de la ciudadanía en la ciencia, precisamente por la falta de recursos de financiación de CTI en el país, el limitado conocimiento sobre los beneficios potenciales que tiene invertir en CTI, el débil reconocimiento de lineamientos de ética y bioética en la investigación científica por parte de los actores del SNCTI y la baja motivación por investigar junto a la débil infraestructura tecnológica (física, empresarial y de equipamiento en laboratorios) relacionada a la apertura y acceso de conocimiento científico, esto es, bajos niveles de uso del conocimiento asociados a bajos niveles de innovación y productividad.

En consecuencia, las empresas en Colombia no contemplan la innovación en sus estrategias de desarrollo empresarial. Lo anterior, genera una baja cultura de datos abiertos, por lo que las Instituciones Generadoras de Conocimiento IGC (universidades y centros de investigación – desarrollo tecnológico) y las entidades de soporte del SNCTI, tienen debilidad en sus plataformas estratégicas para prestar los servicios especializados para los que fueron creadas; debilidad en la gestión de la propiedad intelectual y en la capacidad para cumplir su misión, traducida en un bajo esfuerzo hacia la orientación comercial (MinCiencias et al., 2021).

Empero, todo el panorama anterior hizo parte del diagnóstico realizado por los diferentes estudios para Colciencias en el marco de la construcción de las políticas nacionales en CTI durante los últimos años y los borradores de política pública 2022 – 2031 del CONPES, para que al final se pudieran sentar definitivamente sus respectivas bases.

En conclusión, actualmente todos los actores de la red de gobernanza del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, están expectantes y vigilantes a los resultados que se vayan alcanzando conforme se vaya implementando la actual y más reciente política pública – PPCTI 2022 -2031, precisamente para que todo el diagnóstico situacional aquí realizado desde un enfoque retrospectivo, pueda transformarse por completo hacia indicadores con medidas de buena gestión, que permita el avance constante y creciente hacia una economía competitiva internacionalmente y la consolidación del desarrollo sostenible en el país.

Descripción de etapas de agenda, formulación e inicio de implementación de la PPCTI en Colombia

Después de haberse realizado el diagnóstico situacional de la CTI en el país con un enfoque retrospectivo, es necesario conocer las etapas de creación y participación para la construcción de la más reciente Política pública vigente en ciencia, tecnología e innovación (PPCTI 2022 – 2031). Por eso, a continuación, se describen las etapas de agenda, formulación e inicio de su implementación, a partir de fuentes secundarias de autores que documentaron el proceso.

En primer lugar, sobre las etapas o ciclos de la política pública colombiana de ciencia, tecnología e innovación 2022 – 2031, se debe saber que para su construcción se pasó en primera instancia por la definición de la agenda pública, luego por la formulación de alternativa. Acto

seguido, por la adopción de alternativa y finalmente, por la implantación de la alternativa seleccionada (implementación).

En palabras de Arias (2019), la *definición de la agenda pública*, consiste en la identificación, definición y selección de problemas a tratar, en este caso, se vino realizando un diagnóstico longitudinal de la situación en materia de ciencia, tecnología e innovación en el país, a partir de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo de 1994, la política nacional de CTI de 2009 CONPES 3582 y ahora, la Misión Internacional de Sabios convocada por el Gobierno Nacional que inició el 5 de febrero de 2019.

Seguidamente, se dio la *formulación de alternativas*, donde se diseñaron y se planearon soluciones a los problemas seleccionados a partir del diagnóstico, a través de la estructuración de los mismos y de la enunciación de opciones (Arias, 2019). En el caso particular de la PPCTI 2022 – 2031, la Misión Internacional de Sabios estuvo conformada por un grupo de expertos en diferentes campos del saber científico, independientes y ad-honorem, pertenecientes a distintas nacionalidades, con el fin de trazar la hoja de ruta para el desarrollo de la CTI en el país los próximos años (Misión Internacional de Sabios, 2019).

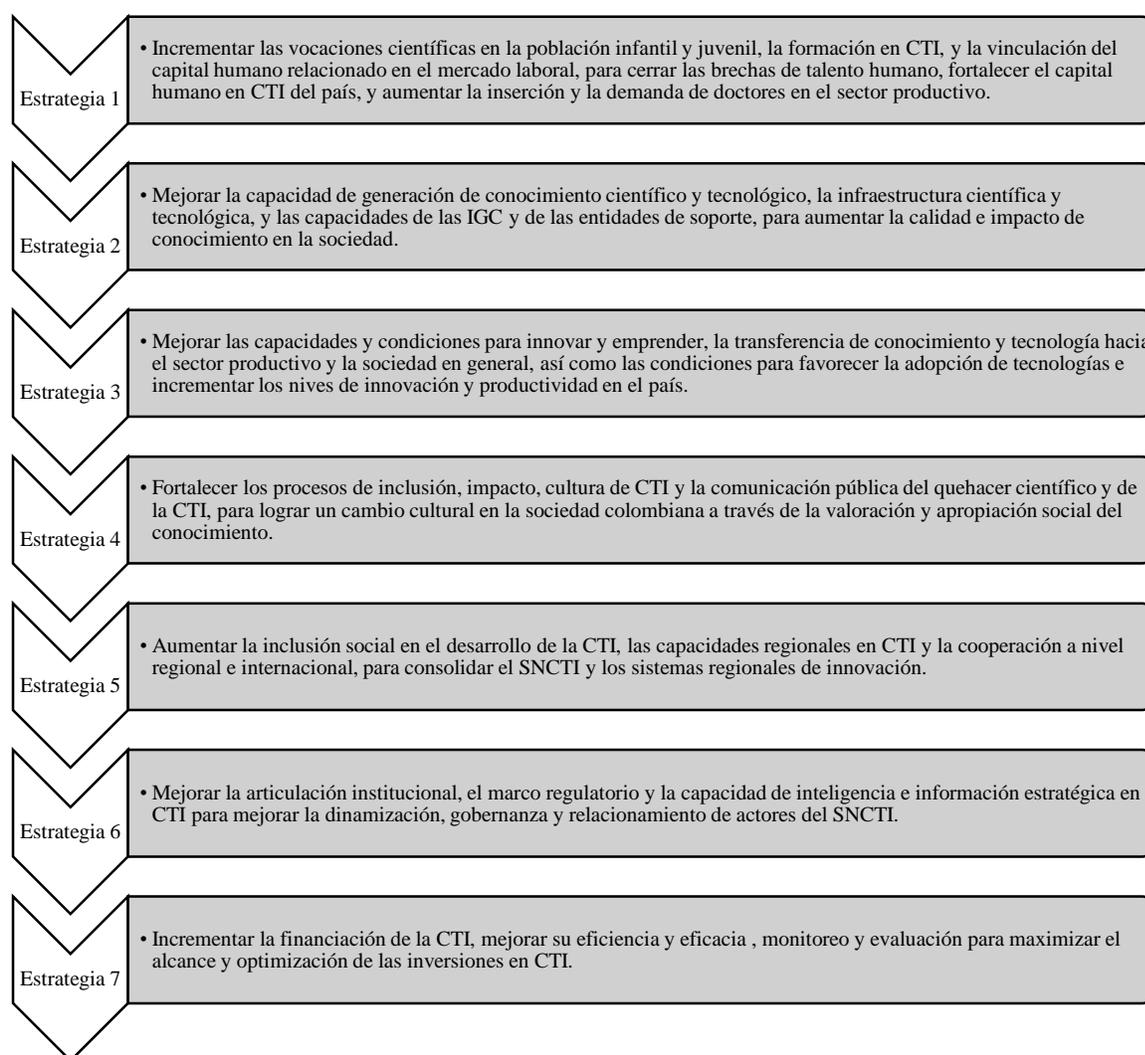
Así las cosas, este grupo de expertos llamado la Misión Internacional de Sabios, concluyó en su informe final entregado el 5 de diciembre de 2019, que los problemas a solucionar con la PPCTI serían: el insuficiente desarrollo de vocaciones STEAM, formación y vinculación del capital humano en CTI; el débil entorno habilitante para la generación de conocimiento; el bajo uso del conocimiento; la baja apropiación social del conocimiento; el insuficiente uso de las potencialidades sociales, regionales e internacionales en la generación y uso del conocimiento científico; la baja dinamización del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

(SNCTI). Por último, la insuficiencia en la eficiencia, volumen y evaluación de la financiación en CTI (Misión Internacional de Sabios, 2019; CONPES, 2021).

Por lo tanto, las soluciones planteadas a los diferentes problemas reconocidos se dieron en congruencia a siete (07) estrategias de intervención, las cuales son según el documento vigente de CONPES No. 4069/2021, del 20 de diciembre, las siguientes:

Figura 8

Estrategias de intervención definitivas de la PPCTI 2022 - 2031 en Colombia.

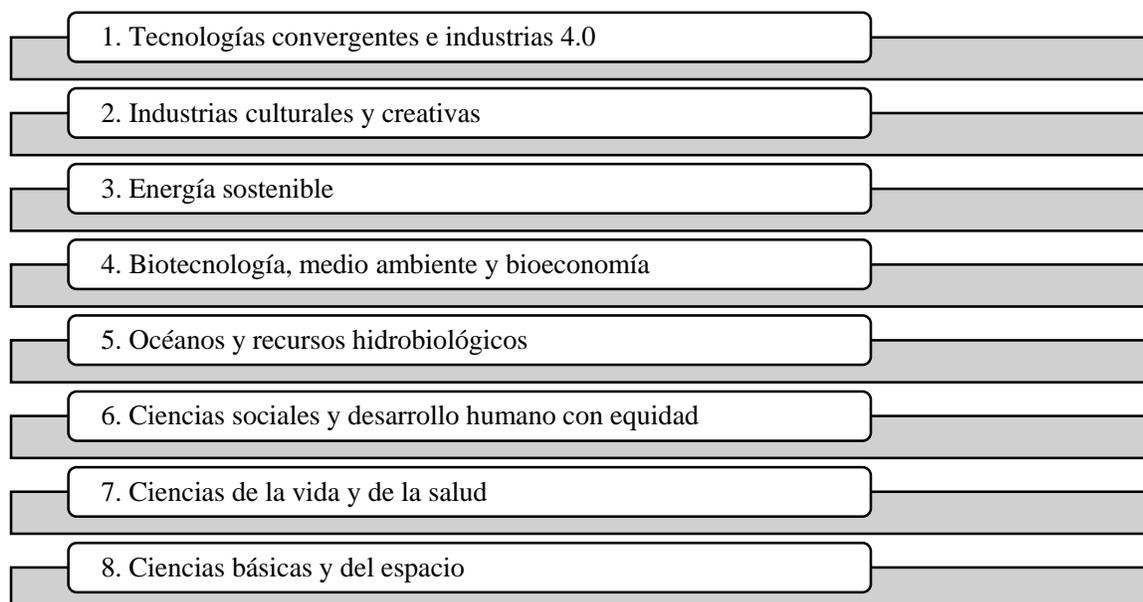


Fuente. Autoría propia (2023), a partir del CONPES 4069 (2021).

Lo anterior, constituye la base estratégica sobre la que todas las acciones de la herramienta de intervención estatal bajo estudio estarán soportadas, desprendiéndose de ellas focos de investigación sobre los que se desarrollará el quehacer científico y las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) del país, con el fin de generar y usar el conocimiento científico producido en los siguientes asuntos:

Figura 9

Focos de construcción de la Misión Internacional de Sabios en la PPCTI 2022 – 2031.



Fuente. Autoría propia (2023), a partir de MinCiencias (2022).

Concretamente, sobre estos focos se deberá trabajar para mayor productividad científica a nivel nacional y territorial, ya que Colombia no puede seguir dependiendo de otros países en la generación de conocimiento básico, ni continuar invirtiendo solo entre el 0.29% y 0.67% del PIB en CTI, porque quedará totalmente rezagada frente a la comunidad internacional y la única forma de diversificar la economía nacional con nuevas industrias de base tecnológica es transitando

hacia una sociedad basada en la generación del conocimiento y de sus propias tecnologías que aprovechen el potencial de las regiones (Misión Internacional de Sabios, 2019).

Así, el siguiente ciclo de construcción de política pública según Arias (2019) fue la *adopción de una alternativa*, que consistió en la selección de la política preferente que solucionaría los problemas tratados. Dicha política preferente fue la aprobada por el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) de Colombia, a través del Documento 4069 del 20 de diciembre de 2021, para que se “incrementase la contribución de la CTI al desarrollo social, económico, ambiental, y sostenible del país, bajo un enfoque diferencial, territorial, y participativo, así como lograr los cambios culturales que promuevan una sociedad del conocimiento” (CONPES, 2021, p. 52).

Dicho lo anterior, es necesario mencionar que tuvo tres borradores de política pública de ciencia, tecnología e innovación, de los cuales 1 fue compartido solo con el Gobierno Nacional y los otros dos fueron expuestos al público en general. El primer borrador público tuvo fecha de 01 de septiembre de 2021, que avanzaba en su construcción de la mano del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Departamento Nacional de Planeación (2020) con el objeto de presentar el segundo borrador público en octubre de 2021. Ambos documentos provisionales fueron sometidos a socialización pública virtual y diálogos estratégicos con el Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES. Para finalmente, consolidarla y aprobarla por completo el 20 de diciembre de 2021.

De ahí que, la PPCTI 2022 – 2031 esté constituida para ser financiada por 31 billones de pesos en los próximos diez años, los cuales provendrán de las asignaciones presupuestales de cada entidad relacionada con ACTI; de los beneficios tributarios otorgados en materia de CTI según artículos 168 al 171 de la Ley 1955/2019 y del Sistema General de Regalías. Sin embargo,

en cuanto a las acciones habilitantes y de gestión contempladas para el inicio del desarrollo de esta política pública se tiene un valor indicativo de 1.154.099 millones de pesos, los cuales se discriminan de la siguiente manera de acuerdo a las entidades públicas involucradas:

Tabla 3

Financiación de acciones habilitantes y de gestión para implementación de PPCTI en Colombia.

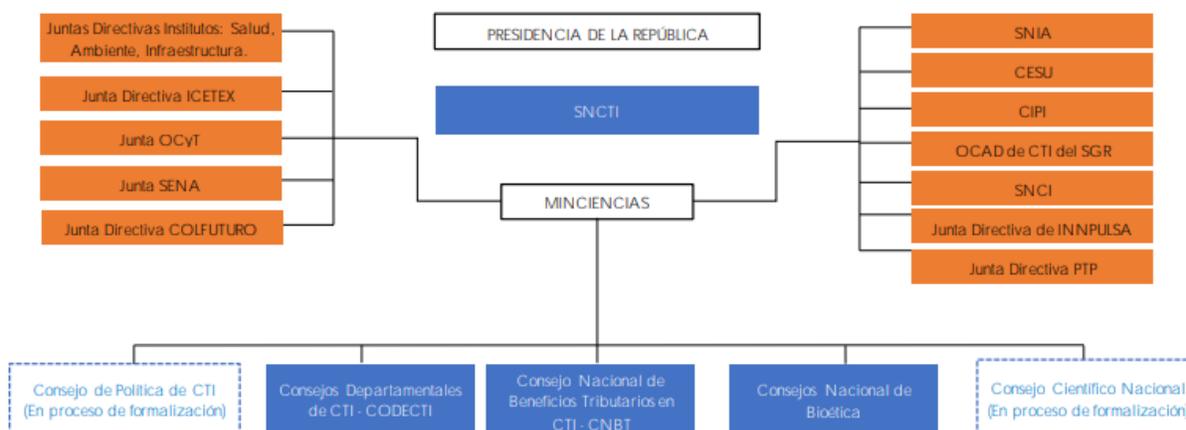
Entidad involucrada	Total/Entidad (cifras en millones de pesos)
Departamento Administrativo de la Función Pública – DAFP	274
Departamento Administrativo de Presidencia de la República - DAPRE	900
Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE)	4.650
Departamento Nacional de Planeación – DNP	9.350
Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	154.580
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	967.945
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	13.700
Ministerio de Trabajo	2.700
Total	1.154.099

Fuente. DNP citado por CONPES 4069/2021 (p. 70).

Así, cada entidad tendrá un papel importante que desempeñar dentro de la red de gobernanza del SNCTI, a partir de la asignación propia de recursos. De igual manera, estas instituciones estarán participando con otras instancias públicas fundamentales en la implementación de la política pública. Por ende, la estructura del SNCTI para efectos de la política pública bajo estudio será la siguiente:

Figura 10

Estructura del SNCTI en la PPCTI 2022 - 2031.



Fuente. MinCiencias citado por CONPES 4069/2021 (p. 87).

Donde el SNIA es el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria; el CESU es el Consejo Nacional de Educación Superior, la CIPI es la Comisión Intersectorial de Propiedad Intelectual y el OCAD de CTI del SGR es el Órgano Colegiado de Administración y Decisión de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sistema General de Regalías. De igual forma, se estableció como necesario que el SNCTI se articulara con otros sistemas a nivel nacional así:

Figura 11

Articulación del SNCTI con otros sistemas nacionales en la PPCTI 2022 - 2031.



