

Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Un análisis desde la percepción de actores

Carlos Hernán González Campo
Mónica García Solarte
Guillermo Murillo Vargas



Universidad
del Valle

Programa Editorial

González Campo, Carlos Hernán

Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: un análisis desde la percepción de actores / Carlos Hernán González Campo, Mónica García Solarte, Guillermo Murillo Vargas

Cali : Universidad del Valle - Programa Editorial, 2023.

125 páginas; 21 cm., PDF -- (Colección Ciencias de la Administración)

1. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, SNCTel - 2. Política de ciencia y tecnología - 3. Política pública en educación - 4. Misión Internacional de Sabios - 5. Innovación - 6. Colombia

658.57 CDD. 22 ed.

G643

Universidad del Valle - Biblioteca Mario Carvajal

Universidad del Valle

Programa Editorial

Título: Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación: un análisis desde la percepción de actores

Autores:  Carlos Hernán González Campo,  Mónica García Solarte,  Guillermo Murillo Vargas

ISBN-PDF: 978-628-7617-78-0

DOI: 10.25100/peu.863

Colección: Ciencias de la Administración

Primera edición

Rector de la Universidad del Valle: Édgar Varela Barrios

Vicerrector de Investigaciones: Héctor Cadavid Ramírez

Director del Programa Editorial: John Wilmer Escobar

© Universidad del Valle

© Autores

Diseño de carátula: Ingrid Donneys

Diagramación: Danny Stivenz Pacheco Bravo

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión del autor y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad del Valle, ni genera responsabilidad frente a terceros. El autor es el responsable del respeto a los derechos de autor y del material contenido en la publicación, razón por la cual la Universidad no puede asumir ninguna responsabilidad en caso de omisiones o errores.



Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada (BY-NC-ND)
Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

Cali, Colombia, noviembre de 2023

Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Un análisis desde la percepción de actores

Carlos Hernán González Campo
Mónica García Solarte
Guillermo Murillo Vargas



Colección Ciencias de la Administración

Autores

Carlos Hernán González Campo

Profesor tiempo completo de la Universidad del Valle, Facultad de Ciencias de la Administración. Investigador Senior reconocido por Colciencias (2021). Economista, Especialista en Mercadeo, Especialista en Gestión del Talento Humano, Magíster en Ciencias de la Organización y Doctor en Administración de la Universidad EAFIT. Director del grupo de investigación Humanismo y Gestión de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle. Autor de varios libros y artículos en revistas científicas nacionales e internacionales en gestión de la innovación, gestión del conocimiento, gestión del cambio y en temas de educación superior. Se ha desempeñado como Jefe de la Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional de la Universidad del Valle, entre otros cargos.

Guillermo Murillo Vargas

Profesor tiempo completo de la Universidad del Valle, Facultad de Ciencias de la Administración. Investigador senior reconocido por Colciencias (2021). Administrador de Empresas y Magister en Ciencias de la Organización de la Universidad del Valle, Doctor en Administración de la Universidad EAFIT. Miembro del grupo de investigación Humanismo y Gestión de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle. Autor de varios libros y artículos en revistas científicas nacionales e internacionales en las áreas de gestión y organizaciones. Se ha desempeñado como Jefe del departamento de Administración y Organizaciones, Vicerrector Administrativo, Vicerrector de Bienestar, Rector encargado. Ha sido consejero y coordinador del Consejo Nacional de Acreditación de Colombia. Ha sido merecedor a la conmemoración “Simón Bolívar” en la categoría “Orden Gran Maestro” otorgada por el ministerio de Educación Nacional de Colombia 2020. Ha contribuido a la construcción de política pública de calidad de la educación superior de Colombia.

Mónica García Solarte

Profesora tiempo completo de la Universidad del Valle, Facultad de Ciencias de la Administración. Investigadora senior reconocida por Colciencias (2021). Ingeniera Industrial y Magister en Administración de Empresas de la Universidad del Valle (Colombia), Master of Management de la Universidad de Tulane (Estados Unidos), Doctora en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad Politécnica de Cartagena (España). Miembro del grupo de investigación Humanismo y Gestión de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle. Autora de varios libros y artículos en revistas científicas nacionales e internacionales en las áreas de gestión humana, cultura organizacional, liderazgo, entre otras. Ha desempeñado cargos académicos-administrativos como la Vicedecanatura Académica de la Facultad, la Jefatura del departamento de Administración y Organizaciones, la dirección de programas de Pregrado y Posgrado. Ha obtenido reconocimiento como Maestra Universitaria de la Universidad del Valle en el 2020.

Agradecimientos

Los autores agradecemos y reconocemos el apoyo realizado por el personal que se ha vinculado en las diferentes fases al proyecto de investigación: 8147 "Tercera Consulta a actores del SNCTel 2019".

Profesionales de investigación

Cristian Bedoya Dorado

Monitores de investigación

Alejandra Valentina Estefanía Caballero Ortega

Valentina Valoyes Vélez

Claudia Marcela Salcedo Ortega

Contenido

PRESENTACIÓN	9
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO 1	
SISTEMAS NACIONALES DE INNOVACIÓN.	
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	13
La innovación como concepto en el estudio de las organizaciones	13
Modelo de innovación	14
Los sistemas nacionales de innovación	16
CAPÍTULO 2	
EVOLUCIÓN DEL SNCTEI COLOMBIANO	21
El sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y su evolución	21
CAPÍTULO 3	
METODOLOGÍA	29
Metodología de la consulta.	29
Caracterización de los participantes	32
CAPÍTULO 4	
ACTORES Y PRODUCTOS DEL SNCTEI	43
Interacción entre actores	43
Productos	50
CAPÍTULO 5	
EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DESDE LA PERCEPCIÓN DE SUS ACTORES	63
Estrategias en el SNCTel	63
Análisis por regiones de los sectores del Programa de Transformación Productiva –PTP–	66
Programas nacionales del SNCTel	73

CAPÍTULO 6	
ACTORES DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN Y LA INTERACCIÓN CON EL NUEVO MINISTERIO Y LA MISIÓN INTERNACIONAL DE SABIOS	83
Incidencia del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en el SNCTel	83
Misión internacional de sabios	96
CAPÍTULO 7	
CONCLUSIONES	115
BIBLIOGRAFÍA	121

Presentación

Durante los últimos cinco años, el escenario de ciencia, tecnología e innovación en Colombia ha tenido algunas transformaciones producto de la formulación de la política que regula este escenario, de la sanción de ley que creó el Ministerio de la República de Colombia de Ciencia, Tecnología e Innovación y de la emergencia de nuevos actores. Durante los años 2012 y 2013 se realizaron dos consultas a los actores sobre las opciones y percepciones en materia del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel). Los resultados mostraron elementos significativos para el planteamiento de las políticas sobre este Sistema y la inclusión de las opiniones de los actores para propuestas de medición, mesas de trabajo y diseño de programas y planes. A más de seis años de la última consulta realizada, y con el desarrollo de nuevas formas de medición de los actores y la producción académica, es necesario conocer el actual SNCTel y las percepciones de sus actores. Por lo cual, el objetivo de esta propuesta de investigación es identificar las percepciones y opiniones de los actores del SNCTel con relación a la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y a los principales retos y oportunidades de este sistema en Colombia. Para ello, se propone una metodología de enfoque cualitativo bajo el método Delphi y el análisis documental. En esta investigación se utilizó como técnica de recolección la encuesta semiestructurada *online*, aplicada a actores del SNCTel. Los resultados derivados de esta investigación permitirán la generación de conocimiento para la toma de decisiones estratégicas en materia de ciencia, tecnología e innovación, tanto por parte de los gestores de política pública como de los actores del SNCTel.

Introducción

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación–Minciencias– antes Colciencias, es el ente rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel– en Colombia. La evolución del SNCTel permite entender el desarrollo de las actividades de CTel que se derivan en los últimos años de la interacción de los actores que hacen parte del SNCTel. Actividades que, en sus inicios, fueron asociadas al desarrollo de las Universidades en el país. Tener en cuenta la percepción de los actores del SNCTel es una actividad que permite caracterizar y analizar, entre otras, sus opiniones y propuestas, para fortalecer los mecanismos y facilitar los procesos para un mayor y mejor desarrollo social y económico con las perspectivas y las herramientas que brindan la ciencia, la tecnología y la innovación.

Este libro es resultado del proyecto de investigación, financiado con recursos de la convocatoria interna de 2019 de la Universidad del Valle, denominado “Tercera consulta a actores del SNCTel”, código 8147. Investigación que en esta ocasión permitió indagar la opinión de los actores del SNCTel en diferentes aspectos. Los principales resultados se presentan en este libro, y se incluyen los datos descriptivos para que sean utilizados por otros investigadores en futuros estudios.

El Capítulo 1 del libro, es una revisión de la literatura que desde lo teórico fundamenta la innovación como concepto y los sistemas nacionales de innovación, y utiliza los conocimientos definidos por los teóricos que iniciaron esta discusión. Al final del capítulo se registran algunas de las investigaciones sobre el SNCTel colombiano realizadas.

En el Capítulo 2, se aborda el proceso histórico del SNCTel colombiano, incluyendo el contexto de inicio de la educación superior, la evolución de la producción científica, la creación de Colciencias, la creación del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías, la creación e implementación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación –Minciencias–, la Misión Internacional de Sabios y una revisión de los documentos de política

pública que actualizan aspectos relacionados con el SNCTel, puestos a discusión entre 2020 y 2021.