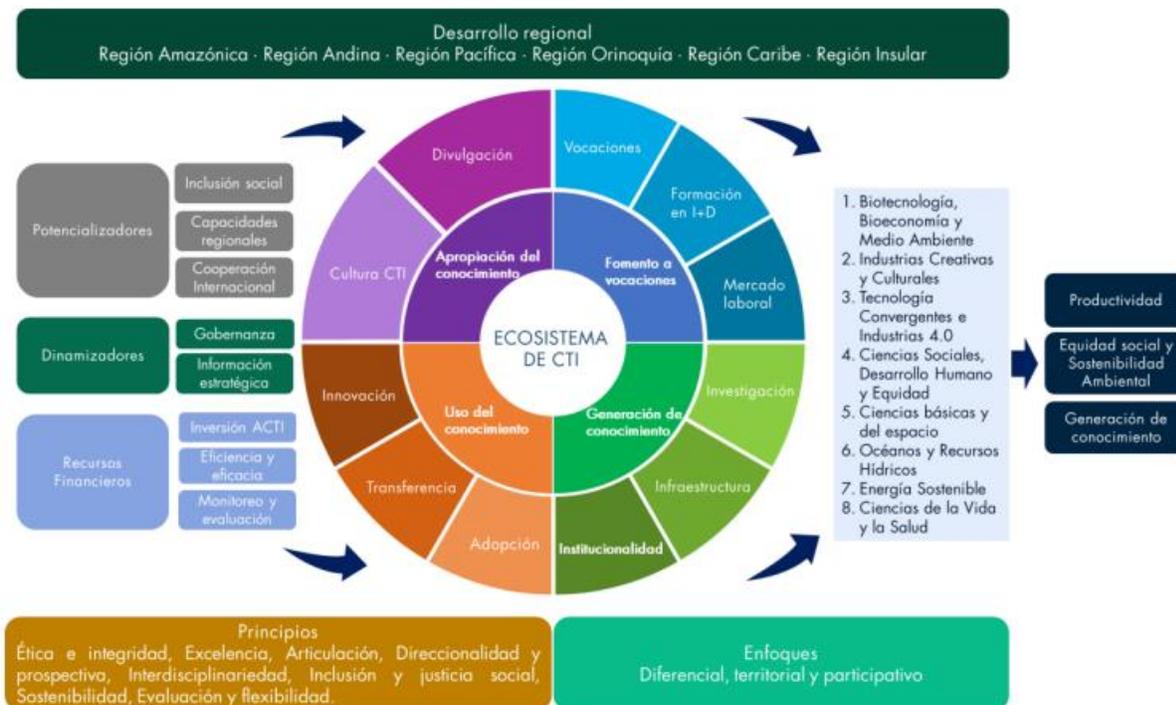
Fuente. MinCiencias citado por CONPES 4069/2021 (p. 88).

En suma, al haber la necesidad de vincular al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación con otros sistemas y otros actores además de la institucionalidad del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, como los actores de soporte y los actores del sector privado, es menester, hablar de una red de gobernanza en CTI que hace posible el cumplimiento de metas de la PPCTI 2022 – 2031, desde sus diferentes roles, responsabilidades y funciones.

De hecho, es a partir de lo anterior que se consolida todo el ecosistema de CTI en la conceptualización de la política pública reciente, donde el desarrollo regional, los enfoque territoriales y participativos de los actores, se hace real, desde el establecimiento de instancias de participación, así como de principios legales y focos de investigación, dando paso a la dinamización del SNCTI, a la asignación de los recursos para su ejecución y al incremento de la productividad, equidad social y la sostenibilidad ambiental. Lo anterior, se detalla mejor a continuación:

Figura 12

Conceptualización de la política pública colombiana PPCTI 2022 - 2031.

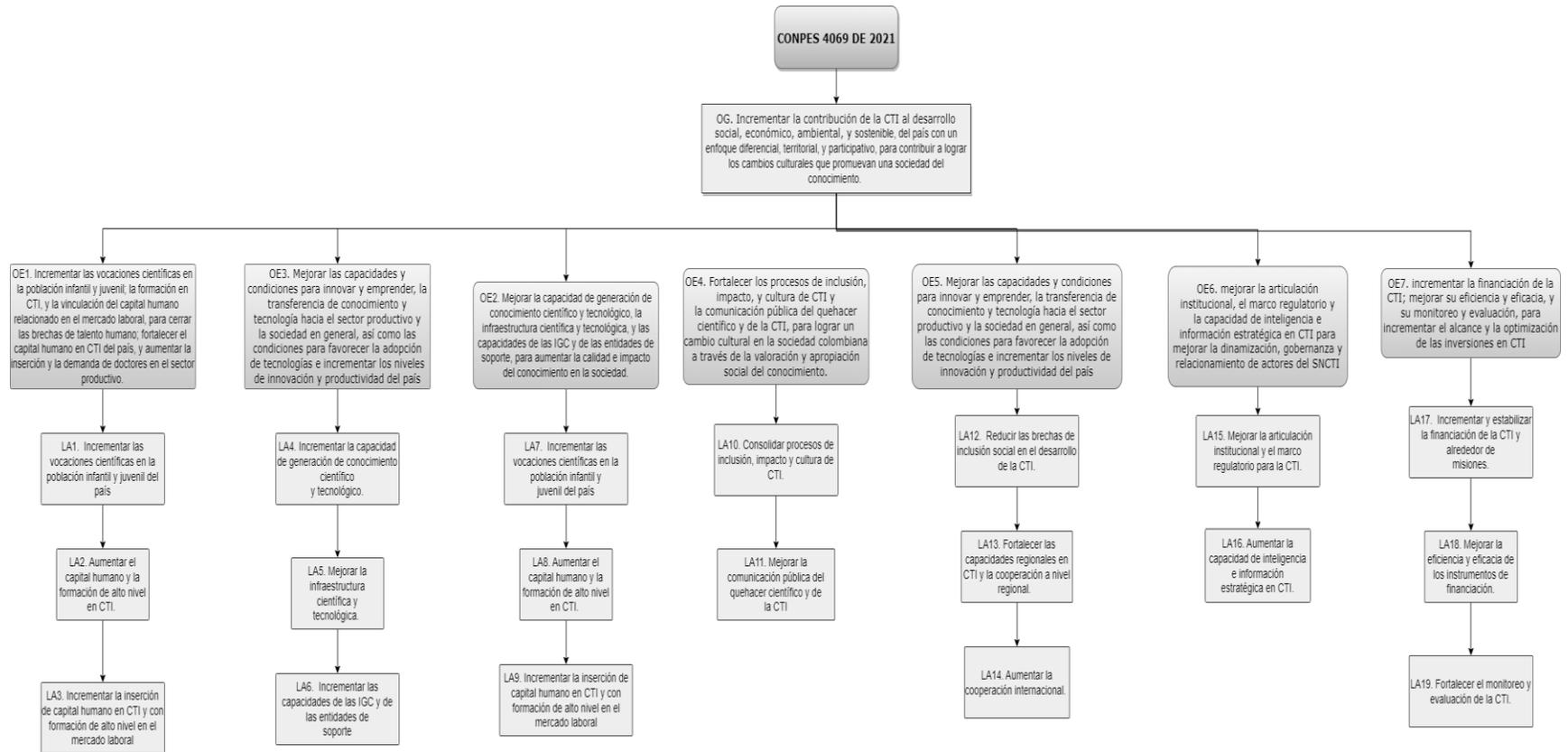


Fuente. CONPES 4069/2021 (p. 26).

Finalmente, la última fase o ciclo adelantado en la construcción de la PPCTI según Arias (2019), es la *implantación de la alternativa seleccionada*, que es donde se comienza a ejecutar todo lo diseñado y planeado anteriormente. Por lo que, se hace necesario un seguimiento a la ejecución física y presupuestal para el cumplimiento de los objetivos y estrategias de intervención, que en el caso de la PPCTI 2022 – 2031, existe un documento anexo A como Plan de Acción y Seguimiento (PAS), el cual establece la obligación de un reporte periódico semestral por parte de todas las entidades involucradas en la política pública, empezando el 30 junio de 2022 como primer corte de reporte y finalizando el 31 de diciembre de 2031 con el informe de cierre (CONPES, 2021). En este orden de ideas, se presentan los objetivos específicos o estrategias del documento CONPES 4069/2021 contenido de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia 2022 - 2031, así:

Figura 13

Objetivos y líneas de acción de la Política Pública CTI 2022 - 2031¹.



Fuente. Autoría propia (2023) a partir del CONPES 4069/2021 (pp. 52-53).

¹**Nota:** en la Figura 13 se resume el CONPES 4069/2021 contenido de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031, donde además se observan iniciales como OG, OE y LA, que significan OG: objetivo general; OE: objetivo específico y LA: línea de acción.

De la Figura 13 se entiende que, el objetivo principal de política pública consiste en “incrementar la contribución de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) al desarrollo social, económico, ambiental y sostenible del país, con un enfoque diferencial, territorial y participativo para contribuir a lograr los cambios culturales que promuevan una sociedad del conocimiento” (CONPES, 2021, p. 52). Lo anterior, busca ser materializado por medio de siete (07) objetivos específicos o estrategias de intervención, diecinueve (19) líneas de acción y cincuenta y ocho (58) metas en total.

Es entonces, a partir de los siete objetivos específicos de la política pública o lo que es lo mismo, las siete estrategias de intervención (Ver Figura 13), que se desprenden las metas de cada línea de acción adoptada, lo cual permitirá la implementación de cada una de ellas desde el año 2022 en concordancia con los principios legales de la política. De tal suerte que, por lo reciente de la política pública colombiana en CTI 2022 – 2031, esto es, el 20 de diciembre de 2021, solo se deben presentar hasta la fecha, algunos avances conforme a los primeros reportes de ejecución (del 1 enero al 30 junio y del 1 de julio al 31 de diciembre de 2022) en relación a las líneas de acción y metas establecidas en un tiempo determinado de ejecución dentro de la PPCTI 2022 – 2031 y el PAS. Lo anterior, se observa en detalle a continuación, donde primero se reconocen los actores de CTI y sus instancias de relación gubernamental, para seguidamente, presentar los avances que han tenido en el alcance de las metas establecidas en la PPCTI 2022 – 2031.

Actores e instancias de relación gubernamentales de la Nueva Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia

Así pues, existen actores públicos dentro de la red de gobernanza establecida en la Nueva Política Pública colombiana de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031 como parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), los cuales se enumerarán a

continuación en un orden nominal y no jerárquico con el fin de conocerlos con sus respectivas siglas, así:

1. Departamento Nacional de Planeación – DNP.
2. Ministerio del Interior – MinInterior.
3. Ministerio de Relaciones Exteriores – MinRelaciones Exteriores.
4. Ministerio de Hacienda y Crédito Público – MinHacienda.
5. Ministerio de Defensa Nacional – MinDefensa.
6. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MinAgricultura.
7. Ministerio de Salud y Protección Social – MinSalud-
8. Ministerio del Trabajo – MinTrabajo.
9. Ministerio de Minas y Energía – MinMinas.
10. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MinComercio.
11. Ministerio de Educación Nacional – MinEducación.
12. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MinAmbiente.
13. Ministerio de Vivienda, Ciudad, y Territorio – MinVivienda.
14. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC.
15. Ministerio de Cultura – MinCultura.
16. Ministerio de Ciencia, Tecnología, e Innovación – MinCiencias.
17. Departamento Administrativo de la Función Pública – DAFP.
18. Departamento Administrativo para la Prosperidad Social – DPS.
19. Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE.
20. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA

21. Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior –

ICETEX.

22. Banco de Comercio Exterior de Colombia – BANCOLDEX.

23. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF.

24. Dirección Nacional de Derechos de Autor.

Asimismo, **los actores de soporte de la red de gobernanza del SNCTI** son los siguientes:

25. Centros / Institutos de Investigación.

26. Centros de Desarrollo Tecnológico, o lo que es lo mismo, las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación - OTRIs.

27. Centros de Innovación y Productividad - PCTI.

Finalmente, pero no menos importantes, se presentan a continuación **los otros actores del sector privado**, con el fin de separarlos de los actores públicos formales, así:

28. Empresas Altamente Innovadoras – EAI.

29. Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica – IEBT.

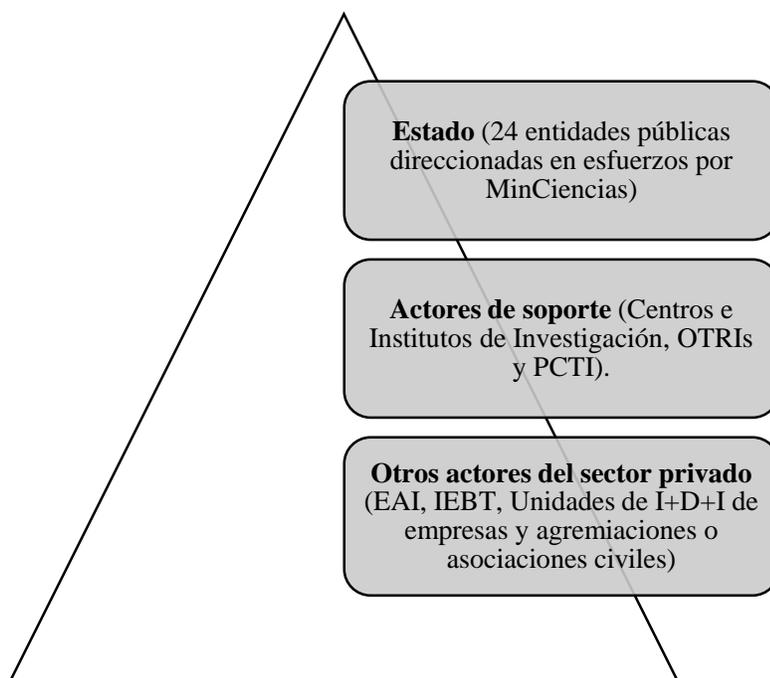
30. Unidades de I+D+I (Investigación, Desarrollo e Innovación) de empresas.

31. Agremiaciones, Fundaciones y Asociaciones comunitarias.

Lo anterior, se resume a través de la siguiente figura, desde un punto de vista institucional donde la cabeza y administración del quehacer científico de un país debe ser el Estado, así:

Figura 14

Red de gobernanza público – privada establecida en la Política Pública PPCTI 2022 – 2031.



Fuente. Autoría propia (2023) a partir del CONPES 4069/2021.

En resumen, tanto los actores públicos como los actores de soporte y los actores del sector privado son quienes constituyen la red de asociación y gobernanza público – privada establecida en la Política Pública PPCTI 2022 – 2031. Ahora bien, los actores públicos de la red de gobernanza dentro de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (2022 – 2031), y sus instancias de relación gubernamental, giran en torno a las siete estrategias de intervención u objetivos específicos definidos en la PPCTI 2022 – 2031 como se muestra en la Figura 13.

De hecho, la primera estrategia consiste en incrementar las vocaciones científicas en la población infantil y juvenil, la formación en CTI, y la vinculación del capital humano relacionado en el mercado laboral, para cerrar las brechas de talento humano, fortalecer el capital humano en CTI del país, y aumentar la inserción y la demanda de doctores en el sector

productivo (CONPES, 2021, p. 53). De manera que, los actores y sus instancias de relación gubernamental según esta estrategia fueron planteadas así:

Tabla 4

Actores e instancias de relación gubernamental para incrementar la vocación científica en población infantil y juvenil en Colombia durante 2022 - 2031².

Actores e instancias de relación gubernamental según estrategia de intervención 1 de la Política Pública de CTI 2022 – 2031			
Líneas de acción (LA)	Meta (M)	Tiempo de ejecución	Actores Responsables
LA 1. Incrementar las vocaciones científicas en la población infantil y juvenil del país.	M1. Diseñar e implementar una ruta estratégica para dinamizar las vocaciones de CTI en niñas, niños, adolescentes, y jóvenes, a partir de los planes de desarrollo locales y la gestión de los recursos de los 33 Comités departamentales de CTI (CODECTI).	2022 – 2031	MinCiencias MinEducación
	M2. Generar orientaciones inclusivas para acciones que promuevan las vocaciones en CTI dentro de los proyectos educativos institucionales de los colegios del país.	2023 – 2031	MinCiencias MinEducación
	M3. Diseñar e implementar un observatorio de actividades en ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en infancia y juventud.	2022 – 2025	MinCiencias SENA MinEducación MinCultura MinTIC ICBF ICETEX
LA2. Aumentar el capital humano y la formación de alto nivel en CTI.	M4. Diseñar e implementar una herramienta para la identificación de necesidades de formación de alto nivel (maestría y doctorado) en el país y las regiones.	2022 - 2025	MinCiencias MinEducación DNP
	M5. Consolidar una oferta de formación de jóvenes y adultos en las tecnologías asociadas a la industria 4.0	2022 - 2026	MinTIC SENA
	M6. Desarrollar e implementar la oferta de programas de formación para el Trabajo en los	2022 - 2030	MinTrabajo SENA

²**Nota:** en la tabla 4 se presentan las líneas de acción y metas correspondientes al objetivo específico 1 o lo que es lo mismo, la estrategia 1 adoptada en la PPCTI 2022 – 2031.

	diferentes niveles más avanzados del Marco nacional de cualificaciones.		
LA3. Incrementar la inserción de capital humano en CTI y con formación de alto nivel en el mercado laboral.	M7. Continuar implementando el programa de estancias postdoctorales dando prioridad a la vinculación en entidades del sector empresarial.	2023 - 2031	MinCiencias
	M8. Diseñar e implementar un plan de acción para incluir el fomento a la vinculación doctoral en los diferentes instrumentos de intervención del SNCTI y del SNCI.	2022 - 2029	MinCiencias. DNP. DAPRE.
	M9. Estructurar un borrador de proyecto normativo que reglamente la carrera administrativa de investigador para el personal científico y tecnológico de los centros e institutos públicos de investigación.	2022 - 2025	MinCiencias. DAFP.

Fuente. Autoría propia (2023) a partir del CONPES 4069/2021 (p. 53 - 55).

Consecutivamente, se encuentran a continuación los actores y sus instancias gubernamentales según la estrategia 2 de la política pública bajo estudio, que consiste en la búsqueda de la mejora de la capacidad de generación de conocimiento científico y tecnológico, de la infraestructura científica y tecnológica, y las capacidades de las IGC y de las entidades de soporte, para aumentar la calidad e impacto de conocimiento en la sociedad (CONPES, 2021, p. 55), así:

Tabla 5

Actores e instancias de relación gubernamental para mejorar la capacidad de generación de conocimiento científico y tecnológico en Colombia durante 2022 – 2031³.

Actores e instancias de relación gubernamental según estrategia de intervención 2 de la Política Pública de CTI 2022 – 2031			
Líneas de acción (LA)	Meta (M)	Tiempo de ejecución	Actores Responsables
LA 4. Incrementar la capacidad de generación de	M10. Estudiar, proponer e implementar esquemas de reconocimiento a investigadores, tanto en el ámbito educativo como fuera de él.	2022 – 2025	MinCiencias MinEducación DNP

³**Nota:** en la tabla 5 se presentan las líneas de acción y metas correspondientes al objetivo específico 2 o lo que es lo mismo, la estrategia 2 adoptada en la PPCTI 2022 – 2031.

conocimiento científico y tecnológico.	M11. Diseñar e implementar la política de Ciencia abierta para el país.	2022 – 2030	MinCiencias MinEducación DNP
	M12. Fomentar la ética en la CTI para la investigación clínica y las demás áreas y disciplinas de investigación, mediante la definición del alcance y reglamentación de los Comités de Ética, así como de los lineamientos sobre buenas prácticas en investigación, integridad científica, y derechos de autor.	2022 – 2025	MinCiencias MinEducación MinSalud MinInterior Dir. Nacional de Derechos de Autor.
	M13. Diseñar, implementar y evaluar una estrategia para fomentar la Investigación + Creación.	2022 - 2028	MinCiencias MinCultura.
	M14. Diseñar e implementar herramientas de política orientadas hacia el fortalecimiento de las ciencias básicas y la generación de nuevo conocimiento en las diferentes áreas.	2022 - 2030	MinCiencias
LA5. Mejorar la infraestructura científica y tecnológica	M15. Diseñar e implementar la estrategia nacional de gestión de activos para la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I).	2022 – 2028	MinCiencias MinEducación MinComercio
LA6. Incrementar las capacidades de las Instituciones Generadoras de Conocimiento (IGC) y de las entidades de Soporte.	M16. Consolidar un programa de financiamiento basal dirigido a los centros e institutos de I+D del país, incluidos los pertenecientes a las Instituciones de Educación Superior (IES).	2022 – 2031	MinCiencias MinEducación MinAmbiente MinAgricultura MinTIC MinSalud MinMinas
	M17. Diseñar e implementar un programa para fortalecer las entidades de soporte (OTRI e incubadoras) de las diferentes regiones del país.	2022 - 2030	MinCiencias. MinCultura
	M18. Diseñar y acompañar la implementación de una estrategia para fortalecer el ecosistema científico del país.	2022 - 2028	MinCiencias. MinComercio MinMinas MinAmbiente MinSalud MinCultura MinDefensa

Fuente. Autoría propia (2023) a partir del CONPES 4069/2021 (pp. 55 - 58).

De igual manera, la estrategia No. 3 de intervención de la PPCTI 2022 – 2031 tienen diferentes actores del SNCTI e instancias de relación con respecto a mejorar las capacidades y

condiciones para innovar y emprender, la transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo y la sociedad en general, así como las condiciones para favorecer la adopción de tecnologías e incrementar los niveles de innovación y productividad del país (CONPES, 2021, p. 58). Por lo tanto, a continuación, se presentan los espacios de construcción compartidos entre los actores y relacionamiento gubernamental:

Tabla 6

Actores e instancias de relación gubernamental para mejorar condiciones y capacidad de innovar, transferir conocimiento y emprender en Colombia durante 2022 - 2031⁴.

Actores e instancias de relación gubernamental según estrategia de intervención 3 de la Política Pública de CTI 2022 – 2031			
Líneas de acción (LA)	Meta (M)	Tiempo de ejecución	Actores Responsables
LA 7. Mejorar las capacidades y condiciones para innovar y emprender.	M19. Articular la oferta en torno al incremento de la I+D+I en las empresas para mejorar la productividad incluyendo servicios de extensión tecnológica.	2022 – 2031	MinCiencias SENA DNP
	M20. Rediseñar e implementar el instrumento de cofinanciación de programas y proyectos de I+D+I.	2022 – 2025	MinCiencias MinComercio DNP
LA8. Aumentar la transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo.	M21. Estructurar con base en los resultados y lecciones aprendidas del programa iNNpulsatec, un programa orientado a favorecer el relacionamiento entre IGC y entidades de soporte con la demanda de servicios científicos y tecnológicos del sector empresarial.	2023 – 2031	MinCiencias MinComercio DNP MinAmbiente MinAgricultura MinMinas MinTIC MinDefensa
LA9. Mejorar las condiciones para favorecer la adopción de tecnologías.	M22. Definir lineamientos que permitan la construcción de un programa de incentivos crediticios y garantías para las micro, pequeñas, y medianas empresas (pymes), que promuevan la importación, compra, y uso, de nuevas tecnologías, así como el desarrollo, adopción, y adaptación, de tecnologías en	2022 – 2023	MinComercio DNP MinCiencias MinTIC MinDefensa BANCOLDEX Fondo Nacional de Garantías.

⁴**Nota:** en la tabla 6 se presentan las líneas de acción y metas correspondientes al objetivo específico 3 o lo que es lo mismo, la estrategia 3 adoptada en la PPCTI 2022 – 2031.

concordancia con los focos temáticos de la Misión internacional de sabios.		Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario.
M23. Implementar una mesa de trabajo permanente con actores del SNCTI para atender las necesidades de medición en materia de transferencia y adopción de tecnologías en el sector empresarial.	2022 - 2025	MinCiencias. MinCultura.

Fuente. Autoría propia (2023) a partir del CONPES 4069/2021 (pp. 58 - 59).

Por su parte, la estrategia de intervención 4 de la misma política pública bajo estudio establece que es necesario el fortalecimiento de los procesos de inclusión, impacto, y cultura de CTI, así como la comunicación pública del quehacer científico y de la CTI, con el objetivo de generar un cambio cultural en la sociedad colombiana, por medio de la apropiación social y valoración del conocimiento (CONPES, 2021, 59). En consecuencia, los actores e instancias de participación gubernamental con respecto a esta estrategia de intervención, están dados así:

Tabla 7

Actores e instancias de relación gubernamental para fortalecer procesos de inclusión, impacto y cultura de CTI en Colombia durante 2022 - 2031⁵.

Actores e instancias de relación gubernamental según estrategia de intervención 4 de la Política Pública de CTI 2022 – 2031			
Líneas de acción (LA)	Meta (M)	Tiempo de ejecución	Actores Responsables
LA 10. Consolidar procesos de inclusión, impacto y cultura de CTI.	M24. Implementar un programa de experimentación para impulsar proyectos de CTI con enfoque transformativo para la apropiación social del conocimiento y la innovación social, a partir de soluciones con método de participación social y co-creación comunitaria.	2022 – 2031	MinCiencias Apoyo técnico de: MinAmbiente. MinCultura. MinAgricultura. MinVivienda. MinTIC. MinMinas. MinEducación. MinTrabajo. MinDefensa. DAPS.

⁵**Nota:** en la tabla 7 se presentan las líneas de acción y metas correspondientes al objetivo específico 4 o lo que es lo mismo, la estrategia 4 adoptada en la PPCTI 2022 – 2031.

	M25. Generar y adoptar lineamientos técnicos y estratégicos para incentivar el enfoque de apropiación social del conocimiento, en el marco de la CTI, en la investigación y la creación de programas y unidades de apropiación social del conocimiento al interior de las IES (Instituciones de Educación Superior) y por parte de actores reconocidos del SNCTI.	2022 – 2030	MinCiencias. MinEducación.
	M26. Promover la creación de museos interactivos y otros centros de ciencia para acercar a niños, jóvenes, y la población en general, a la ciencia y a la tecnología, e impulsar así, la apropiación social del conocimiento.	2022 - 2030	MinCiencias. MinCultura. MinVivienda.
LA11. Mejorar la comunicación pública del quehacer científico y de la CTI.	M27. Diseñar y desarrollar el reconocimiento de Entidad pública promotora del conocimiento, en el marco del Premio Nacional de Alta Gerencia y del Modelo Integrado de Planeación y Gestión.	2022 – 2025	MinCiencias. DAFP.
	M28. Desarrollar los lineamientos técnicos y conceptuales para el fomento y desarrollo de estrategias, programas, y proyectos, de comunicación pública y divulgación de la CTI en el país para estimular la cultura científica.	2022 - 2025	MinCiencias SENA MinEducación MinCultura MinComercio MinDefensa
	M29. Desarrollar proyectos colaborativos con comunidades en todo el país mediante un enfoque participativo y de co-creación en donde se ejecuten estrategias y actividades de orden territorial para fortalecer la comunicación y la cultura científica.	2022 - 2031	MinCiencias.
	M30. Generar lineamientos para la implementación de un instrumento de infraestructura social y productiva.	2025-2026	DAPS. MinCiencias.

Fuente. Autoría propia (2023) a partir del CONPES 4069/2021 (pp. 59 - 61).

Seguidamente, la estrategia 5 de la PPCTI 2022 – 2023 establece aumentar la inclusión social, las capacidades regionales en el desarrollo de la CTI, y la cooperación a nivel regional e internacional para consolidar el SNCTI y los sistemas regionales de innovación (CONPES, 2021,

p. 61). Por ende, a continuación, se presentan los actores e instancias de relación gubernamental con respecto a esta estrategia, así:

Tabla 8

Actores e instancias de relación gubernamental para aumentar la inclusión social y las capacidades regionales de desarrollo de CTI en Colombia durante 2022 – 2031⁶.

Actores e instancias de relación gubernamental según estrategia de intervención 5 de la Política Pública de CTI 2022 – 2031			
Líneas de acción (LA)	Meta (M)	Tiempo de ejecución	Actores Responsables
LA 12. Reducir las brechas de inclusión social en el desarrollo de la CTI.	M31. Diseñar e implementar una agenda de acciones para reducir las barreras de género en la formación de capital humano y al interior de la comunidad científica.	2022 – 2031	MinCiencias. DAPRE a través de la Consejería Presidencial para la Equidad de la Mujer.
	M32. Diseñar e implementar una agenda de acciones para reducir las barreras de acceso a la formación de capital humano y al interior de la comunidad científica de las personas con discapacidad.	2022 – 2031	MinCiencias. DAPRE a través de la Consejería Presidencial para la Participación de las personas con discapacidad.
LA13. Fortalecer las capacidades regionales en CTI y la cooperación a nivel regional.	M33. Diseñar e implementar una estrategia para apoyar a las regiones en la construcción y desarrollo de su tejido institucional y capacidades de CTI.	2023 – 2025	MinCiencias. DAPRE a través de la Consejería Presidencial para las Regiones. DNP.
	M34. Diseñar e implementar instrumentos de relacionamiento y coordinación entre departamentos y regiones para fortalecer los sistemas regionales de CTI.	2023 – 2025	MinCiencias. DAPRE a través de la Consejería Presidencial para la competitividad y la gestión público – privada. DNP.
	M35. Continuar elaborando el Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC) como insumo esencial para orientar la toma de decisiones en materia de CTI a nivel territorial.	2022 – 2031	MinCiencias. DNP

⁶**Nota:** en la tabla 8 se presentan las líneas de acción y metas correspondientes al objetivo específico 5 o lo que es lo mismo, la estrategia 5 adoptada en la PPCTI 2022 – 2031.

	M36. Diseñar e implementar estrategias para promover que las regiones cuenten con políticas de CTI acordes con su ámbito regional y en sintonía con la política nacional.	2023 – 2025	MinCiencias. DNP. MinComercio.
LA14. Aumentar la cooperación internacional.	M37. Diseñar e implementar una política de internacionalización y agenda de diplomacia científica que promueva la cooperación científico-tecnológica en temas prioritarios para el país, así como la promoción de movilidad de investigadores y pasantías laborales; la inclusión de investigadores en las redes globales de investigación e innovación; la transferencia de tecnología; el intercambio de experiencias y buenas prácticas (cooperación Sur-Sur y Triangular); el aprovechamiento de la diáspora científica; la pedagogía y formación en materia de diplomacia científica, y la realización de proyectos conjuntos de CTI, en los focos estratégicos de la Misión internacional de Sabios.	2022 – 2025	MinCiencias. MinRelaciones Exteriores. Agencia Presidencia de Cooperación Internacional de Colombia.

Fuente. Autoría propia (2023) a partir del CONPES 4069/2021 (pp. 61 - 63).

En este punto, se encuentra a la estrategia 6 de intervención de la PPCTI 2022 – 2031, que resulta de gran importancia para esta investigación porque expone la forma en como las asociaciones público – privadas establecidas en la red de gobernanza del SNCTI lograrán una mayor dinamización, relacionamiento y articulación de sus roles, funciones y resultados de cara a la hipótesis de este estudio y a lo que se señala como problema central de Colombia en materia de CTI.

De tal suerte que, el objetivo formal de la estrategia 6 consiste en mejorar la articulación institucional, el marco regulatorio y la capacidad de inteligencia e información estratégica en CTI para mejorar la dinamización, gobernanza y relacionamiento de actores del SNCTI (CONPES, 2021, 63), por medio de las siguientes líneas de acción, metas limitadas en tiempo y actores involucrados:

Tabla 9

Actores e instancias de relación gubernamental para mejorar la articulación institucional, el marco regulatorio y la información estratégica en CTI en Colombia durante 2022 – 2031⁷.

Actores e instancias de relación gubernamental según estrategia de intervención 6 de la Política Pública de CTI 2022 – 2031			
Líneas de acción (LA)	Meta (M)	Tiempo de ejecución	Actores Responsables
LA 15. Mejorar la articulación institucional y el marco regulatorio para la CTI.	M38. Realizar los análisis técnicos necesarios para crear una instancia al interior del sector de Ciencia, Tecnología, e Innovación para la estructuración técnica, administrativa y financiera de los recursos de CTI, y las diferentes fuentes disponibles, que permitan que el uso de los recursos sea adecuado a las reales condiciones y necesidades del contexto colombiano.	2022 – 2025	MinCiencias. DNP. DAFP.
	M39. Optimizar la oferta de instrumentos de política para el fomento de CTI para que priorice recursos y acciones alrededor de los retos, desafíos, y misiones, propuestas por la Misión Internacional de Sabios.	2022 – 2025	MinCiencias. DNP.
	M40. Continuar con la implementación e inclusión de mejoras en la metodología Arco para favorecer la especialización de roles y funciones de los actores del SNCTI.	2022 – 2031	DNP. DAPRE a través de la Consejería Presidencial para la competitividad y la gestión público – privada.
	M41. Realizar la actualización normativa del sector CTI y los ajustes procedimentales requeridos para facilitar y fomentar el desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) en el país.	2022 - 2025	MinCiencias. DNP.
	M42. Realizar la gestión y el seguimiento anual a los 65 avances en cada una de las cinco misiones propuestas por la Misión internacional de sabios: i) Misión Colombia diversa, bioeconomía y economía creativa. ii) Misión de agua y cambio climático.	2022 - 2031	MinCiencias. DNP. Comité Ejecutivo del SNCTI. Comité Técnico de Sostenibilidad.

⁷**Nota:** en la tabla 9 se presentan las líneas de acción y metas correspondientes al objetivo específico 6 o lo que es lo mismo, la estrategia 6 adoptada en la PPCTI 2022 – 2031.