El Capítulo 3, incluye los aspectos metodológicos de la investigación realizada y una caracterización de los participantes, partiendo de la información suministrada por los actores que participaron en la tercera consulta a actores del SNCTel realizada en el año 2020.

En el Capítulo 4, se presentan, desde la percepción de los participantes, elementos del futuro y su relevancia en el SNCTel. Así mismo, los resultados vinculados con los productos asociados a la CTel, con alcances similares; así como los actores y sus relaciones, y los productos y sus implicaciones.

En el Capítulo 5, se presentan, desde la percepción de los participantes en la tercera consulta, los temas estratégicos de CTel y los relacionados con los sectores de clase mundial del Programa de Transformación Productiva, los sectores identificados en el documento Conpes 3582 –Política Nacional de CTel–, las áreas y los programas nacionales, entre otros.

En el Capítulo 6, se presentan, desde la percepción de los participantes en la tercera consulta, los temas y las reflexiones asociadas a la creación y puesta en marcha del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación desde el 2019, con algunas de las recomendaciones planteadas por la Misión Internacional de Sabios de 2019.

Finalmente, el Capítulo 7, expone algunas conclusiones relacionadas con los temas desarrollados en los capítulos anteriores.

Este libro, resultado de la investigación ya mencionada, constituye un aporte para entender la evolución, el funcionamiento y el futuro del SNCTel desde la percepción de los actores de este con base en la tercera consulta realizada en el año 2020. Los autores optamos por presentar todos los datos de forma descriptiva para que sean utilizados por investigadores del SNCTel en otros tipos de investigaciones para encontrar relaciones, correlaciones o explicaciones de los resultados actuales, que ha sido uno de los motivantes para la publicación de este libro. Esperamos que sea un aporte también para la formulación de política pública a nivel nacional o regional.

Capítulo 1

Sistemas nacionales de innovación. Fundamentación teórica

En este capítulo se presenta la fundamentación teórica de los sistemas nacionales de innovación, que servirá como soporte conceptual para los siguientes capítulos del libro. Y también permitirá entender la importancia y el funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia.

La innovación como concepto en el estudio de las organizaciones

En el presente capítulo se presenta el resultado de la revisión bibliográfica sobre los sistemas nacionales de innovación, desde sus inicios y su evolución conceptual. La importancia para la investigación está relacionada con que se convierte en el soporte teórico y conceptual del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación en todos los países, incluido Colombia.

La innovación como concepto tiene una evolución y un desarrollo según diferentes disciplinas y autores y, al mismo tiempo, puede utilizarse en distintos contextos. Hasta hace algunos años, estaba asociada a tres palabras: "idea", "transformada" y "vendida", por las implicaciones o explicaciones que se daban, desde la innovación, a la creación de un nuevo bien o un nuevo servicio, con aceptación en el mercado. Esta limitación conceptual quizás fue replanteada desde la propuesta de Schumpeter, y su ampliación conceptual incluye aspectos como las nuevas formas de producción, nuevas materias primas, nuevas estructuras de mercado (Schumpeter, 1934).

En nuestros días, los procesos de innovación y la innovación como proceso pueden analizarse desde lo micro, hasta lo macro, en los diferentes niveles de una organización, en toda la compañía, en una ciudad, en una región o en un país. También se puede analizar desde variables específicas o para estudiar la relación o correlación existentes entre variables. En este contexto, es importante reconocer que también es posible analizar las políticas institucionales o las políticas públicas que se han definido para el fomento de la innovación.

Aunque para algunos autores hay evidencia suficiente de la relación entre la innovación y el desempeño de una organización, existen muchos otros elementos que se pueden estudiar con relación a la innovación, que van mucho más allá del contexto organizacional.

Autores como Dosi, en 1984, asocian la innovación con nuevos procesos, productos o estructuras organizacionales; también, dentro del proceso, reconocen que provienen de la experimentación. Dosi (1984) plantea la importancia de la incertidumbre en los procesos de innovación, debido a la falta de referencias del pasado y a la posibilidad de ocurrencia de fallas o problemas, algunas asociadas a aspectos técnicos o de otro tipo de recursos. El temor a lo nuevo, y quizás las limitadas oportunidades para los avances tecnológicos en ciertos contextos, son otro factor para tener en cuenta. La complejidad del proceso y el papel del aprendizaje y de estos procesos, desde la interacción entre el sujeto y el objeto, acompañados de la definición conceptual de la adquisición de la experiencia en los procesos de innovación, son algunos de los factores que determinan y acompañan estos procesos innovadores (Dosi, 1984).

El mercado como determinante del éxito de la innovación es un referente válido y existente que limita o amplía los procesos de innovación en las empresas. Las variables del precio y las cantidades, entre otras, no solo afectan y determinan la oferta y la demanda, sino también los procesos de innovación. Es posible determinar la importancia de las fuerzas del mercado en los procesos de innovación, como también entender que las fuentes de innovación no se encuentran exclusivamente dentro de las organizaciones, sino que se pueden iniciar desde los clientes, la sociedad o el mercado en general (Von Hippel, 1988).

En la estructuración de la naturaleza de la innovación y de los procesos de innovación, se han propuesto diferentes modelos, entre ellos los que la conciben como un proceso lineal, los que plantean un proceso que puede tener como predecesores estudios técnicos y económicos y la factibilidad técnica y

económica para emprender una idea, o algunos más avanzados que, desde el principio del trabajo en red, han articulado el mercado en el proceso innovador. En este contexto, la evidencia teórica, pero especialmente la empírica, muestra que el proceso innovador ha cambiado, ya no es exclusivo de las grandes empresas, o de los grandes laboratorios. Los nuevos modelos articulan y desarrollan las relaciones entre las empresas, las universidades, el Estado, y ahora la sociedad, no por menos importante, sino porque su relevancia está explícita en los procesos y se ha reconocido en los últimos años, quizás por su misma evolución, o por la evolución de los medios que se utilizan para comunicarse.

Modelo de innovación

En este contexto de los modelos de innovación, el lineal plantea un proceso en el cual se inicia en un paso que debe culminar para pasar al siguiente, y así, de la misma forma, hasta el final, que para este caso es el mercado. El inicio es la investigación básica, desde la cual, a modo de descubrimiento, se pasa a la investigación aplicada para resolver un problema o enfrentarse a una situación con ese conocimiento; luego se pasa a una etapa de desarrollo tecnológico, en la que el prototipo en su evolución se lleva al mercado, en el cual se obtiene, además de información, un efecto económico. Claramente, además del tiempo, este modelo tiene las limitantes de ser un proceso inflexible, con prerrequisitos de las etapas anteriores y con poca posibilidad de desviación en el proceso. Adicionalmente, con un tema asociado, que luego limita el mercado, que son los costos en cada etapa. Es posible que este modelo aún en la actualidad sea válido para ciertas industrias y ciertos tipos de empresas, y también que sea una política pública, apoyarlo en algunos países. En especial, en los que promueven las innovaciones de ruptura o radicales, algunas economías que tienen muy claro que el efecto económico no es inmediato o en el corto plazo, sino que es para el largo plazo. Con todas las limitaciones anteriores, este modelo es simple, por lo que entenderlo y seguirlo no es complejo, la complejidad la genera que sea un modelo estático en un mundo dinámico.

Existen otros modelos que explican o determinan el proceso de innovación; uno de estos es el de Marquis. Al verlo de manera gráfica, en la mayoría de las representaciones, un bombillo prendido representa una nueva idea, que, aunque parece ser el principio del proceso, no lo es. Antes de la idea en este modelo se plantea la existencia de unos conocimientos técnicos y socioeconómicos previos a la idea. Posterior a la idea, en el modelo se propone la necesidad de estudiar la factibilidad técnica de la producción y la factibilidad de la demanda. Con todos esos elementos, la idea, dependiendo de estos conocimientos previos y estas factibilidades, puede llegar al mercado como un nuevo producto o servicio.

Los nuevos modelos parten del principio del relacionamiento y de la interacción entre diferentes actores; en el modelo en red planteado en Kline y Rosenberg (1986), se parte del principio de la complejidad del proceso de innovación, en el cual participan diferentes actores y se utilizan distintos recursos; en ambos casos los recursos y los actores no necesariamente deben hacer parte de la organización o la empresa que está promoviendo o ha iniciado el proceso de innovación. En este modelo los procesos de diseño y de producción interactúan con los consumidores finales y con los distribuidores en todo momento, por medio de mecanismos y herramientas provenientes del mercadeo. En este sentido, quienes al final van a demandar el producto contribuyen con el proceso innovador, dando sus puntos de vista y facilitando procesos de pruebas, basados en la información que tienen sobre productos similares o basados en sus gustos y necesidades. Con esta información, los responsables del proceso pueden ajustar las especificaciones, los insumos, el proceso, la garantía y los otros elementos que determinan los productos y que definen la posibilidad de la venta. En este modelo las fuerzas del mercado (oferta-demanda) hacen parte del proceso innovador, lo que de alguna forma reduce la incertidumbre sobre la futura demanda del producto, pero, quizás, a la vez reduce costos asociados a la fabricación y costos asociados al *marketing*.