	<p>iii) Misión Colombia hacia un nuevo modelo productivo, sostenible y competitivo.</p> <p>iv) Misión de Conocimiento e innovación para la equidad.</p> <p>v) Misión Educar con calidad para el crecimiento, la equidad y el desarrollo humano.</p>		<p>Consejo Nac. Economía Naranja.</p> <p>MinAmbiente.</p> <p>Consejo Nacional del Agua y la Comisión Intersectorial de Cambio Climático.</p> <p>Comité Técnico de la Política de Desarrollo Productivo.</p> <p>DAPS.</p> <p>MinEducación.</p>
	M43. Diseñar e implementar una estrategia para el registro de necesidades específicas de I+D+I de los actores del SNCTI, que permita identificar y priorizar un portafolio focalizado a solucionar problemáticas y necesidades a través de la CTI	2023 - 2024	MinCiencias. MinCultura.
LA16. Aumentar la capacidad de inteligencia e información estratégica en CTI.	M44. Liderar el desarrollo e implementación de una estrategia de prospectiva en CTI.	2022 – 2025	MinCiencias. DNP.
	M45. Implementar una agenda de mejora en las estadísticas y métricas relacionadas con CTI para dar cumplimiento a los requerimientos internos asociados a esta política y a los estándares definidos por la OCDE.	2022 - 2025	DANE. MinCiencias. DNP.
	M46. Fortalecer y profundizar el uso del Portal de Innovación www.innovamos.gov.co como ventanilla única de la oferta de instrumentos de CTI.	2022 - 2031	DNP. DAPRE a través de la Consejería Presidencial para la competitividad y la gestión público – privada.
	M47. Diseñar e implementar un plan de acción para mejorar el intercambio de información de los sistemas de información de CTI.	2022 – 2025	MinCiencias. DNP. MinTIC. DANE.
	M48. Definir e implementar mejoras en la plataforma <i>Scienti</i> , dentro de las cuales se encuentran su incorporación en los Servicios Ciudadanos Digitales de Autenticación y en la Carpeta Ciudadana Digital.	2022 - 2030	MinCiencias. MinTIC.
	M49. Integrar al Sistema Estadístico Nacional los datos e indicadores del sector de CTI.	2022 – 2026.	DANE. MinCiencias. DNP.

Fuente. Autoría propia (2023) a partir del CONPES 4069/2021 (pp. 63 - 66).

Finalmente, se despliega la estrategia de intervención 7 de la PPCTI 2022 – 2031, que consiste en incrementar la financiación de la CTI; mejorar su eficiencia y eficacia, y su monitoreo y evaluación, para incrementar el alcance y la optimización de las inversiones en CTI (CONPES, 2021, p. 67) y se ilustra bajo los siguientes apartados:

Tabla 10

Actores e instancias de relación gubernamental para incrementar la financiación, eficiencia y eficacia de CTI en Colombia durante 2022 – 2031⁸.

Actores e instancias de relación gubernamental según estrategia de intervención 7 de la Política Pública de CTI 2022 - 2031			
Líneas de acción (LA)	Meta (M)	Tiempo de ejecución	Actores Responsables
LA 17. Incrementar y estabilizar la financiación de la CTI y alrededor de misiones.	M50. Reglamentar el marco de inversión en CTI consignado en el Artículo 21 de la Ley 1286 de 2009	2022 – 2024	MinCiencias. DNP. MinHacienda.
	M51. Desarrollar e implementar una hoja de ruta para impulsar el instrumento de Compra pública para la innovación	2022 – 2025	MinCiencias. DNP.
	M52. Desarrollar e implementar un plan de acción para mejorar el uso del Fondo Francisco José Caldas como vehículo financiero en CTI basado en un análisis de sus fortalezas y debilidades	2022 – 2025	MinCiencias. DNP.
	M53. Adelantar las gestiones requeridas para garantizar la financiación de las inversiones contenidas en esta política a largo plazo.	2022 – 2023	MinCiencias. DNP.
	M54. Desarrollar e implementar mecanismos que generen incentivos para comprometer recursos en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) desde los sectores administrativos.	2023 – 2026	DNP. MinHacienda. MinCiencias.
LA18. Mejorar la eficiencia y eficacia de los instrumentos de financiación.	M55. Incrementar el ámbito de alcance de la metodología Arco a recursos de funcionamiento, cooperación internacional, y entidades que no hagan	2022 – 2031	DNP. DAPRE a través de la Consejería Presidencial para la competitividad y

⁸**Nota:** en la tabla 10 se presentan las líneas de acción y metas correspondientes al objetivo específico 5 o lo que es lo mismo, la estrategia 5 adoptada en la PPCTI 2022 – 2031.

	parte del Presupuesto General de la Nación (PGN).		la gestión público – privada.
	M56. Realizar ajustes normativos para aumentar la difusión del instrumento de beneficios tributarios siguiendo buenas prácticas internacionales, en el marco del Consejo Nacional de Beneficios Tributarios de CTI.	2022 - 2027	MinCiencias. DNP. MinComercio.
	M57. Optimizar el funcionamiento de las convocatorias públicas abiertas y competitivas de la Asignación CTI del Sistema General de Regalías (SGR) mediante iniciativas que orienten dichos recursos hacia el cumplimiento de las inversiones descritas en la presente política.	2022 - 2025	MinCiencias. DNP.
LA 19. Fortalecer el monitoreo y evaluación de la CTI.	M58. Diseñar e implementar una estrategia para mejorar los esquemas de monitoreo, seguimiento, y evaluación, de las intervenciones y proyectos de CTI financiados con recursos públicos.	2023- 2026	DNP. MinCiencias.

Fuente. Autoría propia (2023) a partir del CONPES 4069/2021 (pp. 67 - 69).

Por lo anterior, las instancias de participación gubernamental entre actores públicos involucrados en un asunto de interés general (en este caso CTI), son entendidas como escenarios de interacción y representación de autoridades públicas, a través de los cuales se canalizan iniciativas y se divide una carga misional – presupuestal con respecto a un asunto específico de interés a todos.

Asimismo, no debe olvidarse que cada una de las siete (07) estrategias / objetivos específicos, las diecinueve (19) líneas de acción y las cincuenta y ocho (58) metas establecidas en la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (PPCTI 2022 – 2031), deben ejecutarse a la luz de los principios que rigen este instrumento de intervención estatal, los cuales son la transversalidad, anticipación, direccionalidad, transformación, territorialidad y la sostenibilidad. Teniéndose en cuenta, además, que la red de gobernanza en CTI es mucho más que los actores públicos del SNCTI, pues la primera (la red de gobernanza), incluye a toda la

institucionalidad en la materia, así como a los actores de soporte y a los actores del sector privado. Sin embargo, a continuación, se presentarán los primeros avances de la implementación de la política pública bajo estudio, que deben responder a las acciones habilitantes y de gestión por parte de las instancias públicas involucradas (institucionalidad), para comenzar a adoptar el ecosistema de CTI plasmado por la Misión Internacional de Sabios, así como la totalidad de la conceptualización de la PPCTI 2022 – 2031.

Actuales avances presentados en la implementación de la Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia

Ahora bien, a partir de las asociaciones público – privadas que se han gestado en torno a la red de gobernanza establecida en la actual y vigente Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia 2022 – 2031, se han presentado avances en el inicio de su implementación y dichos progresos están dados en función de la identificación de los retos en el diagnóstico situacional sobre CTI en el país, la democratización de la CTI con la construcción conjunta de la PPCTI bajo estudio y el inicio de su implementación; la puntualización de los actores involucrados y las instancias de relación gubernamental desde las estrategias de intervención, líneas de acción y metas planteadas en materia de CTI para los próximos diez años.

Por eso, los mencionados avances en la implementación de la más reciente Política Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 - 2031, se presentan a continuación como una evaluación temprana de los primeros resultados obtenidos a corte de 31 de diciembre de 2022, donde solo se tienen en cuenta las metas que empezaron su tiempo de cumplimiento a partir de ese mismo año inicial. Así las cosas, se debe observar y describir lo cumplido hasta el momento, a partir de lo planteado en el documento CONPES para cumplirse durante el año 2022, con el fin de verificar su progreso de cumplimiento según el PAS y los informes periódicos de seguimiento

generados hasta hoy (2022 – I y 2022 – II). El período de seguimiento 2022 – I, va desde el 1 de enero hasta el 30 de junio de 2022 y el segundo período de seguimiento 2022 – II es desde 1 de julio hasta el 31 de diciembre de 2022.

Sin embargo, la fecha en que se debe hacer el reporte semestral del avance de las acciones a la plataforma SisConpes es diferente a la fecha de corte o término del período de seguimiento. Por ejemplo, según la petición radicada al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Información por parte de esta investigadora el día 18 de enero de 2023 (Ver apéndice C), requiriendo información acerca de los avances de ejecución de la PPCTI 2022 - 2031, informaban que las actuales estadísticas sobre la materia estaban desactualizadas pues no se conocía el plazo de habilitación de la plataforma para subir los datos por parte de los usuarios de las diferentes entidades públicas, ni tampoco se conocía el tiempo que tomaría la revisión de toda esa información según los lineamientos metodológicos internos del Grupo SisConpes del Departamento Nacional de Planeación (2021). De hecho, la página web oficial de SisConpes también señala que algunas entidades públicas involucradas y obligadas a reportar su ejecución en 2022 –II, podían presentar demoras. Por ende, la información visible y pública que reposa en la plataforma mencionada está desactualizada a fecha de 12 de abril de 2023 y es preliminar, como se muestra en el siguiente aviso.

Figura 15

Aviso de alerta sobre información preliminar de ejecución de PPCTI 2022 – 2031.



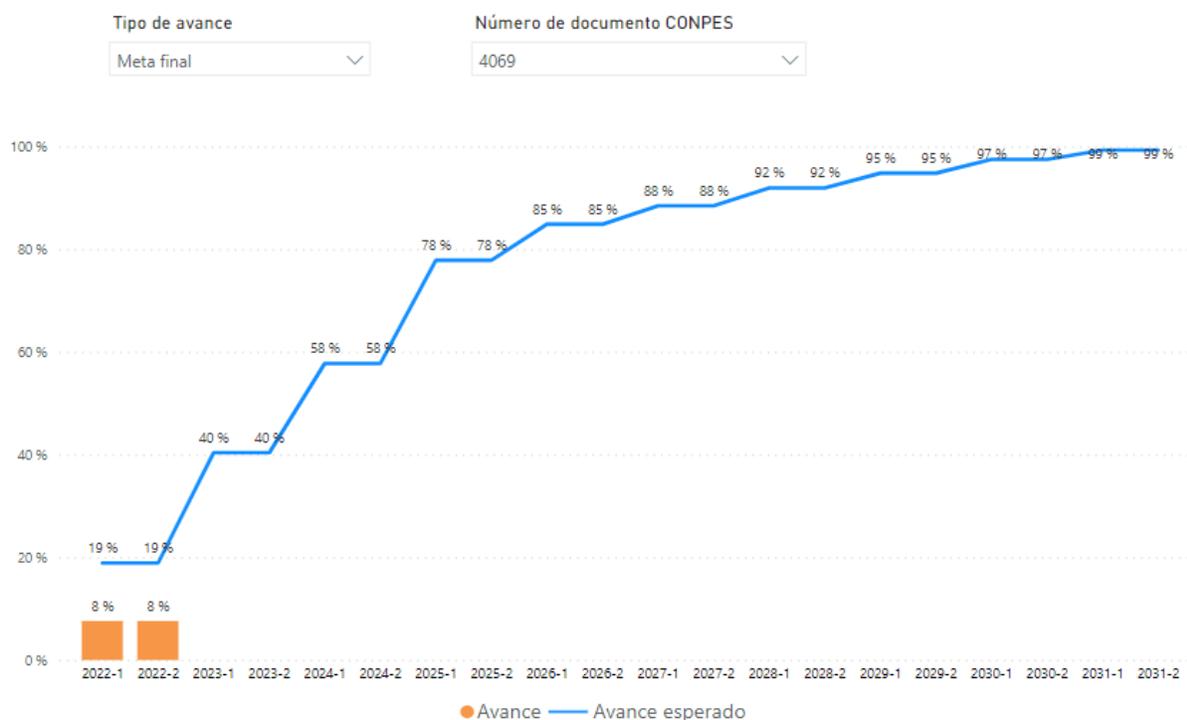
Fuente. SisConpes del DNP (2023).

El aviso de la figura 15, da instrucción precisa de que la página web de SisConpes contiene información preliminar sobre el avance de la PPCTI. Dicha plataforma web fue consultada el día 12 de abril de 2023 y continúa estando desactualizada, pues no se ha publicado la información de ejecución del período 2022-II, esto es, 1 de julio al 31 de diciembre de 2022.

Por lo tanto, sabiendo la advertencia de la información preliminar que se encuentra en la plataforma, se procedió a hacer la búsqueda del CONPES 4069 de 2021 contentivo de la política pública bajo estudio en CTI, donde se reflejó una gráfica (Ver Figura 16) que presentó el progreso de cumplimiento según el año de inicio de implementación en 2022 hasta el avance hacia su meta final en 2031, lo cual se puede observar a continuación:

Figura 16

Porcentaje de avance del documento CONPES 4069.



Fuente. SisConpes del DNP (2023).

En la figura 16 se distinguen dos colores, donde la línea azul constituye el avance esperado según lo planeado en el CONPES y las barras naranjas representa el avance actual que se ha logrado con la implementación del CONPES. A fecha del 12 de abril de 2023 el avance de ejecución e implementación de la PPCTI 2022 – 2031 solo presenta cerca de un 8% correspondiente al período 2022-I por lo que en el período de seguimiento 2022 – II también se refleja igualmente este porcentaje que resulta acumulativo.

De lo anterior, se entiende que los actores públicos involucrados en el CONPES 4069 de 2021 reportaron en su momento los avances del período 2022-I, pero actualmente no han podido reportar avances de 2022-II o lo reportado con respecto a este período se encuentra en revisión. De acuerdo con la petición del 18 de enero de 2023 (Ver apéndice C) la primera semana del mes

de febrero de 2023 era la fecha informada por el Grupo SisConpes del DNP para habilitar la apertura de la plataforma a los usuarios de las entidades públicas que son actores de la actual PPCTI, en aras de que pudieran realizar el respectivo reporte del período que comprende del 1 de julio al 31 de diciembre de 2022.

Esta gráfica lineal y de barra de la Figura 16, resulta importante porque proyecta la meta final de 2031 en años, permitiendo ver la progresión y la acumulación de lo avanzado en la implementación de la política pública bajo estudio. Asimismo, se encontró una gráfica de velocímetro (Ver Figura 17), que ilustra el indicador de avance real vs el avance esperado del CONPES bajo estudio en términos de porcentaje con decimales con respecto a la meta parcial (31 de diciembre de 2022) y la meta final (2031), así:

Figura 17

Total de porcentaje de avance en CONPES 4069 a 2022-II⁹.



Fuente. SisConpes del DNP (2023).

Desde este punto de vista de la Figura 17, se muestra la realidad del avance de ejecución de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031 con respecto a su meta

⁹**Nota:** el color naranja representa el avance real de la política pública partiendo desde 0% hasta el 7,6%, mientras que, la aguja de color azul indica el avance esperado de 18,9% a corte de 31 de diciembre de 2022.

final en 2031, donde se señala que solo se ha cumplido un 7,6% del 100%, cuando a fecha de hoy 12 de abril de 2023 debería estar completo el 18,9% del 100% al menos, además, de estar en proceso de cumplimiento lo referente al período de 2023-I con respecto a la meta final. Lo anterior, supone un retraso del 11,3% de la meta anual 2022.

Del mismo modo, el cumplimiento de la meta anual del 2022 debería presentar un avance financiero del 25,29% del total de los recursos a diez años según el grupo SisConpes (2023). Sin embargo, en la página oficial no se hace referencia a cuánto dinero representa este 25,29% como se observa en la siguiente figura:

Figura 18

Resumen del PAS del CONPES 4069.

Líder en DNP: Dirección de Innovación y Desarrollo Empresarial

Título: Política Nacional De Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031

Fecha de aprobación: 20/12/2021

% AVANCE DE INDICADORES:

Avance meta anual:  18,34%

Avance meta final:  7,60%

% AVANCE FINANCIERO:

 25,29%

Fuente. SisConpes (2023).

Los datos de la Figura 18, resumen el avance generalizado del Plan de Acción y Seguimiento (PAS) de la política pública bajo estudio, los cuales fueron consultados el 12 de abril de 2023. No obstante, se entiende que esta es la realidad estadística del CONPES bajo estudio, más no, la verdad fáctica de su implementación según los esfuerzos de las entidades públicas involucradas y obligadas que aún no se reportan al Departamento Nacional de Planeación o que estando reportada toda la información, se encuentran en sede de análisis y revisión para ser publicados. En este sentido, vale la pena revisar el progreso de cumplimiento de

las siete estrategias del CONPES 4069, para observar cuáles de sus metas inmersas en ellas, responden al avance del 7,6% de ejecución según lo planeado durante el año 2022 y lo reportado por el Grupo SisConpes (2023), esto es período de seguimiento 2022-I.

Al respecto, la estrategia 1 del CONPES sobre las vocaciones científicas en la población infantil y juvenil, presenta nueve metas en total que empiezan su ejecución desde el año 2022, donde 1 de ellas, mostró avance directamente relacionado con la consolidación de una oferta de formación de jóvenes y adultos en las tecnologías asociadas a la Cuarta Revolución Industrial como la denominada Talento Digital 4.0 Tecnólogos del MinTIC (2019) o el programa SENNOVA del Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA (2020) para generar en sus estudiantes capacidades de investigación aplicada y desarrollo experimental en su oferta de formación, lo que le ha permitido obtener diversos productos de investigación como libros, eventos de divulgación científica, artículos publicados, patentes, entre otros.