En el modelo propuesto por Kline y Rosenberg (1986), se plantea, además, la relación entre el cambio, la incertidumbre y los procesos de innovación,

en la cual el conocimiento y quienes lo poseen, con relación a la creación de nuevos bienes y servicios, son relevantes para determinar el éxito en el mercado de la nueva invención. La complejidad del proceso está asociada no solo al proceso de innovación en sí mismo, sino en especial a la complejidad del producto o del servicio, asociada al mercado y a los consumidores, a los recursos disponibles y los necesarios y al estado previo de los procesos y del conocimiento. Para autores como Graf (2006), en los procesos de innovación, que son realizados al interior de empresas intervienen tres ejes, el científico, el tecnológico y el mercado, los actores que intervienen en los tres ejes participan en el proceso de la innovación. A nivel teórico, esta interacción en el marco institucional define las políticas y la normatividad que fundamentan los sistemas regionales de innovación o los sistemas nacionales de innovación. En esta interacción se plantea el desarrollo social y económico a nivel regional o nacional basado en procesos de innovación.

A nivel micro, en el proceso de innovación es posible analizar los individuos y las actividades que cada uno realiza en el proceso sin importar su complejidad. Estas actividades y la capacidad de realizarlas determinan el éxito del proceso de innovación (Von Hippel, 1990). En este contexto, las actividades pueden depender entre ellas y pueden convertirse en un ciclo, en el cual el producto de una es la entrada para la siguiente; es un flujo de actividades, de información y de resultados. Claramente, se trata de una forma organizacional basada en la división de las actividades y las responsabilidades, y en la interacción entre los actores que participan en el proceso de innovación, sin que la ubicación dentro o fuera de la organización sea un factor determinante del proceso. En esta interacción, es posible plantear que no solo es entre personas, sino entre personas y objetos, entre personas y organizaciones o entre organizaciones. También es importante reconocer la relevancia y el rol de la coordinación como un elemento determinante y fundamental del proceso de innovación. Para Von Hippel (1988), la fuente de la innovación, asociada a las empresas, permite la incorporación de estrategias acompañadas de mecanismos como las políticas institucionales para

la definición de las formas organizacionales y de coordinación más efectivas para el abordaje de los procesos de innovación. El aprovechamiento de las fuentes de innovación es la estrategia que la empresa debe plantearse, de la cual puede depender para el futuro, entre otras, la competitividad de la empresa.

Existen otras fuentes de la innovación, distintas a las internas de las empresas, por ejemplo, en el consumidor o el usuario del bien o servicio que se produce; para aprovechar este tipo de fuentes se requiere un modelo diferente al planteado, y en el cual la participación de las fuentes externas es mayor, y la coordinación y la interacción que se requieren llegan a niveles distintos de cuando las fuentes son internas. Este nuevo relacionamiento exige nuevos marcos institucionales y nuevos acuerdos para el manejo de este tipo de relaciones externas. Es posible que para gestionar estas relaciones sean necesarios medios de comunicación y medios de divulgación diferentes a los que la organización ha tenido la capacidad de utilizar y han estado disponibles. Estas nuevas capacidades deberán ser desarrolladas o adquiridas por las empresas que entre sus estrategias tengan el aprovechamiento de las fuentes externas para la innovación (Von Hippel, 2005).

Interpretando a Von Hippel (2005), es importante reconocer que las fuentes externas, en este caso los clientes, usuarios o consumidores, no solo aportan información directa en el proceso de innovación, sino que, y más aún en la actual civilización, son muy distintos entre ellos; por esa razón demandan bienes y servicios que deben responder a esas particularidades. La interacción con las fuentes externas permite encontrar aspectos de mejora para los bienes o los servicios ofrecidos en la actualidad, desde los cuales se pueden iniciar nuevos procesos de innovación. En este sentido, la interacción no debería ser puntual o para un nuevo proyecto, sino que hay autores que han encontrado evidencia empírica sobre el efecto de una interacción permanente con las fuentes externas, entre las cuales, además de las ya mencionadas, se encuentran los distribuidores, los expertos, los inversionistas y los proveedores, entre otros.

Además de este análisis micro del proceso de innovación, en el que se abordaron las distintas formas de interacción de los actores, los mecanismos de coordinación y la necesidad del relacionamiento, existe otro tipo de análisis del proceso de innovación, que complementa el anterior, y es el análisis a nivel macro. Autores como Freeman y Soete (1997) reconocen la importancia del análisis a nivel micro, pero plantean la necesidad de entender el proceso de innovación desde otro nivel, en el cual sea posible observar, caracterizar y entender el comportamiento de los diferentes actores, basado en la interacción con el entorno, que incluye las instituciones, entendidas como las normas, políticas o leyes, y las instituciones de apoyo o control que influyen en las empresas de un sector, una región o un país, y que, directa o indirectamente, pueden afectar o impactar en los procesos de innovación.

Así mismo, se ha planteado por diferentes autores la relación entre la competitividad a nivel regional o nacional y los procesos innovadores. El desarrollo productivo y el tecnológico guardan una relación directa, facilitan y posibilitan la entrada a nuevos mercados, pero al mismo tiempo la producción nacional, basada en procesos nuevos de innovación, permitiendo atender el mercado nacional y llegar a nuevos países con menores desarrollos tecnológicos que los alcanzados por los nuevos procesos de innovación. Esta lógica está basada en el mercado y en el desarrollo económico y social centrado en la competitividad y en el logro de ventajas competitivas. Las evidentes diferencias entre los países son determinadas no solo por las riquezas naturales o las ventajas competitivas asociadas a su ubicación o al territorio, sino, sobre todo, al desarrollo tecnológico o a la dependencia tecnológica y a la dependencia del conocimiento científico, que, en ambos casos, permite capacidades diferenciales desde las que se fundamentan las ventajas competitivas (Freeman y Soete, 1997).

Los sistemas nacionales de innovación

En la sección anterior se planteó la diferencia entre el análisis micro y el macro de los procesos de

innovación y su importancia para el desarrollo no solamente de cada empresa, sino de las regiones y los países. Desde el punto de vista teórico, los sistemas nacionales de información (SNI) son el conjunto de actores y de relaciones entre ellos que facilitan los procesos de innovación; de ellos hacen parte las empresas, otros tipos de organizaciones, las instituciones, el Estado y sus organizaciones, que están interesados en las actividades científicas, tecnológicas y de innovación –CTel-. Para Freeman (1995), los sistemas nacionales de innovación se caracterizan por la orientación con la cual, desde el Estado, en un país, se define la relevancia que tienen las actividades de CTel en su desarrollo económico y social, y por esta razón a nivel nacional se presentan los mecanismos para fortalecerlas y promoverlas.

Desde Schumpeter (1934) es evidente el efecto del desarrollo tecnológico sobre el desarrollo económico de un país. En este sentido, para Buesa (2006), los SNI permiten la interacción de actores y la destinación de todo tipo de recursos para el desarrollo de actividades que, desde la generación del conocimiento, permiten los procesos de innovación, entre otros tipos de la innovación tecnológica. Autores como Lundvall (2001) evidencian que, desde las políticas públicas de un país, se deben establecer mecanismos de coordinación que, desde la transversalidad y la articulación de las estrategias sociales, educativas y de ciencia y tecnología, entre otras, de manera conjunta, fomenten acciones para que, desde la CTel, se logre el desarrollo científico, cultura, social y económico, y por ende el crecimiento del país.

En el contexto organizacional, los sistemas nacionales de innovación, en algunos casos, han sido caracterizados como redes de organizaciones e instituciones que interactúan entre sí. Estas organizaciones e instituciones son de diferentes tipologías, desde las cuales, por medio de diferentes tipos de recursos y con procesos de aprendizaje, se articulan las acciones que facilitan los procesos de innovación y se generan y establecen nuevos niveles y nuevas capacidades para desarrollar y liderar estos procesos. Por esta razón, son fundamentales las políticas públicas y las convocatorias que fomenten

la formación de alto nivel, pero que al mismo tiempo promuevan una cultura de la investigación, del emprendimiento y de la creatividad desde muy temprana edad en toda la población.

En este contexto, según Lundvall (1998), la interacción entre los actores, las instituciones y las organizaciones, como factor clave, debe ser facilitada por los entes encargados de la coordinación. Para esto se plantean los procesos de aprendizaje como determinantes y facilitadores de esta interacción, que, al mismo tiempo, proponen mecanismos para la gestión del conocimiento en los diferentes niveles buscando el desarrollo y la identificación de ventajas competitivas. La institucionalidad, los actores y las acciones encaminadas a facilitar y promover las actividades de CTel, son los elementos que determinan el funcionamiento de los SIN, y, a su vez, actúan como facilitadores o detonantes de los procesos de innovación en los distintos niveles, teniendo en cuenta su alcance y las limitaciones a las que se enfrentan.

El conocimiento en los SNI proviene de diferentes fuentes; y es responsabilidad de los entes coordinadores, fomentar su generación, su uso, su transferencia y, fundamentalmente, su evolución. Aunque al comienzo, los modelos de gestión del conocimiento de los años 90 planteaban la exclusividad de la gestión de conocimiento en las organizaciones. En la estructuración de los SNI, los modelos de gestión del conocimiento tienen una concepción y un alcance distinto, incluyen a los diferentes actores en las dimensiones de generación, almacenamiento, utilización y transferencia, y quizás en algunos casos estos actores se puedan responsabilizar o especializar, en alguna dimensión, para interactuar con los demás actores en el SNI y cumplir con su rol en los procesos de innovación o en las actividades de CTel. También en los últimos años, estas responsabilidades y las asociadas a los procesos de investigación y desarrollo han evolucionado y, por así decirlo, se han transformado, rotando algunas de ellas entre los diferentes actores. La I+D dejó de ser algo exclusivo de los centros de investigación o de las universidades; ahora existen otros actores reconocidos en los SNI, que desarrollan estas actividades.

El conocimiento a nivel económico también se ha visto como una barrera de acceso para la producción y la distribución de algunos tipos de bienes o servicios en distintos mercados. Esa barrera puede generar estructuras de mercados diferentes en algunos países, y convertirse en un factor muy importante para establecer mecanismos de mercado que limiten la competencia. Basados en lo anterior, los SNI pueden establecer orientaciones de políticas sobre la generación de conocimiento y sobre la propiedad intelectual derivada de procesos de I+D, que tienden a beneficiar a las empresas y actores de cada uno de los SNI. El éxito de estas orientaciones depende en muchos años de los recursos asociados y del tiempo que se mantengan.

En los sistemas nacionales de innovación son definidas y establecidas relaciones y mecanismos que promueven la interrelación, en muchos casos articulados a plataformas tecnológicas que, entre otras actividades, ofrecen servicios y procesos de formación especializados en los cuales oferentes y demandantes de conocimiento se encuentran para negociar un recurso determinante en sus procesos de innovación. Para Lundvall (2001), entre las empresas y las instituciones se deben establecer acuerdos que posibiliten la interacción y faciliten los flujos de conocimiento y otros recursos para promover los procesos de innovación. Esta interacción y sus resultados logran un crecimiento económico y un efecto positivo para el desarrollo social.

En algunos países como Colombia, las políticas públicas de nivel central establecen un marco general del SNI que en algunas regiones puede complementarse con otras políticas públicas departamentales o municipales. Así mismo, aunque los niveles de los actores son distintos, las posibles relaciones y los roles no necesariamente lo son. También pueden existir diferencias explícitas entre sectores, ya que la tradición, el tamaño y el poder económico no son los mismos, por lo que el conocimiento adquirido, el requerido o el compartido tienden a ser diferentes. Otro componente distinto es la relación entre las empresas, que puede, entre otros, depender del nivel de confianza, del tamaño de las empresas o de los años de existencia. Lo cual se

complementa con algunos rasgos culturales y sociales que actúan como facilitadores o, en algunos casos, como barrera. La actividad productiva de un sector puede determinar la necesidad de más innovación; la complejidad del sector, el número de competidores o los productos sustitutos se suman a estos determinantes. Las políticas públicas orientadas a fomentar la capacidad innovadora por medio de diferentes estrategias y programas pueden motivar que algunas empresas que no han liderado este tipo de procesos inicien esta actividad, normalmente, desde algún tipo de estímulo que puede ser a través de proyectos o de temas asociados a los impuestos.

El intercambio de conocimiento entre actores que hacen parte de los sistemas nacionales de innovación permite la interacción entre empresas, de una empresa con un centro de investigación y desarrollo, entre una empresa y una universidad o entre una universidad y un centro de investigación y desarrollo, solo por mencionar algunas de estas interacciones. El Estado, tanto a nivel nacional como regional, aunque normalmente actúa como facilitador, en algunos casos a través de entidades estatales especializadas, también puede participar en el intercambio de conocimiento, ya que puede contar con expertos en los temas o con información requerida en el proceso de innovación. Así mismo, puede participar en algunas etapas específicas del proceso, no necesariamente en todo. El efecto tanto de los procesos de innovación como de la participación del Estado se puede observar en indicadores asociados a las actividades en CTel, como se plantean en el Manual de Oslo o en el Manual de Frascati, o por medio de indicadores económicos asociados a la productividad de las empresas.

Según Ludvall (2001), los sistemas nacionales de innovación deben tener la capacidad de establecer mecanismos que permitan identificar las distintas fuentes de conocimiento, ya que, en algunos casos, es posible que no se encuentre tal capacidad en algunos de los actores institucionales reconocidos por el SNI, sino que sean algunos profesionales independientes o los clientes, consumidores o usuarios, la fuente del conocimiento. Además de la

identificación, es necesario que estos mecanismos faciliten su vinculación a los procesos de innovación, por lo que es fundamental establecer algunos incentivos no solo entre las organizaciones o instituciones, sino entre las personas. Es de vital importancia dar alcance a los temas de propiedad intelectual en este tipo de procesos. Para Freeman (1995), un país o una región en los que se establecen políticas públicas para promover los procesos de innovación generan nuevos mercados, dado que es posible que estos procesos de innovación requieran de servicios especializados que antes no eran demandados. Este efecto positivo para la economía del país se genera en el contexto de los SNI, incluso en los que la interacción es abundante y puede llegar a permitir el establecimiento de redes empresariales o redes de innovación.

Los países se ven ante la posibilidad, y quizás la tensión, de establecer políticas proteccionistas para concentrarse en la producción nacional de un bien o un servicio por algunos años o, por el contrario, de permitir la competencia de la industria nacional con empresas internacionales que puedan ofrecer sus productos en el país. El análisis de las opciones y del camino a seguir debe incluir las consecuencias para los procesos de innovación en los diferentes sectores, pues también se puede ver afectado el acceso al conocimiento o el acceso a tecnologías no disponibles, pero también limitar la competencia puede restringir la capacidad innovadora de las empresas.

Con un punto de vista más específico sobre la función del estado, Mazzucato (2019) plantea el concepto del "Estado emprendedor"; para el cual no solo reconoce su función de facilitador para que los sistemas nacionales de innovación y otros mecanismos del ecosistema funcionen y se interrelacionen, sino que, para la autora, el Estado debe asumir otras posturas y actividades, pero especialmente otra visión que represente la creación de valor por parte del Estado, no exclusivamente de las empresas y proponiendo un rol rediseñado del Estado en el mercado. El Estado, además de fomentar las actividades de CTel, debe propender directamente a que el efecto de estas actividades

se genere en el mercado, incluso siendo él mismo cliente, teniendo en cuenta que en muchos países es el sector público, el principal comprador de algunos bienes o servicios. El Estado podría, según la autora, no solo financiar la CTel, sino también, con recursos públicos, la producción que resulta de la misma y buscar en algunos casos nuevos socios inversionistas.

Así mismo, Groenewegen y Van der Steen (2006) plantean la estructura del SNI en componentes o subcomponentes, en la cual, en el contexto institucional, a modo de capas puede facilitarse la interacción entre los actores o entre los subsistemas. Las políticas públicas y los mecanismos propuestos por el Estado en los diferentes niveles pueden facilitar la interacción. En el modelo propuesto por los autores para entender el funcionamiento de un sistema nacional de innovación, se proponen relaciones bidireccionales entre la demanda de los consumidores y productos, las firmas multinacionales, las pymes, las *spin off*, entre otros tipos de empresas, las políticas de investigación, el sistema de educación y, en especial, las actividades de investigación y de infraestructura, las reglas financieras y la información. Como soporte de un SNI se plantean las condiciones de movilidad del trabajo, las reglas financieras y los incentivos.

En esta evolución conceptual que inicia con los trabajos de Freeman y Lundvall sobre los sistemas nacionales de innovación, se mantiene el fundamento de que se basan en la interacción y la comunicación entre actores, en la cooperación y en la relación entre la innovación y el desarrollo económico y social. Otro fundamento importante es que el núcleo es el conocimiento y el facilitador del aprendizaje. Finalmente, reconocer el papel de facilitador que tienen las tecnologías de la información y la comunicación -TIC- para la interacción entre los actores, pero, al mismo tiempo, la demanda de nuevas habilidades y capacidades que han generado cambios significativos en las organizaciones de todos los tipos y en todos los niveles.

Autores como Heijs (2001) plantean la necesidad de que las políticas públicas de ciencia, tecnología e

innovación estén armonizadas con las políticas económicas de cada país, dado que esta armonización permite la evolución de la oferta y la demanda en los procesos de innovación de algunos recursos y facilita la interacción entre las empresas y las otras organizaciones que hacen parte del SNI; de esta interacción se forman ventajas competitivas que les permitirán mayores niveles de eficiencia y desempeño. Entre los mecanismos identificados que pueden utilizar los países y las regiones para incluirlos en la formulación de la política pública se encuentran el fomento desde la inversión y la facilitación desde normas o leyes, que pueden tener impacto en el marco institucional, en la estrategia o en el funcionamiento. El apoyo también se puede materializar por medio de convocatorias de proyectos y programas nacionales de CTI por áreas temáticas. Todo lo anterior, para el desarrollo de actividades en CTel (Del Basto y Palacios, 2013).