Además, se encontró al programa de Misión TIC que ha tenido varias versiones anuales durante 2020 hasta 2022. En su versión piloto del año 2020, se inscribieron 128 mil participantes entre jóvenes y adultos, que se fueron decantando conforme avanzaban los ciclos de formación y evaluación. Al final, la primera cohorte estuvo integrada por 2.674 nuevos programadores graduados, que conectaron con una oportunidad laboral en empresas como Mercado Libre, Accenture, Habi, WOM, Rappi, Seguros Bolívar, Chiper, Ministerio de Minas y Energía, el mismo Ministerio TIC, alcaldías, bancos, entre otras (MINTIC, 2021).

En segunda instancia, la estrategia 2 de la política pública sobre la mejora de la capacidad de generación de conocimiento científico y tecnológico solo avanzó en 4/9 metas, las cuales fueron: primero, el diseño e integración al ordenamiento jurídico de la política de “Ciencia Abierta” para Colombia por medio de la Resolución 0777 del 3 de agosto de 2022 del

MinCiencias (2022), que busca la apertura de datos e información en el país para mayor apropiación social y democratización del conocimiento científico por todos, en aras de que ciudadanos, colectivos civiles y comunitarios logren aplicarlo en la solución de problemas sociales.

Segundo, el diseño, implementación y evaluación de una estrategia para fomentar la investigación + creación, de la que se derivaron las primeras definiciones y reflexiones sobre la relación del arte y la ciencia, así como de la innovación social por medio de conocimiento científico, tecnológico y creativo (MinCiencias, 2020). Como tercero, está el diseño e implementación de herramientas de política orientadas hacia el fortalecimiento de las ciencias básicas y la generación de nuevo conocimiento en las diferentes áreas. Por ejemplo, la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la CTI, la Política Pública de Tecnologías Digitales en la Educación, entre otros documentos CONPES que se han venido adelantando de manera específica con respecto a cada sector productivo pero transversalizados por la CTI.

En cuarto lugar, se avanzó en la consolidación de un programa de financiamiento basal dirigido a los centros de I+D del país, incluidos los pertenecientes a las Instituciones de Educación Superior (IES), por medio de una convocatoria instituida para presentar propuestas de diseño del modelo de financiación de estas instituciones mencionadas, con el objeto de seleccionar objetivamente las propuestas que representan mayor impacto social, económico y ambiental en términos de sostenibilidad, pues a los ganadores se les otorgará 490 millones de pesos para desarrollar ACTI y proyectos de I+D (MinCiencias, 2023).

Seguidamente, se encontró que con relación a la estrategia 3 del documento de política que trata sobre la mejora de capacidades y condiciones para innovar y emprender, se mostró progreso de ejecución en 2 de las 9 metas, las cuales fueron: la articulación de la oferta de

servicios de extensión tecnológica, con el objeto de incrementar la investigación, el desarrollo y la innovación en las empresas para mejorar la productividad por medio del reconocimiento de la unidad de I+D+I de la empresa en la reglamentación de actores SNCTI – Resolución 0957 de 2021 del MinCiencias (2021)- y; en la definición de los lineamientos que permiten la construcción de un programa de incentivos crediticios y garantías para las MiPyMES que promuevan la importación, compra y uso de nuevas tecnologías así como el desarrollo, adopción y adaptación de tecnologías en concordancia con los focos temáticos de la Misión de Sabios, como el plan de acción del Banco de Desarrollo para el Crecimiento Empresarial en Colombia - Bancoldex (2022) enfocado a mejorar las condiciones de financiación de las microempresas.

Ahora bien, en la estrategia 4 sobre el fortalecimiento de los procesos de impacto, inclusión y cultura de Ciencia, Tecnología e Innovación y la comunicación pública del quehacer científico y de la CTI, se adelantó 1/7 metas, esta fue, la del diseño y desarrollo del reconocimiento a ‘entidad pública promotora del conocimiento’, en el marco del Premio Nacional de Alta Gerencia y del Modelo Integrado de Planeación y Gestión – MIPG, que busca premiar una práctica documentada de gestión pública que agrega valor a las obligaciones misionales y legales de una entidad determinada en función los resultados de una política pública y con facilidad de replicarse (DAFP, s.f.). En adición, la estrategia 5 sobre la inclusión social y las capacidades regionales en el desarrollo de CTI se logró el cumplimiento de 1/8 metas que versaba sobre la continuación de la elaboración del Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC), garantizando en cada publicación recursos adicionales que permitan desarrollar investigaciones y nuevos contenidos sobre el entendimiento de las dinámicas de CTI a nivel territorial, que aunque no encontró una publicación más reciente de IDIC que la del año

2015 si se encontraron varias publicaciones de uno de sus colaboradores editoriales como lo es el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT de 2017 a 2020.

En adición, la estrategia 6 sobre la articulación institucional, el marco regulatorio y la capacidad de inteligencia e información estratégica en CTI, presentó avances en 2 de sus 9 metas, las cuales se enmarcaban en la implementación e inclusión de mejoras en la metodología ArCo para favorecer la especialización de roles y funciones de los actores del SNCTI con el Documento Técnico de implementación de metodología de articulación para la competitividad - ARCO en los territorios (DNP, 2021); así como el fortalecimiento y profundización del uso del Portal de Innovación “www.innovamos.gov.co” como ventanilla única de la oferta de instrumentos de CTI. Por último, la estrategia 7 relacionada con la financiación y eficiencia de la CTI, evidenció avances en 2 de sus 9 acciones referentes a la reglamentación del Marco de Inversión en CTI consignado en el Artículo 21 de la Ley 1286 de 2009, para fomentar la articulación entre entidades y la optimización de la oferta de instrumentos y; al desarrollo e implementación de una hoja de ruta para impulsar el instrumento de Compra Pública para la Innovación.

En conclusión, los resultados encontrados evidencian a una Colombia con diversas debilidades en su quehacer científico antes del comienzo de la implementación de la vigente PPCTI (1 de enero de 2022), pero que hasta el 31 de diciembre de 2022 ha logrado acciones como: el fortalecimiento de vocaciones STEM en jóvenes con la puesta en marcha de 1/9 metas en total de la estrategia uno de la PPCTI bajo estudio; la mejora de la capacidad de generación de conocimiento científico y tecnológica del país con el inicio de 4/9 metas de la estrategia dos de la misma PPCTI; la mejora de capacidades y condiciones para innovar y emprender con 2/9 metas de la estrategia tres; el fortalecimiento de los procesos de impacto, inclusión y cultura de CTI y

la comunicación pública del quehacer científico, con la que se adelantó 1/7 metas de la estrategia cuatro. Además, de la inclusión social y las capacidades regionales en el desarrollo de CTI, con la puesta en marcha de 1/8 metas de la estrategia cinco; la articulación institucional, el marco regulatorio y la capacidad de inteligencia e información estratégica en CTI con 2/9 metas de la estrategia seis de la PPCTI y la financiación y eficiencia de la CTI con 2/9 metas de la estrategia siete. En conclusión, el actual avance de la PPCTI bajo estudio presenta solo un 7,6% de la implementación total, cuando debería estar en un 18,9% a corte de 31 de diciembre de 2022 y buscando avanzar más según lo planeado de cara a la vigencia anual de 2023.

Discusión de Resultados

Antes que nada, este acápite del trabajo investigativo documental aquí realizado pretende mostrar una reflexión analítica sobre las categorías de estudios contempladas metodológicamente, a partir de su objetivo principal que fue analizar las asociaciones público – privadas establecidas como red de gobernanza en la reciente Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia durante 2019 - 2022, con el fin de visibilizar las acciones de los actores involucrados y sus actuales avances en el direccionamiento de la CTI dentro del escenario social - económico nacional.

Así las cosas, fue necesaria la transversalización de Tamayo (1997) para el ejercicio de comprensión de la reciente Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (PPCTI 2022 - 2031) como documento base para identificar los actores involucrados en la red de gobernanza en Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, ya que se revisaron y se tuvieron en cuenta nociones conceptuales y enfoques complementarios de disciplinas como la ciencia política y la teoría de la organización del Estado para darle vida al análisis cualitativo aquí realizado, de tal herramienta de intervención estatal.

Por ende, se logró “un punto de encuentro entre el conocimiento científico y su aplicación a la solución de problemas públicos” (Cabrero, 2000, p. 190), pues, para elaborar el diagnóstico situacional de la CTI en Colombia, la descripción de las etapas de construcción de la actual política pública en CTI, la identificación de los actores involucrados y sus relaciones gubernamentales, aunado a la exposición de los avances y resultados en la implementación de la PPCTI 2022 – 2031; fue necesario recurrir a técnicas e instrumentos de investigación científica de naturaleza cualitativa, con el objetivo de analizar de forma sistematizada lo que diversas fuentes de datos secundarios afirmaron con respecto a las categorías de estudio.

Así pues, en el intento de responder la pregunta problema y de contextualizar los resultados encontrados con los autores estudiados en la revisión sistemática de literatura, se encontraron cinco (05) grandes hallazgos representados centralmente en: primero, los diversos planes nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación que ha tenido el Estado colombiano y sus diferencias más notorias; segundo, la red de gobernanza en Ciencia, Tecnología e Innovación incluye tanto actores públicos como privados, donde cabe la posibilidad de crear asociaciones público – privadas (APP) para ACTI; tercero, la necesidad de adaptación del ecosistema de CTI conforme a las actuales revoluciones industriales (industria 4.0 e industria 5.0). En cuarto lugar, el seguimiento de la implementación del PPCTI 2022 – 2031 para establecer un monitoreo permanente del funcionamiento del ecosistema de CTI con la implementación de la nueva política pública; y quinto, el grado de cumplimiento de metas según los últimos reportes al SisConpes sobre el progreso de implementación de la PPCTI 2022 – 2031.

Inicialmente, sobre el *primer hallazgo encontrado* se hace necesario mencionar que, Colombia por medio de las políticas públicas de CTI adoptadas en el territorio nacional a lo largo de su historia neoconstitucional de 1991, ha venido diagnosticando e identificando de manera correcta los problemas y desafíos del país en materia de ciencia, tecnología e innovación, ya que ha acudido a misiones internacionales de expertos ad – honorem en las diferentes áreas del quehacer científico para ilustrar las falencias y debilidades del desarrollo de actividades científicas y tecnológicas en el país, con miras a establecer las acciones públicas a adelantar para avanzar hacia una sociedad colombiana basada en el conocimiento.

En ese sentido, se llevó a cabo la primera Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo en el año 1994, lo cual permitió la aprobación del primer CONPES de Ciencia y Tecnología No. 2739 de 1994, con lo que se establecieron los incipientes derroteros legales para el desarrollo de

la actividad científica del país, a partir del artículo 71 constitucional de la entonces reciente Constitución Política de 1991.

Asimismo, se obtuvo un segundo CONPES No. 3080/2000 donde se diagnosticaron los retos en esta materia y se adoptaron estrategias de intervención para aquel tiempo.

Seguidamente, en el año 2009 se redactó una nueva política nacional en CTI como documento CONPES No. 3582/2009 que reconocía debilidades y necesidades actualizadas de ACTI a nivel nacional. Finalmente, el Gobierno Nacional requirió a la Misión Internacional de Sabios en febrero de 2019, para que establecieran los retos actuales en CTI de los últimos años y creará la hoja de ruta de la nueva política pública nacional por los próximos diez años, esto es, 2022 – 2031.

De tal suerte que, las grandes diferencias entre todas las políticas públicas nacionales en ciencia, tecnología e innovación que ha tenido el Estado colombiano se basan primero, en el nivel de profundidad con la que fueron diagnosticados los problemas. Segundo, en el número de actores involucrados en ellos, así como en su solución y, tercero, en el nivel de planificación de las estrategias intersectoriales de intervención de cara al tiempo de ejecución de cada instrumento. Es así como, la última y más reciente Política Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031 concibe a corto, mediano y largo plazo un total de siete (07) estrategias, diecinueve (19) líneas de acción y cincuenta y ocho (58) metas, que deberán ejecutarse a la luz de los principios que rigen este instrumento de intervención estatal, los cuales son la transversalidad, anticipación, direccionalidad, transformación, territorialidad y la sostenibilidad.

Por otro lado, el *segundo hallazgo encontrado* consiste en que la red de gobernanza en ciencia, tecnología e innovación, es mucho más que los actores públicos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), ya que, la primera, esto es la red de gobernanza,

debe ser entendida como una vinculación entre el gobierno, los actores público – sociales y privados, para atender asuntos de interés general (Vázquez, 2014), que, en este caso el asunto de interés general es la CTI.

En adición, de acuerdo con Natera (2005) la red de gobernanza tiene tres características que la definen, ellas son: *a), la existencia de una estructura multicéntrica para el contexto específico de estudio*, es el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación; *b) la interdependencia entre los actores y la tendencia a determinar procesos y alcanzar resultados de forma relacional*, esto se traduce en las metas de la estrategia 6 de la PPCTI 2022 – 2031 que consiste en fortalecer la articulación institucional, el marco regulatorio y la capacidad de generar información estratégica en CTI para mejorar la dinamización, gobernanza y relacionamiento de actores del SNCTI; y finalmente *c) la tercera característica es la existencia de interacciones con un grado aceptable de estabilidad*, lo cual se refleja en las líneas de acción y metas establecidas en la mencionada estrategia 6 de la PPCTI 2022 – 2031, pues ha sido financiada para los próximos diez años.

Por lo tanto, la red de gobernanza en CTI incluye a (i) todas las instancias públicas representadas por sus actores estatales que están relacionados con el SNCTI del Estado colombiano, así como también engloba a (ii) los actores de soporte como los centros de investigación, los parques científicos – tecnológicos y las oficinas de transferencia de resultados de investigación, o lo que es lo mismo los centros de desarrollo tecnológico; y (iii) a los actores del sector privado como las empresas de todos los sectores, las empresas altamente innovadoras, las incubadoras de empresa de base tecnológica, las agremiaciones, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil. Lo anterior, se ilustra mejor a continuación:

Figura 19

La red de gobernanza en ciencia, tecnología e innovación.

Red de Gobernanza en Ciencia, Tecnología e Innovación	=	Actores públicos (Institucionalidad)	+	Actores de soporte	+	Actores del sector privado
--	---	---	---	-----------------------	---	-------------------------------

Fuente. Autoría propia (2023).

De ahí que, hablar de red de gobernanza como algo más que actores públicos, implica el reconocimiento del gran valor que agregan los actores privados, ya que según (Vázquez, 2014), muchas veces, se da mayor dominio y aporte de un actor no gubernamental en la solución de un problema de naturaleza pública, acercándose así a la noción conceptual de las asociaciones público – privadas (APP), como un instrumento de la Nueva Gestión Pública.

Entendiendo que, las asociaciones público – privadas (APP) sería una figura que abarca diversos esquemas de colaboración y cooperación de capacidades y recursos, provenientes del sector público y también del sector privado, buscando el logro de objetivos comunes de forma efectiva (CEPAL, 2017), de tal suerte, que de acuerdo con Polack et al., (2019) las APP se están convirtiendo en nuevos mecanismos contractuales a lo largo y ancho de América Latina, para gestionar objetivos comunes, generando marcos legales nuevos y recientes, en virtud de la participación de financiación privada en proyectos de interés colectivo, con el fin de facilitar mayor oportunidad para la innovación en la solución de problemas públicos, debido a la disponibilidad de recursos financieros, a la mejora en la gestión y a la distribución de los riesgos entre todos los actores.

De hecho, cuando se llegue a la fase de estructuración de proyectos territoriales en concordancia con la nueva PPCTI 2022 – 2031 y los respectivos planes de desarrollo, se debería contemplar esta figura jurídica de la APP como mecanismo contractual entre actores de la red de gobernanza en CTI para ejecutar proyectos de largo plazo, aprovechando que la nueva política

pública tiene una vigencia de diez años y según el DNP (2013) las APP funcionan en Colombia en los sectores de infraestructura productiva y de infraestructura social como en educación y cultura con una duración de hasta 30 años.

Así las cosas, en Colombia aun no existen asociaciones público – privadas dentro de la red de gobernanza de ciencia, tecnología e innovación de la actual política pública 2022 – 2031. Sin embargo, basados en la utilidad y alcance de la figura de la APP en Colombia, se estima que pudieran existir en el corto plazo este tipo de alianzas en materia de CTI, por ejemplo, para otorgar financiación básica permanente a los centros de desarrollo tecnológico o centros de investigación del país, a través de las modalidades de contratos del tipo DFBO (diseñar, financiar, construir, operar) o BOOT (construir, poseer, operar y transferir), el propósito de ofrecer una mejora significativa en la calidad de los servicios prestados (CEPAL, 2017). De esta forma, los centros de investigación del país dejarían de aplazar sus objetivos misionales y ya no se concentraría en cumplir con otras contraprestaciones ajenas a la misión con la que fueron creados (Colciencias, 2016).