Para Yutronic (2004), existen otros mecanismos que se pueden plantear desde políticas de financiación que sean explícitas, al ofrecer inversión pública en proyectos con asignación directa que son ejecutados por actores del SNI; los rubros del proyecto están orientados a la generación de capacidades para la actividad en CTel. También pueden ser implícitas, representadas en convocatorias públicas y competitivas en áreas temáticas o para la solución de problemas específicos. Así mismo, existen mecanismos para promover las actividades de CTel, orientadas a la formación de alto nivel en universidades, que fomenten la resolución de problemas en las empresas o en la sociedad (Heijs, 2001; Del Basto y Palacios, 2013). En muchos casos, estos mecanismos pueden requerir de contrapartida de los actores que participen, lo que genera, además de compromiso, la obligatoriedad de la interacción y el relacionamiento entre los actores.

El presente capítulo permite al lector identificar los fundamentos teóricos de la innovación como proceso, además de los elementos teóricos que fundamentan los sistemas nacionales de innovación y las particularidades de su funcionamiento.

En los siguientes capítulos se presenta una evolución del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia.

Capítulo 2

Evolución del SNCTel colombiano

En este capítulo se presenta una revisión de literatura sobre la evolución del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y se utilizan distintos referentes por periodos para presentar algunos hitos o acciones que han impactado los componentes, las estructuras, las estrategias o los problemas en el ecosistema de la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia, y que de alguna manera han permitido la evolución del SNCTel.

El sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y su evolución

Desde el punto de vista empírico, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación ha sido estudiado en Colombia por varios científicos y desde diferentes puntos de vista; algunos de estos estudios son López (2004), Malaver y Vargas (2005; 2006), Orozco (2006), Montenegro (2006), Robledo y Echavarría (2006), Perdomo (2010), González, García y Murillo (2016) y Oquendo y Acevedo (2012). Para Montenegro (2006), el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación está conformado por cinco subsistemas: el facilitador, el tecnológico, el productivo, el académico y el financiero.

En la actualidad, desde la institucionalidad, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación –Minciencias– es la entidad rectora en Colombia del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel–, y tiene entre sus responsabilidades la coordinación de las actividades de CTel y la gestión de la información del sistema. Teniendo en cuenta las particularidades de los territorios, en el país se ha planteado la necesidad de fortalecer la planeación en las regiones, desde sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación –SRCTI–. La estructura, la gobernanza y algunos mecanismos del funcionamiento del SNCTel están en proceso de reorganización actualmente por el Minciencias.

Inicios de la política pública en CTel

Con la Constitución Política de 1886, en la República de Colombia, se reorganiza la educación pública en distintos niveles (Caballero, 2016). Luego, en 1902, se funda la Academia Colombiana de Historia con una orientación hacia la conservación del patrimonio histórico y cultural del país (ACH, s. f.). En los siguientes años se realizan diferentes reformas universitarias con una orientación al trabajo y los saberes prácticos, que promueven el desarrollo industrial; algunos de estos elementos se definen luego en la Ley 62 de 1916. Así mismo, estas reformas se promueven desde movimientos universitarios que plantean la autonomía universitaria y la vinculación de profesores, entre otras aspiraciones (De la Ossa, 2000). Mediante la Ley 123 de 1928, se reforma la Comisión Científica y se amplían el número de investigadores y los campos para la investigación (Ley 123 de 1928).

En este contexto, más adelante se plantean otras transformaciones de la educación universitaria, entre ellas, se estructura la Universidad Nacional de Colombia y se le reconoce su autonomía educativa mediante la Ley 68 de 1935 (De la Ossa, 2000). Así mismo, entre 1940 y 1948, son creadas varias universidades públicas, buscando una expansión en las regiones. También se crean algunas universidades privadas. En esta evolución es creada la Asociación Colombiana de Universidades en 1957 (ASCUN, s. f.). Así mismo, en 1964, se crea el Instituto Caro y Cuervo (ICC) como una academia pública para la investigación científica en algunas áreas y en 1968 del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) como órgano asesor académico y para la financiación de la educación superior.

La Organización de Estados Americanos (OEA) en 1967 conforma la comisión para el desarrollo de políticas nacionales de ciencia y tecnología (OEA, 1967). Como consecuencia, en Colombia se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas, cuyo objetivo es desarrollar el conocimiento y el talento humano por medio de la conformación de grupos de investigación en las distintas áreas del conocimiento y en las diferentes regiones (Decreto 2869

de 1968). Es posible plantear que, con este hito, se inicia la propuesta de una política pública de ciencia, tecnología e innovación, con la aprobación del primer documento de política de ciencia y tecnología, llamado *Bases para una política nacional de ciencia y tecnología*, en 1972, así como con la referencia al “triángulo científico y tecnológico” (Tovar, Quiñónez y Plata, 2010).

En esta evolución histórica, es importante reconocer la creación en 1970 de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, orientada a fomentar actividades científicas y tecnológicas que estimulen y promuevan la ciencia y tecnología para el desarrollo social y económico (Naranjo, 2008). Años más adelante, en el Plan de Integración Nacional (DNP, 1980) se incluye por primera vez la Política de Ciencia y Tecnología en el Plan Nacional de Desarrollo (Tovar, Quiñónez y Plata, 2010; Tovar, 2014). El Foro Nacional sobre Política de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo es realizado en 1987, y luego se crea la Misión de Ciencia y Tecnología para el fortalecimiento del desarrollo tecnológico y científico como motor de desarrollo social y económico (Naranjo, 2008).

Mediante la Ley 29 de 1990, o Ley de Ciencia y Tecnología, se crea el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT), entre otros aspectos. Estos elementos son reglamentados mediante el Decreto 1767 de 1990, en el cual se definen los mecanismos de planificación, coordinación y concertación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT), y se transforma, en el artículo 7, el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas en el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología –Colciencias– (Decreto 1767 de 1990).

La Constitución Política de Colombia de 1991, en su artículo 69, ordena que “El Estado fortalecerá la investigación científica en las universidades oficiales y privadas y ofrecerá las condiciones especiales para su desarrollo” (Constitución Política de Colombia, 1991). Así mismo, el 12 de julio de 1991, se publica el documento *Política de Ciencia y Tecnología*, que define como objetivo central “articular y organizar las labores de ciencia y tecnología en el país, con

el fin de incrementar sustancialmente su contribución al cambio económico, político, social y cultural de Colombia". Este documento también apunta los elementos constitutivos y de funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, los programas de mediano y largo plazo, elementos de financiamiento y algunas recomendaciones de política (DNP, 1991). Con la Ley 30 de 1992, se organiza el servicio público de la educación superior, incluye cambios de fondo, no solo en cuanto a conceptos y principios, sino también en la estructura, el reconocimiento, el funcionamiento y la financiación.

Malaver Rodríguez y Vargas Pérez (2005) reconocen como un hecho importante que mediante la Ley 6 de 1992 son aprobadas las deducciones de renta por donaciones a instituciones del SNCTel, también por la realización de proyectos de CTel. Es importante reconocer que, desde la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo o Misión de Sabios en 1993, se propone la interacción entre la educación, la ciencia y el desarrollo tecnológico. Además de direccionar al país hacia la ciencia, la educación y el desarrollo con miras al siglo XXI (Colciencias, 1996; Malaver Rodríguez y Vargas Pérez, 2005). En este contexto, en 1994 es aprobado el documento *Conpes 2739 Política Nacional de Ciencia y Tecnología 1994-1998*, en el cual se incorporan recomendaciones de la Misión de Sabios y se proponen algunos planes estratégicos para programas nacionales de CTel (DNP, 1994).

Posteriormente, se crea el Sistema Nacional de Innovación-, en el cual se incorporan de forma explícita las empresas, la adaptación al entorno tecnológico y la transformación de productos y procesos para aumentar su competitividad (DNP, 2000). Según Malaver y Vargas (2005), en el SNI interactúan las empresas y los centros de desarrollo tecnológico para articular la demanda y la oferta de tecnología, y se vinculan a los diferentes programas para fomentar las actividades de CTel, propuestas hechas por Colciencias en su momento, hoy Minciencias. En las estrategias y alcances del SNI, se han tenido en cuenta algunas de las recomendaciones de la Misión de Sabios para la orientación de estrategias para la financiación y el fomento de procesos de innovación.

Según el Conpes 3080 de 2000 de Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002, se establecen tres objetivos generales:

1. Fortalecer la capacidad del SNCyT, ampliando su acción y repercusión en las dinámicas sociales, económicas y académicas del ámbito nacional y regional.
2. Orientar los esfuerzos de consolidación de la capacidad de investigación y generación de conocimiento hacia temas estratégicos y críticos para el desarrollo del país y su competitividad global.
3. Fomentar procesos de articulación entre los sectores académico, público y privado, así como de apropiación y uso del conocimiento generado (DNP, 2000).

Entre los aspectos relevantes, en el año 2004, Colciencias crea la plataforma ScienTI para realizar una mejor gestión de la información sobre los actores y los productos de las actividades de CTel (Naranjo, 2008). En el desarrollo, la política pública relacionada con el SNCTel se aprueba en 2005 con el título: *Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*”, en la que se incorpora la participación de la comunidad en la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (DNP, 2002), y se aportan elementos para la planeación a nivel nacional de las actividades de CTel para contribuir al desarrollo económico y social del país. Este proceso de articulación se mantiene en los siguientes años mediante la inclusión en los planes nacionales de desarrollo de algunos artículos relacionados con la CTel.

Colciencias continúa con los procesos de convocatorias públicas para el fomento de los procesos de investigación, desde proyectos articulados a los distintos programas nacionales de ciencia y tecnología, también con los procesos de convocatoria para el reconocimiento de los grupos de investigación, bajo el Modelo de medición de Grupos de Investigación Científica, Tecnológica o de Innovación (Colciencias, 2007).

Entre los aspectos relevantes en los siguientes años se encuentran: el apoyo a los centros de investigación de excelencia (CIE), una estrategia para la

conformación de redes, el apoyo a la conformación de comités Universidad-Empresa-Estado y la implementación de estrategias de divulgación y posicionamiento a través de medios de comunicación masiva como televisión, radio e internet; también por medio de centros interactivos como Maloka, Parque Explora y museos se hace difusión y se fomenta la participación ciudadana en actividades de CTel; se realizan programas de créditos condonables para maestrías y doctorados como el proyecto de Estudios de Posgrado en el Exterior y Apoyo a los Programas Nacionales de Doctorado y se fortalece y consolida el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología –OCyT– (Colciencias, 2007).

En el 2008, es aprobada la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación - Colombia Construye y Siembra Futuro con el objetivo general de “crear las condiciones para que el conocimiento sea un instrumento del desarrollo”, y como objetivos específicos: “1) acelerar el crecimiento económico, y 2) disminuir la inequidad”. Entre las ocho áreas programáticas, se plantea Consolidar la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En este mismo año, se desarrolla el nuevo Modelo de medición de Grupos de Investigación Científica, Tecnológica o de Innovación. También se realiza la clasificación del “, Índice Bibliográfico Nacional Publindex –IBN Publindex–.

Por medio de la Ley 1286 de 2009, “se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones”. El objetivo general de esta ley fue “fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional” (Ley 1286 de 2009). Además, en la misma Ley 1286, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se transforma en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel–; también se crean mecanismos de planeación y de articulación de la CTel en el país; entre otros, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e

Innovación, para buscar una mejor interacción entre los actores del sistema (Colciencias, 2009).

Así mismo, en la formulación del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 fueron definidos varios aspectos para articular las actividades de CTel entre los distintos actores del SNCTel y, en especial, para aumentar la formación de alto nivel y los procesos de innovación en las empresas de manera articulada con los otros actores del sistema (Colciencias, 2011). Desde la articulación con el Conpes 3533 de 2008, la ley mencionada y los siguientes procesos de planeación se proponen nuevas estrategias para fortalecer los temas asociados a la propiedad intelectual en el marco de la interacción de los actores del SNCTel, incluyendo procesos de capacitación y la definición de mecanismos institucionales. Además, se definen estrategias para optimizar la asignación de los apoyos financieros y promover la articulación (Colciencias, 2012).

La Ley 1530 de 2012, “con la cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías”, incluye entre los conceptos de distribución el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, que ha ampliado los recursos de financiación de proyectos de inversión en CTel, además de promover la articulación entre los actores de las regiones, fomentar la elaboración de los planes y acuerdos departamentales de Ctel y la reactivación de instancias regionales como los consejos departamentales de CTel –Codetic– y, en algunos casos, las comisiones regionales de competitividad –CRC– (Colciencias, 2012). Con el ingreso a la OCDE, se redefinen algunos de los alcances de las estrategias planteadas y se determinan nuevos indicadores con relación a las actividades de Ctel con nuevos referentes. En este marco se promueven convocatorias de formación avanzada para vincular profesionales al sector productivo. También se progresa en la implementación de nuevos mecanismos para fomentar la innovación en las empresas, entre ellos, los estímulos tributarios (Colciencias, 2012).

En estos años, se ejecutaron acciones para fortalecer los procesos de transferencia de conocimiento y su protección, elementos muy importantes para

el desarrollo tecnológico, orientados a aumentar el número de solicitudes de patentes y el fortalecimiento de las oficinas de transferencia de resultados de investigación –OTRI– (Colciencias, 2013). En la evolución del SNCTel se formula la Política Nacional de CTel – Visión 2025 y la articulación con los planes estratégicos departamentales de Ctel y con los planes de CTel de las entidades públicas de carácter nacional (Colciencias, 2014). Con la formulación de esta política se crea la Unidad de Diseño y Evaluación de Políticas Públicas –UDEP–, que busca promover la consolidación del desarrollo institucional de las políticas en todos los niveles de la CTel (Colciencias, 2015).

En este contexto, con “proyectos tipo” para la inversión del SGR-FCTel, se propone la opción para la financiación en las regiones de estrategias nacionales, como los programas Ondas, Nexo Global y Jóvenes Investigadores e Innovadores. Del mismo modo, se facilita la implementación de procesos de innovación en las empresas por medio de estrategias como Sistemas de Innovación.

Desde la modificación en 2011 del artículo 361 de la Constitución Política de Colombia, mediante las leyes 1530 de 2021 y 1923 de 2018 se definen los demás elementos normativos para el funcionamiento del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías. La modificación realizada entre los años 2017 y 2018 incluye, entre otros, aspectos relacionados con los procesos de convocatorias participativas para la financiación de proyectos y los mecanismos para su viabilidad y asignación, que se realizan de manera articulada entre las regiones y el nivel nacional.

Última etapa de la evolución del SNCTel

En este contexto, un hecho relevante es la Misión Internacional de Sabios para el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación realizada en el año 2019 que, con sus recomendaciones, aporta a la formulación de Política Pública de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación. Así mismo lo hace en la definición de focos temáticos y estrategias para fomentar actividades de CTel, orientados a:

Biotechnología, bioeconomía y medio ambiente, las ciencias básicas y del espacio, las ciencias de la vida y la salud, las ciencias sociales, desarrollo humano y equidad, la energía sostenible, las industrias creativas y culturales, los océanos y recursos hidrobiológicos y, finalmente, las tecnologías convergentes nano, info y cogno industrias 4.0 (Minciencias, s. f).

Finalmente, en esta revisión de la evolución del SNCTel es de relevancia anotar la aprobación de la Ley 1951 en 2019, que crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación –Minciencias–, con el objetivo entre otros de “fortalecer el SNCTI, crear los lineamientos de la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación, establecer estrategias de transferencia y apropiación social de la CTI e impulsar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación nacional” (Ley 1951 de 2019). Ante la decisión de la corte constitucional, con relación a la anterior ley, se da continuidad para la creación del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación mediante la Ley 2162 de 2021.

El artículo 125 de la Ley 1955 de 2019, por medio de la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 - Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad, se ordena la fusión de Colciencias en el Minciencias y su sustitución total por el Minciencias.

Desde finales del año 2020, el Minciencias ha producido varios documentos de política y ajustes normativos para la evolución del SNCTel; por mencionar algunos, el proyecto de decreto Por el cual se reglamenta el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel–, este documento incluye los siguientes capítulos: Alcance y organización del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel–, De la gobernanza del SNCTel–, Disposiciones comunes para el Consejo Nacional de Política de Ciencia, Tecnología e Innovación –CONACTI–, el Consejo Científico Nacional –CCN– y los consejos departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación –CODECTI–, Composición y funcionamiento de las instancias nacionales del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel–, Composición y funcionamiento de las instancias regionales

y departamentales del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTI–, y Del relacionamiento y de la articulación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel– con otros sistemas y otras disposiciones (Minciencias, 2020a).

Otro documento es el borrador del documento Conpes Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030 (Minciencias, 2020b), que incluye antecedentes y justificación, un marco conceptual sobre políticas de CTI, un diagnóstico sobre la situación del país en CTI y los componentes de la definición de la política, con el objetivo general de “Incrementar la contribución de la ciencia, la tecnología y la innovación al desarrollo social, económico, ambiental y sostenible del país, con un enfoque incluyente y diferencial”. También se definen unos objetivos específicos por cada componente, se asocian a los mismos unas estrategias y se define un plan de acción. Que posteriormente fue aprobado mediante el CONPES 4069 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 - 2031.

Finalmente, el Minciencias ha propuesto un documento borrador Conpes con la Política Nacional de

Propiedad Intelectual, que incluye como objetivo general “Consolidar la generación de propiedad intelectual económicamente valiosa y su aprovechamiento como herramienta para incentivar la creación, innovación, transferencia de conocimiento y generar aumentos en la productividad del país”, y define desde los objetivos específicos diferentes estrategias y acciones (Minciencias, 2020c).

En el Decreto 1666 de 2021, que modifica el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel), redefiniendo el objeto, el alcance y la organización del SNCTel, proponiendo una actualización de los objetivos, definiendo los elementos del SNCTel, la gobernanza con la coordinación y las instancias respectivas del orden nacional y del orden regional y departamental, entre otras el Consejo Nacional de Política de Ciencias, Tecnología e Innovación, y los comités técnicos de CTI, los Consejos Departamentales de CTI.

En la siguiente figura se presenta una línea de tiempo a modo de síntesis de la evolución de la institucionalidad del SNCTel, con algunos hechos relevantes.