Dicho lo anterior, la adopción de asociaciones público – privadas en materia de ciencia, tecnología e innovación en Colombia, representa la oportunidad de implementar la Nueva Gestión Pública en la administración estatal de este asunto, y con ello el Nuevo Enfoque de la Red de Gobernanza, pues las APP según las CEPAL (2017) son producto de (i) la gobernanza como aquella acción de gobernar, dirigir y organizar una red social que incluye al Estado y todos los actores sociales – económicos para alcanzar objetivos comunes (Aguilar, 2007) y; (ii) de la gobernabilidad como la capacidad dominante, única y propia del gobierno para impulsar políticas públicas formuladas (Torres-Melo y Santander, 2013), aprovechando que la PPCTI 2022 – 2031 ya está formulada.

En realidad, es a partir de la consolidación, articulación y dinamización de los distintos actores de la red de gobernanza en CTI junto a sus acciones y espacios de relación, donde la ciencia, tecnología e innovación puede llegar a convertirse en un sector productivo que aporte al PIB nacional y también como un factor de desarrollo sostenible. Lo anterior, en la medida en que se es sector productivo, cuando un segmento específico del circuito de producción de la economía de un territorio permite generar bienes y servicios que satisfacen las necesidades de los individuos (Banco de la República, 2006).

Por eso, la CTI puede llegar a ser un sector productivo independiente que aporte a la economía nacional colombiana, ya que consiste en un proceso de creación y explotación de conocimientos científicos y tecnológicos aplicados, que producen activos intangibles protegidos por la propiedad industrial y/o derechos de autor, los cuales pueden ser explotados económicamente como productos, bienes y servicios resultados de CTI debido a las prerrogativas otorgadas por el derecho de la propiedad intelectual. De ahí que, para Valenti (2013) las rentas que dejan la comercialización de bienes, productos y servicios de CTI deban ser administradas mayoritariamente, en cabeza del Estado, a título de propietario, para que pueda disponer de ellas de forma más equitativa en el mercado (Valenti, 2013).

No obstante, lo afirmado por Valenti (2013), no excluye la posibilidad de que actores del sector privado creen productos, bienes y servicios resultado de actividades científicas y tecnológicas desarrolladas en sus organizaciones, siendo éstos, los titulares de los derechos de explotación económica sobre sus invenciones. Al contrario, es necesario que todos los actores involucrados en el ecosistema de CTI del país, produzcan resultados e innovaciones nuevas susceptibles de ser protegidas por la propiedad intelectual. De esta forma, se contribuye con la

solución de problemas públicos a partir de la generación y uso del conocimiento científico e incluso se aumenta la competitividad entre las organizaciones.

En ese sentido, se favorece el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas (2015), que apuntan a la modernización tecnológica de las diferentes unidades productivas de los Estados parte, a la mejora de la capacidad tecnológica de los diversos sectores industriales tanto de las economías sólidas como de las economías emergentes, a través del aumento de la investigación científica nacional y a la adopción de infraestructuras de ciencia, tecnología e innovación que generen crecimiento y desarrollo en lo social, económico y ambiental (CEPAL, 2016).

En consecuencia, el *tercer hallazgo encontrado* consiste en que todo el escenario económico y social colombiano deba avanzar ineludiblemente conforme lo hacen las revoluciones industriales a nivel global, haciéndose forzosa actualmente la adopción de las tecnologías de la industria 4.0 como entorno habilitante de la adopción futura de la industria 5.0 en el ecosistema de la CTI dado según la Figura 13. Así, es menester que, la esencia de la industria 4.0 descrita por Sukhodolov (2019) con la digitalización, la automatización, la robotización, el internet de las cosas, los sistemas inteligentes, la nube y el análisis del *big data*, a través de la auto organización y autogestión de los sistemas de producción en Colombia, busquen que estos actúen autónomamente para producir mayores bienes y servicios.

Para luego, darle espacio a la transición tecnológica de la industria 5.0, dando la oportunidad de crear equipos colaboradores de trabajo entre cobots y seres humanos, donde la inteligencia artificial siendo creada por el hombre, se encargue de los trabajos mecánicos, repetitivos y pesados de la cadena de suministro y los seres humano se ocupen del diseño

creativo de los productos y servicios ofertados al mercado basados en preferencias, gustos e intereses de los clientes y demás grupos de interés (Kraaijenbrink, 2022).

No obstante, la reciente y actual Política Pública colombiana de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031 solo establece el alcance y adopción de tecnologías de la industria 4.0 en el ecosistema nacional de CTI, dado que primero, es necesario generar un entorno habilitante para la aceptación e implementación de las tecnología digitales y del *big data*, para luego buscar consolidar dicho entorno, con el fin de que después del año 2031, una vez terminado el tiempo de ejecución de la vigente PPCTI, se pueda concebir la idea de adoptar la industria 5.0 como parte de la acción pública del Estado colombiano en el direccionamiento estatal de la CTI.

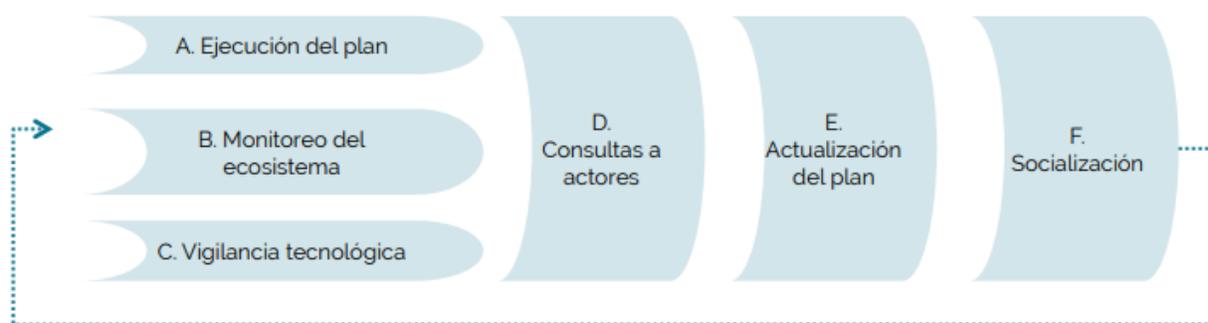
Ahora bien, el *cuarto hallazgo encontrado* se dio en torno al seguimiento de la implementación de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (PPCTI 2022 – 2031), se debe decir que, más que el PAS (Plan de Acción y Seguimiento) como herramienta de evaluación y seguimiento, se debe adoptar todo un sistema de retroalimentación o feed-back, con el fin de establecer un monitoreo del funcionamiento del ecosistema de CTI en el país a la luz de este nuevo instrumento de intervención estatal, en aras de contar con información estratégica acerca de todo el ecosistema y para cumplir con todos los objetivos de la política, a fin de anticiparse a los riesgos y transformaciones producto de los efectos del cambio tecnológico disruptivo, para procurar aprovechar las oportunidades incipientes de desarrollo científico e innovador en el país.

Por eso, el esquema de gobierno del plan adoptado en el Plan Nacional para el desarrollo del sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) 2017 – 2022, es una herramienta clave susceptible de adoptarse y extrapolarse a la Política Pública colombiana de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031, pues contiene fases importantes que permiten el

logro de poder contar con información estratégica del ecosistema monitoreado, así como cumplir con los objetivos de política. Dicha herramienta de monitoreo contenida en el Plan Nacional para el Desarrollo del Sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) 2017 – 2022, consiste en lo ilustrado por la siguiente figura:

Figura 230

Esquema del gobierno del plan de acción de la Política Nacional de Desarrollo del Sector de TIC



Fuente. Colciencias (2016, p. 297).

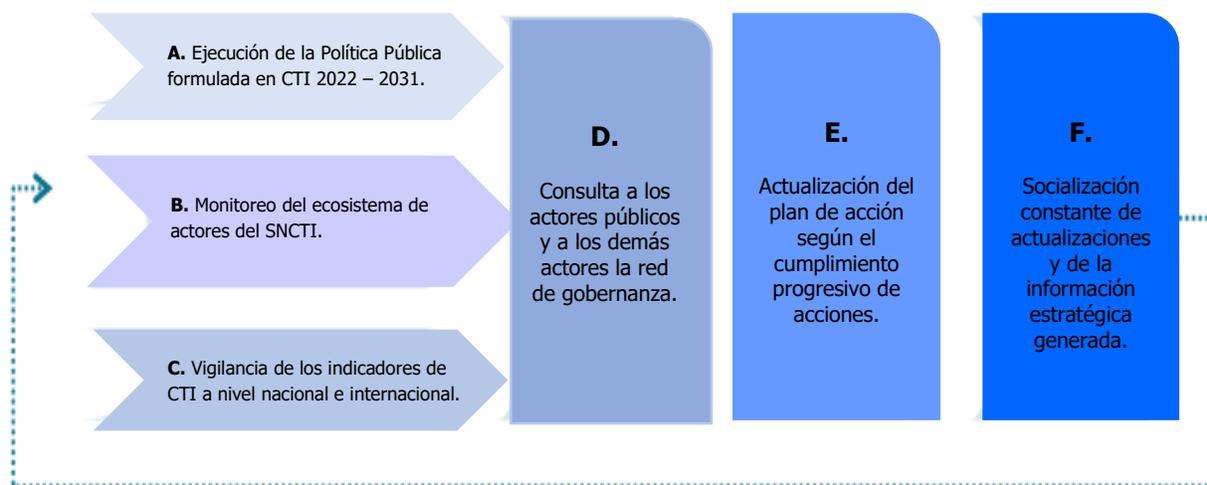
Así las cosas, de la figura anterior se desprende la necesidad de que el Estado colombiano deba crear un plan de monitoreo a largo plazo, de cómo se deba encaminar cierto sector y/o ecosistema en el transcurso de su desarrollo. Por ende, se sugiere adoptar el paso a paso de la Figura 17 plasmada en precedencia, dentro de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031 para hacer un correcto y oportuno seguimiento, monitoreo y realimentación del funcionamiento del ecosistema de CTI en Colombia, a través de un esquema de gobierno del plan, donde las etapas que deberán estar en permanente realización son: la de ejecución del plan (etapa A); el monitoreo del ecosistema (etapa B) y; la vigilancia tecnológica (etapa C). Finalmente, las etapas D, E y F se deben llevar a cabo cada dos años.

Es así, como la investigadora principal de este trabajo investigativo de revisión cree que la Política Pública de CTI 2022 - 2031, debe adoptar las mismas etapas del gobierno del plan de la Figura 17, para actualizar de forma expedita y periódicamente los esfuerzos concretos que se estén realizando con respecto al CONPES 4069/2021, no solo en pro del alcance de las metas establecidas en las líneas orientadoras de la política pública, sino también en orden a los cambios del entorno y la evolución de las necesidades, quedando un necesario proceso de adopción extrapolada así:

La etapa A. Ejecución de la política pública formulada, *etapa B.* El monitoreo del ecosistema de actores del SNCTI, *etapa C.* La vigilancia de los indicadores de CTI a nivel nacional e internacional para reconocer por un lado, el avance territorial de este asunto en Colombia y por el otro lado, para advertir en una fase temprana las tendencias, orientaciones e inclinaciones globales, regionales y nacionales de la CTI en el sector productivo que puedan ayudar a Colombia a seguir construyendo el camino a posicionarse como potencia en CTI, *etapa D.* Consulta a los actores públicos y demás actores de la red de gobernanza que tengan a cargo ejecución de recursos públicos en CTI como las OTRIs, *etapa E.* Actualización del plan de acción según el cumplimiento progresivo de las acciones y la forma de ejecutar las actividades para el logro de la meta establecida. Finalmente, está la *etapa F.* Socialización constante de las actualizaciones realizadas al plan y de la información estratégica generada. Lo anterior, se ilustraría de la siguiente forma:

Figura 241

Gobierno del plan de acción y seguimiento de la PPCTI 2022 - 2031.



Fuente. Autoría propia (2023).

Así pues, desde el punto de vista de esta investigadora, es necesario adoptar análisis en tiempo real de la información cargada a las bases de datos que evidencian el progreso de las acciones del PAS de la PPCTI 2022 – 2031, de manera que se pueda generar información estratégica sobre todo el funcionamiento del ecosistema, para que el agente público administrador de las distintas entidades implicadas y los demás actores involucrados, puedan tomar decisiones congruentes con el entorno analizado de cara al cumplimiento de los objetivos inicialmente trazados.

Entonces, se estaría hablando de la adopción de un Ciclo de Mejora Continua, en el que se debería analizar la información semestral con la que se alimentan las bases de datos del ‘SisConpes’ de manera inmediata, por parte del DNP y del Ministerio de CTI como entes rectores y de consolidación del SNCTI así como del DANE y el DAPRE con su Consejería Presidencial para la Competitividad y la Gestión Público – Privada, a través de reportes periódicos del detalle y progreso de implementación de las acciones cada 6 meses. En este sentido, también sería necesario que el tiempo de apertura de la plataforma SisConpes para

cargar los datos, sea más reducido, ya que se encontró que el reporte periódico del CONPES 4069/2021 a corte 31 de diciembre de 2022 para el 12 de abril de 2023 aún no está consolidado en las bases de datos correspondientes y se tuvo como fecha incierta de tal cometido, la primera semana de febrero de 2023 según respuesta del 18 de enero de 2023 dada por el Ministerio de CTI de Colombia a petición radicada por parte de esta investigadora con No. 20230110006371 el día 13 de enero de 2023 (Ver apéndice C).

Lo anterior, contribuiría al cumplimiento de la estrategia 6 de la PPCTI 2022 – 2031 y a la línea de acción 16, que hablan de la necesidad de mejorar la articulación institucional por medio de la creación de un marco regulatorio más completo y del fortalecimiento de la capacidad e inteligencia para generar información estratégica en CTI con el fin de dinamizar la gobernanza y relacionamiento de actores del SNCTI.

Por eso, de acuerdo con MinCiencias (2022) se creó la instancia de pensamiento estratégico denominada Consejo Nacional de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONACTI), cuya idea de creación resultó de la Misión Internacional de Sabios para que asesorara y recomendara al Gobierno Nacional y al SNCTI sobre las políticas de estado desde ahora y hacia el futuro, en materia de CTI. Su primera sesión como CONACTI formalmente constituido fue el 30 de marzo de 2022, y está conformado por 15 miembros designados por dos años, los cuales son representantes del – Gobierno Nacional, rectores de universidades públicas y privadas, investigadores y representantes del sector productivo – que tienen voz y voto en la toma de decisiones estratégicas del sector de CTI.

Sin embargo, es necesaria la implementación de la industria 4.0 en este cometido de la acción pública, toda vez que se deben continuar digitalizando los datos producto de la implementación progresiva de la política y automatizar el análisis en tiempo real de dichos datos.

Además, se debe concertar de manera estratégica la consulta constante de los actores para retroalimentar y actualizar la forma en cómo se están ejecutando las actividades para el logro de objetivos trazados de antemano y, establecidos en el Plan de Seguimiento y Acción (PAS). En realidad, de implementarse lo anterior, se estaría logrando una gran novedad en la historia neoconstitucional de los planes nacionales de CTI desde 1991, ya que las anteriores políticas públicas no tenían una ruta clara de seguimiento y constante monitoreo de lo ejecutado y financiado.

De igual forma, en este punto se puede agregar también, que la academia tiene un papel relevante aquí, consistente en la generación de investigaciones futuras con estudios de análisis de resultados y/o análisis de impacto sobre la Política Pública - PPCTI 2022 – 2031 *sub - examine*, con el fin de develar el grado de cumplimiento, alcance e impacto que están teniendo los objetivos estratégicos, las líneas de acción y las metas en ejecución del instrumento de intervención del Estado en CTI a nivel nacional y territorial. De ahí que, más adelante surjan estudios territoriales sobre indicadores de CTI con respecto a la actual política pública.

En adición y a partir de lo anterior, se puede afirmar que los instrumentos de evaluación y seguimiento de la gobernanza privada como el análisis de PESTEL o las 5 Fuerzas de Porter, se pueden adoptar en la gobernanza pública en el marco del Nuevo Enfoque de la Gestión Pública, para que la gran empresa del Estado pueda retroalimentar sus procesos y toma de decisiones estratégicas, basadas en el estudio constante de sus indicadores internos y de las investigaciones de los factores externos que podrían llegar a afectarle.

Finalmente, se encontró como **quinto y último hallazgo** que el avance de cumplimiento de ejecución de la PPCTI 2022 – 2031 es de 7,6% cuando debería ser de un 18,9% con respecto a la meta anual de 2022. Por lo tanto, se evidencia un retraso del 11,3% en la implementación de

la política pública por parte de todas las entidades públicas que fungen como actores involucrados en el CONPES 4069/2021 que se espera sea saldado completamente cuando se refleje en SisConpes el reporte de 2022-II por parte de todas las entidades. De hecho, los avances presentados en la política versan sobre las siete estrategias del CONPES *sub-examine*, concernientes específicamente a lo mencionado en el acápite de resultados.

Sin embargo, al estar en 0% de avance el 12 de abril de 2023 según lo revisado en SisConpes (2023), se resalta que faltó consolidar avances significativos durante 2022 con respecto a las metas relacionadas a la dinamización de vocaciones de CTI en niños, niñas y jóvenes del país; al diseño y aplicación del Observatorio de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en esta misma población juvenil; la promoción de construcción de centros de ciencia y museos interactivos para niños y niñas en todas las regiones; la creación de una herramienta para identificar las necesidades de formación de alto nivel en las IES y en la promoción de carrera administrativa de personal científico colombiano en centros de investigación pública, así como en los esquemas de reconocimiento para los investigadores.

De igual forma, faltó avanzar durante el 2022 en el fomento de la ética en la investigación científica, en la gestión de activos de I+D+I, en el fortalecimiento por medio de un programa de las entidades soporte de la red de gobernanza de la política pública, estas son, los centros o institutos de investigación, los centros de desarrollo tecnológico, o lo que es lo mismo, las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación – OTRIs y los centros de innovación y productividad – PCTI. Igualmente, no se comenzó a estrechar las relaciones de estos últimos actores con las instituciones generadoras de conocimiento como las Universidades basados en los resultados de INNpulsatec.

Asimismo, faltó avanzar durante 2022 en la cofinanciación de I+D+I en proyectos empresariales, en la articulación de oferta de servicios de extensión tecnológica y en el establecimiento de la mesa técnica que estará encargada de medir la adopción y transferencia de tecnologías en el sector empresarial. Es más, en temas de participación ciudadana faltó empezar a impulsar programas de apropiación social del conocimiento con enfoques transformativos de sociedad y de creación comunitaria, entre muchas otras acciones, pues lo avanzado solo representa un 7,6% de la meta parcial (a 31 de diciembre de 2022) y la meta final (31 de diciembre de 2031).

Conclusiones

En conclusión, las acciones y los avances de las asociaciones público – privadas establecidas en la red de gobernanza de la actual Política Pública colombiana de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia durante 2019 – 2022, se centran en cinco grandes hallazgos los cuales están resumidos en lo siguiente:

El primer hallazgo consistió en que, los diversos planes nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación que ha tenido el Estado colombiano desde 1994, tienen grandes diferencias entre sí y las más notorias de ellas se basan en: la mejora anual que presentaban el nivel de profundidad con la que se diagnosticaban los problemas en materia de CTI en el país según la coyuntura del momento; el número de actores involucrados en dichos problemas puntualizados (Ver Figuras 3, 4, 5 y 6) y las formas de solucionar a los mismos; el nivel de planificación de las estrategias intersectoriales de intervención de cara al tiempo de ejecución de cada instrumento y; la creación y ejecución del Plan de Acción y Seguimiento (PAS), pues no se encontró este instrumento anexo a ninguno de los anteriores CONPES, pero si se identificó en el vigente 4069 de 2021.

El segundo hallazgo encontrado fue que la red de gobernanza en Ciencia, Tecnología e Innovación incluye tanto a actores públicos como a actores privados, donde cabe la posibilidad de crear asociaciones público – privadas (APP) para actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), con el fin de promover proyectos y financiaciones a mediano y largo plazo, donde empresas con grandes recursos e infraestructura coadyuven con el cometido de fortalecer el quehacer científico del país y de consolidar al sector productivo nacional basado en procesos productivos transversalizados por la CTI.

Por su parte, el tercer hallazgo encontrado fue la necesidad de adaptar el ecosistema de CTI del país, conforme a las actuales revoluciones industriales, tanto la industria 4.0 como la industria 5.0, porque de esta forma, Colombia se hace partícipe de las últimas tendencias de los mercados globales y de las cambiantes dinámicas de las fuerzas de trabajo. Seguidamente, el cuarto hallazgo encontrado fue la necesidad de hacer el seguimiento de la implementación de la PPCTI 2022 – 2031, a través de un monitoreo permanente del funcionamiento del ecosistema de CTI para generar información estratégica oportuna, de cara a la implementación de la nueva política pública *sub-examine*. Por último, el quinto hallazgo encontrado fue el grado de cumplimiento de las metas de la política estudiada, de acuerdo a los últimos reportes realizados al SisConpes con respecto al progreso de la implementación de la PPCTI 2022 – 2031.

En síntesis, para Colombia es de suma importancia que lo plasmado en la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031, se cumpla a cabalidad y se supervise en detalle toda la ejecución, con respecto a las acciones establecidas y a la financiación de las mismas, ya que este escenario daría paso a la industria 4.0 en el país y se constituiría la base para la implementación de la industria 5.0. En este orden de ideas, se hace inminente la implementación del gobierno del plan de acción y seguimiento de la PPCTI 2022 – 2031 sugerido por la investigadora principal en la Figura 18, en aras de generar información estratégica para el proceso de toma de decisiones y de ajustes que se deban hacer a lo largo de los próximos diez años en materia de CTI en el país.

Referencias Bibliográficas

- Academia Australiana de Ciencias. (2020). *What is Science?* Australia.
- Aguilar, L. (2007). El aporte de la Política Pública y de la Nueva Gestión Pública a la gobernanza. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 39: 5-32.
<https://www.redalyc.org/pdf/3575/357533693001.pdf>
- Aguilar-Villanueva, L. (2006). *Gobernanza y gestión pública*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Álvarez, I., Natera, J., & Castillo, Y. (2019). *Generación y transferencia de ciencia, tecnología e innovación como claves en el desarrollo sostenible y cooperación internacional en América Latina*. Fundación Carolina.
- Arias, R. (2019). El “ciclo de las políticas públicas” en la enseñanza de las políticas públicas. *Revista Opera*; 25: 1-21. DOI. 10.18601/16578651.n25.08
- Banco de Desarrollo para el Crecimiento Empresarial en Colombia - Bancoldex. (2022). *Plan de acción 2022 con estrategias de facilidad de acceso a crédito para microempresas*.
https://www.bancoldex.com/sites/default/files/plan_accion_bancoldex_2022.pdf
- Banco de la República. (2006). *El sistema económico*.
https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/guia_1_el_sistema_economico.pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID. (2010). *Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe*. <https://publications.iadb.org/es/ciencia-tecnologia-e-innovacion-en-america-latina-y-el-caribe-un-compendio-estadistico-de>

- Becerra, M., Rivera, P., Neri, J. y Segura, F. (2018). *Dimensiones de la competitividad: factores internos y externos a las empresas*. Ed. Plaza y Valdés; Ciudad de México.
<https://www.digitaliapublishing.com/a/69899>
- Cabrero, E. (2000). *Usos y costumbres en la hechura de las políticas públicas en México. Límites de las policy sciences en contextos cultural y políticamente diferentes*. Centro de Investigación y Docencia Económica. México.
- Carvajal, L. (2018). OVI – *Gestión y gerencia pública*. [Videoconferencia]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia; Bogotá D.C. <http://hdl.handle.net/10596/18721>
- Castillo, J. (2019). Hacia un modelo de gobernanza en red que asuma la mayor complejidad. *Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social*, 19(1): e2350 - 2350.
https://www.redalyc.org/journal/537/53765110017/html/#redalyc_53765110017_ref3
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (2016). *Ciencia, Tecnología e Innovación en la economía digital: situación de América Latina y el Caribe*.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40530/3/S1600833_es.pdf
- Consejo Científico Británico. (2020). Our definition of science. Reino Unido.
- Correa, M., Osuna, N., y Ramírez, G. (2017). *Lecciones de derecho constitucional*. Universidad Externado de Colombia. Bogotá D.C.
- Corte Constitucional de Colombia. (2021, 04 de marzo). *Sentencia C-047/21*. (Antonio José Lizarazo Ocampo, M. P.). http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/c-047_2021.html

Chica-Vélez, S., y Salazar-Ortiz, C. (2021). Posnueva gestión pública, gobernanza e innovación.

Tres conceptos en torno a una forma de organización y gestión de lo público. *Revista Opera*; 28: 17-51. DOI: <https://doi.org/10.18601/16578651.n28.02>

Datos Abiertos (2020). *Actores reconocidos SNCTI*. [Consultado 29 de diciembre de 2022].

<https://www.datos.gov.co/widgets/y6vu-uwc3>

Decreto 1666/2021, del 6 de diciembre. Reglamentación de los Consejos Departamentales de

Ciencia, Tecnología e Innovación - CODECTI. (2021). Presidencia de la República de Colombia.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=173951#:~:text=El%20presente%20Decreto%20tiene%20por,relacionados%20con%20su%20organizaci%C3%B3n%20relacionamiento%20>

Decreto Ley 585/1991, del 26 de febrero. Creación del Consejo Nacional de Ciencia y

Tecnología y Reorganización del Instituto colombiano de Colciencias. (1991). *Diario Oficial No. 39702*. Presidencia de la República de Colombia.

https://www.redjurista.com/Documents/decreto_585_de_1991_presidencia_de_la_republica.aspx#/

Departamento Administrativo de Colciencias. (2012). Resolución 688 de 2012, por medio de la cual se establecen las definiciones y requisitos para el reconocimiento de los Centros de investigación o desarrollo tecnológico. Bogotá D.C.

<https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/Resolucion688-2012.pdf>

Departamento Administrativo de Colciencias. (2015) *¿Desde cuándo funciona el SNCTI?*

[Consultado el 29 de diciembre de 2022].

<https://legadoweb.minciencias.gov.co/faq/desde-cuando-funciona#:~:text=Fue%20creado%20mediante%20el%20decreto,el%20Decreto%20585%20de%201991.>

Departamento Administrativo de Colciencias. (2016). *Informe sobre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Documento previo de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación N° 1602. Ed. Tecnalía.

https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/politiciadeactores-snctei.pdf

Departamento Administrativo de Colciencias. (2018). *Informe de gestión y resultados de Colciencias. Rendición de cuentas 2017*. [Consultado el 8 de septiembre de 2022].

https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/18-05-15%20Informe%20de%20Gestio%CC%81n%20y%20Resultados%20Colciencias%202017%20Final.pdf

Departamento Administrativo de la Función Pública - DAFP. (s.f.). *Incentivos a la gestión pública: Premio Nacional de alta gerencia y bancos de éxitos*. [Consultado 13 de abril de 2023]. https://www.funcionpublica.gov.co/preguntas-frecuentes/-/asset_publisher/sqxafjubsrEu/content/incentivos-a-la-gestion-publica-premio-nacional-de-alta-gerencia-y-bancos-de-extios

Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2021). *Boletín de la industria manufacturera según datos analizados por EDIT 2019 – 2020*.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/encuesta-de-desarrollo-e-innovacion-tecnologica-edit>

Departamento Nacional de Planeación – DNP. (2013). *Abecé Asociaciones Público – Privadas*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/prensa/publicaciones/1%20abc%20app.pdf>

Departamento Nacional de Planeación – DNP. (2020). *Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la*

Innovación. [https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-](https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-Ciencia-Tecnologia-y-la-Innovacion/Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion.aspx)

[Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-Ciencia-Tecnologia-y-la-](https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-Ciencia-Tecnologia-y-la-Innovacion/Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion.aspx)

[Innovacion/Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion.aspx](https://www.dnp.gov.co/DNPN/Plan-Nacional-de-Desarrollo/Paginas/Pactos-Transversales/Pacto-Ciencia-Tecnologia-y-la-Innovacion/Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion.aspx)

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2021). *Documento Técnico para implementación*

de mejoras en la metodología ARCO para favorecer la especialización de roles y

funciones de los actores del SNCTI.

https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Arco_regional.pdf

(8 de junio de 2000). Documento CONPES No. 3080/ del 2000, del 28 de junio, . Política

Nacional de Ciencia y Tecnología 2000 - 2002. (2000). Consejo Nacional de Política

Económica y Social – CONPES.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3080.pdf>

(27 de abril de 2009). Documento CONPES No. 3582/2009, del 27 de abril, 2009. Política

Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de 2009. (2009). Consejo Nacional de

Política Económica y Social – CONPES.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3582.pdf>

(20 de diciembre de 2021). Documento CONPES No. 4069/ de 2021, del 20 de diciembre, .

Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031. (2020). Consejo

Nacional de Política Económica y Social – CONPES.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf>

Economía aplicada. *¿Cuántas empresas hay en Colombia?* [Consultado 5 de enero de 2023].

<http://economiaaplicada.co/index.php/modal-centros-comerciales-modal/69-empresas/1000-ss0141?tmpl=component>

Estupiñán, F. (2014). Evaluación de Resultados del Programa Piloto de Inserción Laboral de Doctores de Colciencias.

García, L., y Ramírez, L. (2010). *En Cuadernos de Ciencia Política No. 2*. Departamento de Humanidades de la Universidad EAFIT.

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/25897/cuaderno_ciencias_politicas_02_03.pdf?sequence=2&isAllowed=y

García-Sánchez, I. (2007). La nueva gestión pública: evolución y tendencias. *Revista de Presupuesto y Gasto Público*, 47: 37 – 64.

[https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/B1168625381F1AE705257BCA00165978/\\$FILE/47_GarciaSanchez.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/B1168625381F1AE705257BCA00165978/$FILE/47_GarciaSanchez.pdf)

Gómez, A. (2015). *Aportes para la construcción de una política pública para la formación doctoral en Colombia*. Bogotá: Estudio realizado para Colciencias. [Consultado 6 de septiembre de 2022].

Grupo SisConpes del Departamento Nacional de Planeación (mayo de 2021). *Lineamientos metodológicos internos con respecto a la interpretación de las estadísticas publicadas en plataforma SisConpes sobre CONPES 4069 de 2021*.

<https://sisconpes.dnp.gov.co/SisCONPESWeb//ctmp/Anexo%20Metodo%20C3%B3gico%20M%20C3%B3dulo%20de%20Informes%20SisCONPES%202.0.pdf>

Grupo SisConpes. (2023). *Estadísticas CONPES 4069 2022- I y 2022-II*. [Consultado 13 de abril de 2023]. <https://sisconpes.dnp.gov.co/sisconpesweb/#estadisticas>

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*.

Sexta Ed. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Herrera, J., Salas, L., Domínguez, P., y Torres, K. (2015). Parques científicos – tecnológicos y modelo triple hélice. Situación del caribe colombiano. *Revista Entramado*, 11(2): 112

– 130. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v11n2/v11n2a08.pdf>

Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2020). *Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB) – Colombia*.

<https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=CO>

Jiménez, W., y Ramírez, C. (2017). *Gobierno y políticas públicas*.

<http://www.esap.edu.co/portal/wp-content/uploads/2017/10/1-Gobierno-y-Politica-Publica.pdf>

Kraaijenbrink, J. (2022, Jun 16) ¿Qué es la Industria 5.0 y cómo cambiará las empresas? *Revista Forbes*. [Consultado 7 de enero de 2023]. <https://forbes.es/empresas/167359/que-es-la-industria-5-0-y-como-cambiara-las-empresas/>

Ley 1951/2019, de 24 de enero, Ley de creación de Ministerio de CTI declarada inexecutable (inaplicable). (2019). *Diario Oficial No. 50.846*. Congreso de la República de Colombia.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=90308>

Ley 2162/2021, de 6 de diciembre, Ley vigente sobre la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el fortalecimiento del SNCTI. (2021). *Diario Oficial No. 51.880*. Congreso de la República de Colombia.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=174026#:~:te>

xt=Establecer%20estrategias%20para%20el%20avance,sociedad%20basada%20en%20el%20conocimiento.

Ley 29/1990, de 27 de febrero. Fomento de la investigación científica y desarrollo tecnológico en Colombia. (1990). *Diario Oficial No. 39.205*. Congreso de la República de Colombia.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=254>

Loray, R. (2017). Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación: tendencias regionales y espacios de convergencia. *Revista de Estudios Sociales*, 62: 68-80.

<https://dx.doi.org/10.7440/res62.2017.07>

Lozano-Maturana, G. (2017). Las asociaciones público-privadas: una oportunidad de crecimiento y desarrollo económico y social. *Revista Divergencia*, 23: 16 – 29.

file:///C:/Users/HP/Downloads/soporte,+5103-23421-1-CE.pdf

Lucio-Arias, D., Pardo, C. (2016). *Análisis de indicadores de ciencia y tecnología*. Ed. Universidad del Rosario. Bogotá D.C.; p. 1- 128. <https://www-digitaliapublishing-com.ezproxy.uninorte.edu.co/a/46421/analisis-de-indicadores-de-ciencia-y-tecnologia>

Lundvall, B. (1992). *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Ed. Pinter Publishers; p.p. 1- 404.

<http://www.jstor.org/stable/j.ctt1gxp7cs>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias. (2022). *Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación - PCTI*. [Consultado 8 de agosto de 2022].

<https://minciencias.gov.co/reconocimiento-actores/parques-cientificos-tecnologicos-y-innovacion-pcti>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias. (2023). *Organigrama del*

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. [Consultado 3 de enero de 2023].

<https://minciencias.gov.co/ministerio/organigrama>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias. (2022, marzo 30). *Minciencias*

instaló la primera sesión del Consejo Nacional de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONACTI). [Consultado 16 de mayo de 2023].

https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/minciencias-instalo-la-primera-sesion-del-consejo-nacional-politica-ciencia

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias. (2019). *Misión Internacional de*

Sabios. [Consultado 6 de septiembre de 2022].

https://minciencias.gov.co/sites/default/files/libro_mision_de_sabios_digital_1_2_0.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias. (2022). *Misión Internacional de*

Sabios. [Consultado 3 de enero de 2023].

https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/videos/que-es-la-mision-sabios#:~:text=La%20Misi%C3%B3n%20de%20Sabios%20abre,innovaci%C3%B3n%20aplicada%20en%20el%20pa%C3%ADs

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias. (2022). *Oficinas de transferencia*

de resultados de investigación – OTRIS. [Consultado 8 de agosto de 2022].