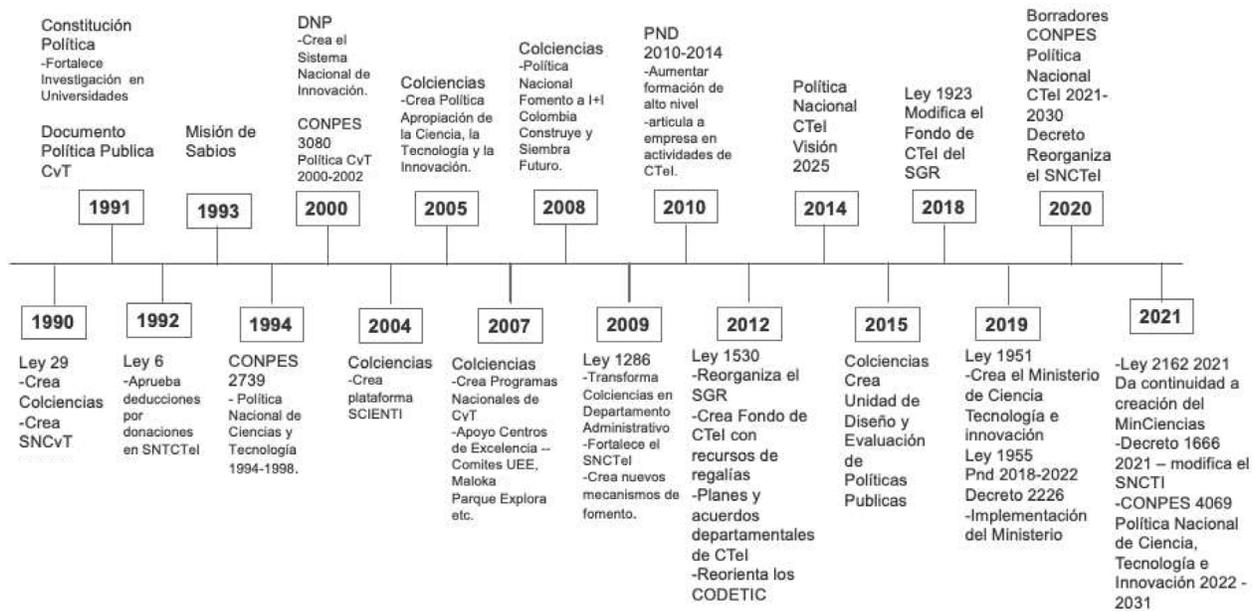


Figura 1. Línea de tiempo hechos relevantes del SNCTel 1990-2020

Fuente: elaboración de los autores (2021).

Este Capítulo 2 permite al lector contar con un panorama general de la evaluación del SNCTeI y de su relación con el inicio y el desarrollo de la educación y, en especial, de la educación superior en Colombia. También se presenta la evolución de las políticas públicas de CTI que han determinado aspectos para promover la interacción y articulación de los actores de los sistemas nacionales de innovación (SNCTeI). Al tiempo, se presenta una evolución de la organización rectora del SNCTeI, incluyendo situaciones muy recientes.

En los siguientes capítulos se presentan los resultados de la tercera consulta a actores del SNCTeI.

Capítulo 3

Metodología

Teniendo en cuenta que este es un libro de investigación, en este Capítulo 3 se presenta la metodología desarrollada y una caracterización de los participantes en la tercera consulta de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel– realizada en el año 2020.

Metodología de la consulta

La investigación que soporta este libro ha tenido como referentes dos consultas previas a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación realizadas en los años 2011 y 2013; por esta razón, la metodología propuesta en la investigación es similar a la utilizada en los dos ejercicios anteriores, puesto que, entre otros desarrollos, se espera en un futuro realizar análisis comparativos de los resultados de las distintas consultas, basado en la metodología presentada en García et al (2013). En este sentido, se adaptó el método Delphi de la consulta de actores, que tiene como base los enfoques cualitativos, para diseñar un instrumento tipo encuesta para la recolección de la información utilizando como soporte un formato electrónico desde la plataforma digital Survey Monkey.

En una fase previa, fue realizada una revisión sistemática de la literatura sobre el concepto de innovación y los sistemas nacionales de innovación, así mismo, un análisis de la evolución del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación en Colombia, ambos aspectos presentados en los capítulos anteriores.

La recolección de los datos se desarrolló entre febrero y julio del 2020, con los limitantes asociados a la pandemia por COVID-19, lo que, aunque afectó en alguna medida la cantidad de respuestas, no limitó la opinión de los actores, ni la muestra requerida para la investigación.

Con relación al instrumento, a diferencia de las dos anteriores consultas, se incorporaron preguntas sobre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, creado en 2019 y en operación desde enero de 2020, además de otras sobre las

propuestas de la Misión de Sabios, teniendo como referencia sus conclusiones presentadas a finales de 2019. Estos dos elementos se suman a los indagados en los ejercicios anteriores y conforman un total de siete componentes en la encuesta.

Finalmente, se realiza el análisis descriptivo de los datos, luego de la sistematización y organización de los resultados, que se presentan en un informe final junto con los demás productos del proyecto de investigación Tercera consulta a actores del SNCTel, financiado con recursos de la Universidad del Valle. En la siguiente figura se representan las fases y el orden en la ejecución del proyecto de investigación.

Construcción del instrumento

Partiendo del cuestionario utilizado en las dos últimas consultas a actores del SNCTel, en especial, la del año 2013 (García et al., 2013), se revisaron los componentes de la consulta; se ajustaron y se aprobó el cuestionario a utilizar en el 2020, y se incluyeron dos nuevos componentes correspondientes al contexto actual. El primero, relacionado con la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y sus objetivos. El segundo, con los resultados preliminares de la Misión Internacional de Sabios de 2019.

Así mismo, se comunicó el objetivo del método, se propusieron las preguntas con base en aquellas utilizadas en la consulta SNCTel del 2013 (García et al., 2013), se buscó reducir la dispersión de las

respuestas para conseguir una opinión más consolidada y se definió la modalidad virtual para su aplicación.

Población de estudio

La población de estudio relacionada con esta consulta se definió teniendo en cuenta a los participantes en las consultas anteriores, en especial la del 2013, a los actores del SNCTel registrados en la plataforma del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, ScienTi, además de la base de datos del Grupo de Investigación Humanismo y Gestión, que incluye actores de diferentes entidades académicas y gubernamentales.

Construcción de la base de datos de los actores

La base de datos de los actores se creó teniendo en cuenta los bancos de datos usados en las dos consultas anteriores, en especial la del 2013 (García et al., 2013); dicha base de datos fue actualizada y contiene información de actores conocidos en el sector empresarial o en la comunidad académica registrada en Minciencias, de instituciones gubernamentales departamentales y municipales y de la sociedad civil organizada. La información actualizada se puede ver en la siguiente tabla.

En la siguiente tabla se presenta el grupo de actores por tipología y el número de correos electrónicos enviados a cada grupo.

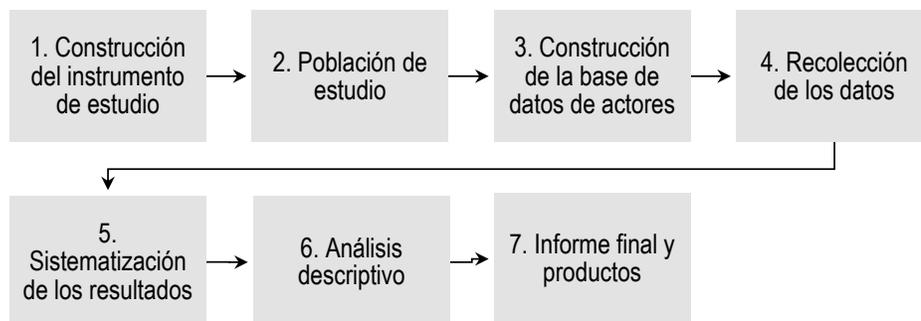


Figura 2. Diseño metodológico tercera consulta al SNCTel 2020:

Fuente: González et al. (2021, p. 2), adaptado de García et al. (2013).

Tabla 1. Correos enviados en la tercera consulta al SNCTel 2020

Actores	Correos enviados					
	Correos gubernamentales	Correos educación	Correos Hotmail	Correos Yahoo	Correos Gmail	total
Empresarios	60	75	230	559	506	1.430
Sociedad civil	149	134	198	135	87	703
Codectic	12	8	8	7	6	41
Académicos	475	6.776	597	675	376	8.899
Gobierno	375	35	35	18	27	490
Sector Defensa	5	8	0	1	2	16
Programa Nacional de Ciencias del Mar	44	96	24	34	9	207
TOTAL	1.120	7.132	1.092	1.429	1.013	11.786

Fuente: González et ál. (2021, p. 3).

Recolección de los datos

Con la información de contacto de los actores contenidos en la base de datos, se procedió a catalogar los diferentes tipos de correos (Gmail, Hotmail, Yahoo,

correo gubernamental y de instituciones educativas), así como a eliminar aquellos correos inválidos. En total fueron enviados 11.788 correos electrónicos.

Tabla 2. Estructura de envíos tercera consulta al SNCTel 2020

Resultados detallados tercera consulta al SNCTel 2020								
Clasificación	Correos enviados	Correos abiertos	Correos sin abrir	Correos rebotados	Exclusión Spam	Respuestas totales	Respuestas parciales	Respuestas completas
Grupo H y G	14	14	0	0	0	9	4	5
Contactos grupo H y G	0	0	0	0	0	154	0	0
Gmail	998	617	331	17	33	128	68	60
Yahoo	1.337	632	460	228	17	112	54	58
Hotmail	300	0	0	0	0	12	0	0
.gov	977	220	592	164	1	68	28	40
.edu	6.891	2.876	3.476	472	67	1.022	444	578
Total	10.517	4.359	4.859	881	118	1.505	598	741
%	100%	41,4%	46,2%	8,4%	1,1%	14,3%	5,7%	7,0%

Fuente: González et ál. (2021, p. 4).