[https://minciencias.gov.co/viceministerios/conocimiento/direccion_transferencia/transferencia-conocimiento/oficinas-otris#:~:text=Actualmente%20el%20programa%20de%20TCT,%20y%20Cali%20\(Reddi\)](https://minciencias.gov.co/viceministerios/conocimiento/direccion_transferencia/transferencia-conocimiento/oficinas-otris#:~:text=Actualmente%20el%20programa%20de%20TCT,%20y%20Cali%20(Reddi))

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias. (2023). *Minciencias financiará propuesta que establezca modelo de sostenibilidad para centros e institutos de Colombia*. https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/minciencias-financiara-propuesta-que-establezca-modelo-sostenibilidad-para-centros-e

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias. (2020). Anexo 3. La investigación + creación: definiciones y reflexiones. Dirección de Generación de Conocimiento.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo_3_-_la_investigacion_creacion_-_definiciones_y_reflexiones.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias). Departamento Nacional de Planeación (DNP), y Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). (2021). *Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031*. [Documento Borrador] [Consultado 06 de septiembre de 2022].
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021). Resolución 0957 del 10 de mayo de 2021. Bogotá D.C. *Reglamentación del reconocimiento de actores del SNCTI*.
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/resolucion_0957-2021_1.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022). Resolución 0777 del 03 de agosto de 2022. *Adopción de la Política Nacional de Ciencia Abierta 2022 – 2031*. Bogotá D.C.
https://minciencias.gov.co/pdf/pdfreader?url=https://minciencias.gov.co/sites/default/files/politica_nacional_de_ciencia_abierta_-2022_-_version_aprobada.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación - MinTIC. (2019). *Convocatoria Talento Digital 4.0 Tecnólogos*. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/107110:MinTIC-lanza-convocatoria-para-tecnologos-en-areas-de-la-cuarta-revolucion-industrial>

Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación - MinTIC. (2019). *Aspectos básicos de la industria 4.0*. [Consultado 7 de enero de 2023].
https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación - MinTIC. (2021, septiembre 30) *¡Aprenda sobre programación con Misión TIC! El Ministerio TIC abrió la convocatoria para los últimos 50.000 cupos*. [Consultado 16 de mayo de 2023].
<https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/183307:Aprenda-sobre-programacion-con-Mision-TIC-El-Ministerio-TIC-abrio-la-convocatoria-para-los-ultimos-50-000-cupos#:~:text=Misi%C3%B3n%20TIC%202022,-En%202020%20se&text=Misi%C3%B3n%20TIC%20inici%C3%B3en%202020,ampliarlo%20a%20m%C3%A1s%20de%205.000>.

Mintzberg, H. (2005). *La estructuración de las organizaciones*. España: Ariel.

Misión Internacional de Sabios. (2019). *Propuestas de la Misión Internacional de Sabios*. [Consultado 9 de enero de 2023].
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/propuesta-sabios-txt_y_portada-alta.pdf

Monsalve, S., y Montes, J. (2017). *Impacto de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en la competitividad, como parte de una estrategia para la gestión de la innovación en las empresas sector TIC del Municipio de Medellín (Colombia)*.

Revista Espacios, 38(53): 1 - 12.

<https://www.revistaespacios.com/a17v38n53/a17v38n53p03.pdf>

Naciones Unidas. (2015). *Agenda de Desarrollo Sostenible y Objetivos de Desarrollo Sostenible*.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

Naciones Unidas. (2015). *Concepto y dimensiones del desarrollo sostenible*.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/#2641562e496207eff>

Natera, A. (2005). Nuevas estructuras y redes de gobernanza. *Revista Mexicana de Sociología*,

67(4): 755-791. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rms/v67n4/v67n4a4.pdf>

Nightingale, P. (2014). What is Technology? Six Definitions and two pathologies. *SPRU*

Working Paper.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT. (2020). *Indicadores de Ciencia,*

Tecnología e Innovación en Colombia.

<https://indicadoresctei2020.ocyte.org.co/Informe%20Indicadores%20CTeI%202020%20v1.pdf>

Observatorio de Desarrollo Económico de Bogotá – ODEB. (2015). *Ciencia, tecnología e*

innovación: la ventana al desarrollo productivo. Secretaría de Desarrollo

Económico. Bogotá D.C.

<https://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/competitividad/ciencia-tecnologia-e-innovacion-la-ventana-al-desarrollo-productivo>

Ochoa, M. (2022). *Conoce los objetivos de la industria 5.0: la revolución humana*. México.

[Consultado 7 de enero de 2023].

<https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/conocer-objetivos-industria-5.html>

Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos - OHCHR.

(2019). *Directrices para los Estados sobre la puesta en práctica efectiva del derecho a participar en la vida pública*; p.p. 1 – 20.

https://www.ohchr.org/Documents/Issues/PublicAffairs/GuidelinesRightParticipatePublicAffairs_web_SP.pdf

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual – OMPI; Cornell University; & Institut

Européen d'Administration des Affaires - INSEAD. (2019). *The Global Innovation Index 2019: Creating Healthy Lives The Future*.

<https://www.wipo.int/publications/es/details.jsp?id=4434>

Oszlak, O., y O'Donnell, D. (1995). Estado y políticas estatales en América Latina: hacia una estrategia de investigación. *Revista Redes*, 2(4): 99-128.

<http://www.redalyc.org/pdf/907/90711285004.pdf>

PAS/CONPES 4069/2021, del 20 de diciembre, Plan de Acción y Seguimiento de la Política

Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021). Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES. (2021).

https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pas_cti.xlsx

Pérez, L., y Ordoñez, G. (2022). *Determinantes de la gobernanza en los sistemas regionales de*

ciencia, tecnología e innovación de Colombia. Ed. Universidad Externado de

Colombia. Bogotá D.C.; p. 1 – 137. [https://www-digitaliapublishing-](https://www-digitaliapublishing-com.ezproxy.uninorte.edu.co/a/125402/determinantes-de-la-gobernanza-en-los-sistemas-regionales-de-ciencia---tecnologia-e-innovacion-de-colombia.-n.o-5--)

[com.ezproxy.uninorte.edu.co/a/125402/determinantes-de-la-gobernanza-en-los-sistemas-regionales-de-ciencia---tecnologia-e-innovacion-de-colombia.-n.o-5--](https://www-digitaliapublishing-com.ezproxy.uninorte.edu.co/a/125402/determinantes-de-la-gobernanza-en-los-sistemas-regionales-de-ciencia---tecnologia-e-innovacion-de-colombia.-n.o-5--)

- Perfetti, J. (2016). Ciencia, tecnología e innovación (C+T+ I). *Repositorio del Departamento Administrativo de Colciencias de Colombia*.
<http://repositorio.colciencias.gov.co/handle/11146/516>
- Pierre, J. (2000). Introduction: Understanding Governance. Ed. Debating Governance. Authority, Steering, and Democracy. *Oxford*; Oxford University Press.
- Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector de las TIC 2017 – 2022, julio de 2016. Departamento Administrativo de Colciencias. (2016).
https://minciencias.gov.co/sites/default/files/plan-ctei-tic-2017-2022_0.pdf
- Polack, A., Martínez, S., & Ramírez Chaparro, C.A. (2019). Las asociaciones público-privadas como instrumento de gobernanza colaborativa: apuntes para el debate y retos para la gestión. *Revista Reflexión Política* 21(43), pp. 171-183. Doi:
10.29375/01240781.3730
- Polo-Garrón, E. (2019). Los derechos humanos ante la crisis sistémica del siglo XXI. *Análisis Jurídico - Político*, 1(1): 127 - 148. <https://doi.org/10.22490/26655489.3164>
- Quintero, C. (2017). Gobernanza y teoría de las organizaciones. *Revista Perfiles Latinoamericanos*; 25(50): 39 – 57.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/perlat/v25n50/0188-7653-perlat-25-50-00039.pdf>
- Ramos, D. (2010). *La nueva gestión pública en Medellín*. [Prefacio]. García, L., y Ramírez, L. (Ed.). *En Cuadernos de Ciencia Política No. 2*. (pp. 2 – 17).
https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/25897/cuaderno_ciencias_politicas_02_03.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Restrepo, E. (2020). Los parques científicos, tecnológicos y de innovación: promotores de innovación, productividad empresarial y competitividad regional. *Universitas*

Científica, 20(1): 90–95.

<https://revistas.upb.edu.co/index.php/universitas/article/view/1175>

Rivas-Castillo, C. (2020). La Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina. *Revista Multidisciplinaria de Ciencias Sociales*; 2 (2).

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/449/4491947007/index.html>

Rodríguez, C. (2019). Gobernanza de múltiples niveles el caso de la Unión Europea. *Análisis Jurídico – Político*. 1(1): 149 - 165.

<https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/analisis/article/view/3296/3431>

Rodríguez-Rodríguez, L. (2009). *El poder ejecutivo en Colombia*. [Conferencia]. Foro Internacional sobre Reforma del Estado. Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://historico.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/aida/cont/6/art/art16.pdf>

Schot, J., & Steinmueller, E. (2018). *Tres marcos de política de innovación: I+D, sistemas de innovación y cambio transformativo*.

http://www.tipconsortium.net/wpcontent/uploads/2020/03/Spanish-4687_Three-frames-for-innovation-policy-Spanishversion_-FV_NEW.pdf

Schröder, P. (2006). *Nueva Gestión Pública: aportes para el buen gobierno*. Fundación Friedrich Naumann. México D.F.

<https://relial.org/uploads/biblioteca/44dbee76837e79a6c07bb8219d021843.pdf>

Segredo, A. (2016). Aproximación teórica a la evolución, teorías, enfoques y características que han sustentado el desarrollo de las organizaciones. *Revista Cubana de Salud Pública*,

42(4): 1-13. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-

34662016000400009

Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA. (2020). *Programa SENNOVA*.

<https://www.sena.edu.co/es-co/formacion/Paginas/tecnologia-innovacion.aspx>

SisConpes del Departamento Nacional de Planeación. (2023). *Porcentaje de avance por*

Documentos CONPES. [Internet] [Consultado 12 de abril de 2023].

<https://sisconpes.dnp.gov.co/sisconpesweb/#estadisticas>

Sukhodolov, Y. A. (2019). *The Notion, essence and peculiarities of Industry 4.0 as a sphere of*

industry. [Capítulo de libro] En Popkova, E., Ragulina, Y., & Bogoviz, A. (2019).

Industry 4.0: industrial revolution of the 21st century. Ed. Springer. Varsovia,

Polonia.

Tamayo, M. (1997). El análisis de las políticas públicas. En R. Bañon y E. Carrillo, *La nueva*

administración pública. Ed. Alianza. Madrid; pp. 281-312.

Torres-Arriaga, M. (2019). *Análisis Pestel: características de los mercados*.

<https://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/2973/1/An%C3%A1lisis%20PESTEL.PDF>

Torres-Melo, J., y Santander, J. (2013). *Introducción a las políticas públicas: conceptos y*

herramientas desde la relación entre Estado y ciudadanía. Bogotá D.C.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng>

[==/imgproductos/1450056996_ce38e6d218235ac89d6c8a14907a5a9c.pdf](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/admon/files/empresas/ZW1wcmVzYV83Ng)

Urrútia, G., y Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la

publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Revista Medicina Clinica; 135*(11):

507 – 511.

https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/uploads/PRISMA_Spanish.pdf

- Valenti, G. (2013). Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo económico. *Revista Región y Sociedad*. 57: 273 – 284.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v25n57/v25n57a9.pdf>
- Vargas, C. (2007). Análisis de las Políticas Públicas. *Revista Perspectivas*; 19: 127 – 136.
<https://www.redalyc.org/pdf/4259/425942453011.pdf>
- Vázquez, C. (2014). Gobernanza y redes de política pública: un estudio de la vinculación entre gobierno, actores público-sociales y privados en un área local turística. *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública*; III (I): 147-178.
<https://core.ac.uk/download/pdf/154796421.pdf>

Apéndices

Apéndice A

Cronograma de actividades.

CRONOGRAMA DE TRABAJO

Proyecto de Monografía: Estudio de las asociaciones público – privadas como red de gobernanza en la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia 2019 al 2022

				<i>MESES</i>																			
				<i>Mes 1</i>				<i>Mes 2</i>				<i>Mes 3</i>				<i>Mes 4</i>				<i>Mes 5</i>			
FASES	ACTIVIDADES	HERRAM. METODOL. SUGERIDAS	RESPONSABLE	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fase 1. Diagnóstico Situacional de CTI	1.1. Levantamiento de información sobre el escenario nacional del quehacer científico.	Matriz - Lista de comprobación PRISMA	Investigadora Karen Suevis Gómez																				
	1.2. Identificación de los hechos e hitos en la narrativa sobre el quehacer científico nacional desde 2016 - 2022.	Matriz - Lista de comprobación PRISMA	Investigadora Karen Suevis Gómez																				
	1.3. Descripción de los hechos	Matriz - Lista de comprobación PRISMA	Investigadora Karen Suevis Gómez																				

Apéndice B

Instrumento de recolección de datos: lista de comprobación PRISMA.

Lista de comprobación PRISMA de Red de gobernanza en Política Pública en Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia 2019 - 2022

No. Documento revisado	Título del documento	URL	Año de publicación	País de publicación	Objetivos de investigación	Metodología	Resultados	Discusión de Resultados	Conclusiones	Limitaciones
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Fuente. Autoría propia (2023) a partir de Urrútia y Bonfill (2010).

Apéndice C

Petición del 18 de enero de 2023 al MinCiencias sobre reporte de ejecución de actual PPCTI.



MINISTERIO DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



20230110006371

OAPII
Bogotá D.C., 18-01-2023
Sr(a):
Karen Tatiana Suevis Gomez

Valledupar, Cesar

Asunto: Requerimiento para entrega de copia electronica sobre reportes periódicos de ejecución del reciente Conpes 4069 de 2021 a corte de 30 de junio de 2022 y diciembre 31 de 2022.

Reciba un cordial saludo en nombre del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. El mejoramiento continuo de la calidad y la oportunidad en la atención al ciudadano es un reto importante para la Entidad, por tanto, agradecemos su contribución al transmitirnos su solicitud.

Al respecto de su solicitud en primera instancia estamos adjuntando el archivo de la relación de acciones con su estado final con corte al 30 de junio de 2022 de acuerdo con los resultados que quedaron luego del reporte por parte del Grupo SisConpes del Departamento Nacional de Planeación. Al respecto del corte al 31 de diciembre de 2022 se debe anotar que los reportes de este corte aún no se han presentando ya que de acuerdo con la disposición del equipo SisConpes la plataforma aun no ha dado apertura a los usuarios de las diferentes entidades de forma que pueda hacerse el reporte para el periodo del segundo 2022-2 (segundo semestre de 2022, corte al 31 de diciembre de 2022) el cual podrá verse reflejado en el sistema SisConpes luego del cierre de la plataforma de acuerdo con los flujos de aprobación y lineamiento del grupo SisConpes el cual se puede consultar en:

<https://sisconpes.dnp.gov.co/SisCONPESWeb//ctmp/Flujo%20de%20aprobaci%C3%B3n.pdf>

Esperamos la plataforma tenga apertura la primera semana del mes de febrero de 2023 para poder hacer el respectivo reporte del periodo que comprende del 01 de julio al 31 de diciembre de 2022.

De esta forma entonces el documento con el cual damos respuesta a la fecha del 18 de enero de 2023 y que da cuenta del estado de acciones al corte del primer semestre de

Av. Calle 26 No. 57-41/83 Torre 8 Piso 2/ Bogotá, Colombia
Teléfono: (57-1) 625 8480 Fax: (57-1) 625 1788 Bogotá D.C. - Colombia
www.minciencias.gov.co
<https://minciencias.gov.co/ciudadano/canal-pqrds>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias)

2022, esta adjunto a esta respuesta y se encuentra con el nombre: Acciones 4069 2022-1.xlsx

Se debe anotar también que las acciones que no tienen detalle de estado, es porque no tenían responsabilidad de reportarse en ese periodo de 2022.

Esperamos que la información brindada sea guía para la solución de sus inquietudes de forma satisfactoria, por ello, desde el Ministerio deseamos reiterar que la razón de ser de nuestra Entidad ha sido, son y siguen siendo, los ciudadanos. Por tanto, estamos atentos a recibir las solicitudes / comentarios de ustedes a través de los canales institucionales dispuestos para atenderlos de manera oportuna.

Agradecemos diligenciar la presente Encuesta de Satisfacción, la cual nos ayudara a mejorar nuestro servicio.

<https://forms.gle/WFU8fHBdREmws8Jv8>.

Cordialmente,

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Con copia:

hepinzon@minciencias.gov.co

ylarias@minciencias.gov.co

mlquintero@minciencias.gov.co

*Av. Calle 26 No. 57-41/83 Torre 8 Piso 2/ Bogotá, Colombia
Telefono: (57-1) 625 8480 Fax: (57-1) 625 1788 Bogotá D.C. - Colombia
www.minciencias.gov.co
<https://minciencias.gov.co/ciudadano/canal-pqrds>*

Página 2 de 2

Fuente. MinCincias (2023).