De la totalidad de correos enviados por SurveyMonkey (10.517) para la recolección de la información, los receptores abrieron 4.359 correos (41,4%) y 4.859 (46,2%) no fueron abiertos. Los correos que rebotaron y no llegaron a sus receptores fueron 881 (8,4%) y los correos marcados como spam fueron 118 (1,1%).

Del total (10.517), entre correos y solicitudes enviadas a los contactos de la anterior tabla, se obtuvieron respuestas de 1.505 correos (14,3 %), de los cuales 740 correos (46,8%) las tenían diligenciadas en su totalidad; 598 respuestas estaban incompletas, lo que significa que el 39,76% de las respuestas obtenidas se empezaron a realizar para luego abandonarlas en el proceso.

Sistematización de los resultados

SurveyMonkey fue la plataforma utilizada para la recolección de información, desde la cual se realizó una exportación en formato .xls de los datos para realizar una depuración y la organización preparatoria para el procesamiento y la construcción de recursos como tablas de frecuencia y diagramas, tanto de barras como circulares, para comprender mejor los resultados obtenidos en la consulta y, finalmente, realizar varios análisis descriptivos y comparativos.

Análisis descriptivo y comparativo de los datos encontrados

Con los resultados obtenidos de la tercera consulta, se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo en el cual se distinguieron aspectos de carácter general y específico de cada una de las secciones, y se usaron instrumentos gráficos y tablas comparativas para producir explicaciones más detalladas y claras de los resultados encontrados.

Informe final y productos

Como etapa final, se desarrolló el informe final del proyecto, el cual contiene la identificación y el análisis de las percepciones y opiniones sobre el SNCTel con base en la nacional y en cómo está en cuestiones de ciencia, tecnología e innovación para generar conocimiento para la toma de decisiones estratégicas.

Durante el proceso de investigación, se fueron desarrollando productos de divulgación y generación de conocimiento, que se presentaron en tres ponencias en diferentes eventos. Así mismo, como productos de formación, al semillero de investigación correspondiente se vincularon tres estudiantes de pregrado. Además, se realizó un informe completo de la tercera consulta a actores del SNCTel, en el cual se evidenciaron los resultados para el 2020, y algunos de los cambios presentados desde la última consulta en el 2013 propuesta en García et al. (2013).

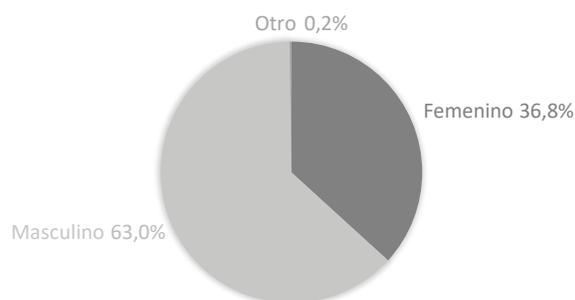
Caracterización de los participantes

Con el objetivo de comprender los resultados de la tercera consulta a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación realizada en el año 2020, es relevante presentar una caracterización descriptiva general de los actores que participaron en dicha consulta. Como se mencionó, se trata de talento humano de la academia, de las empresas, del sector público y de la sociedad civil en general, que por medio de sus opiniones y su percepción contribuyeron y aportaron a la discusión de los temas incluidos en el instrumento.

La caracterización realizada incluye aspectos como el género, la edad, el nivel de formación, la ubicación geográfica, las actividades que realizan, sus comunidades y la forma de financiación de sus actividades. En algunas de las tablas, se incluye el número de encuestados que no contestaron la respectiva pregunta, esto debido a que no era un campo obligatorio.

En la siguiente gráfica se presenta la relación porcentual del género de los encuestados que contestaron esta pregunta en el instrumento.

Entre los participantes de la consulta, en cuanto al género, el mayor porcentaje es el masculino con 63%, seguido por el femenino con 36,8%, y otro con 0,2%.



Gráfica 1. Género

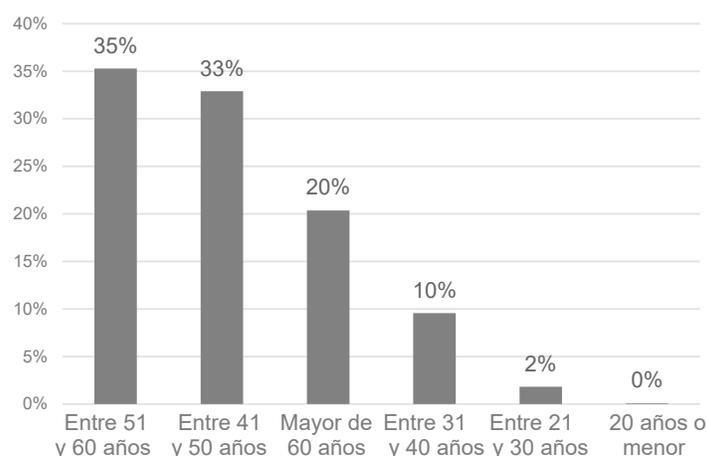
Fuente: González et al. (2021, p. 9).

La distribución de los participantes por rangos de edad se observa en la tabla y en la gráfica siguientes. Los rangos definidos son los mismos de las dos consultas anteriores.

Tabla 3. Edad

Participación por rango de edad		
Contestaron	1.380	92%
No contestaron	124	8%
Total general	1.504	100%
Opción	Frecuencia	Porcentaje
20 años o menor	1	0%
Entre 21 y 30 años	25	2%
Entre 31 y 40 años	132	10%
Entre 41 y 50 años	454	33%
Entre 51 y 60 años	487	35%
Mayor de 60 años	281	20%
Total	1.380	100%

Fuente: González et ál. (2021, p. 9).



Gráfica 2. Rangos de edad

Fuente: González et ál. (2021, p. 10).

La representación gráfica de la distribución por rango de edad de las personas que contestaron la consulta se puede observar en la anterior gráfica.

Como se puede observar, el mayor porcentaje de los participantes de la tercera consulta están en el rango de 51 a 60 años, que representan el 35%, seguido por el rango entre 41 y 50 años, con el 33%, luego el rango de mayores de 60 años con el 20% de los participantes de la consulta. Tres rangos de edad

estuvieron por debajo del 20% del total de las personas que contestaron: entre 31 y 40 años fue del 10%; en el rango de 21 y 30 años, el 2% y, finalmente, con el 0,07% del total, estuvo el rango de participantes de 20 años o menos.

Lo anterior evidencia que, en un rango entre 41 y 50 años, se encontraba el 68% del total de los participantes. Esta caracterización en esta variable puede explicarse por el tipo de actor o por su relevancia

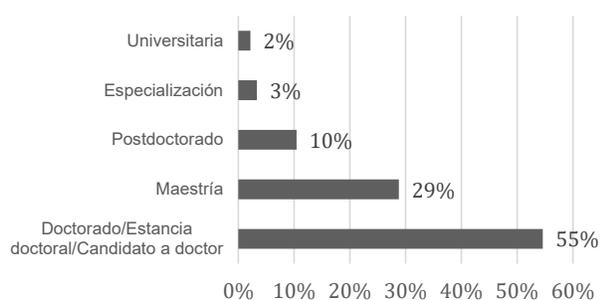
en los temas asociados a ciencia, tecnología e innovación en el país. La siguiente variable de esta caracterización de la población que participó en la consulta es la formación académica.

Tabla 4. Nivel de formación

Participación por nivel de formación		
Contestaron	1.379	92%
No contestaron	125	8%
Total general	1.504	100%
Opción	Frecuencia	Porcentaje
Bachillerato	0	0%
Técnica profesional	1	0%
Tecnológica	3	0%
Especialización	46	3%
Universitaria	30	2%
Maestría	397	29%
Doctorado/Estancia doctoral/Candidato a doctor	753	55%
Postdoctorado	144	10%
Otro	5	0%
Total	1.379	100%

Fuente: González et ál. (2021, p. 10).

Así mismo, la siguiente gráfica es una representación de estos datos para facilitar su comparación, incluyendo solo a las personas que contestaron esta pregunta en la tercera consulta.



Gráfica 3. Nivel de formación

Fuente: González et ál. (2021, p. 11).

Como se puede observar, del total de los participantes en la tercera consulta, el 55% cuenta con formación doctoral; el 29%, con formación de maestría; el 10%, con postdoctorado; el 3% con especialización; el 2%, con formación universitaria. Los participantes con formación tecnológica representan el 0,2%, mientras que los de formación técnica profesional, el 0,1%.

De lo anterior se evidencia que los participantes con formación doctoral o de maestría fueron el 84% del total, una característica muy significativa en relación con el tema consultado, asociado al Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.

Finalmente, en la caracterización demográfica de los participantes en la tercera consulta, si se tiene en cuenta también su implicación en las respuestas a algunas preguntas que contaban con una indagación sobre cada región es muy relevante identificar la ubicación geográfica del lugar donde desempeñan sus actividades de ciencia, tecnología e innovación. En la siguiente tabla se clasifican por departamento.

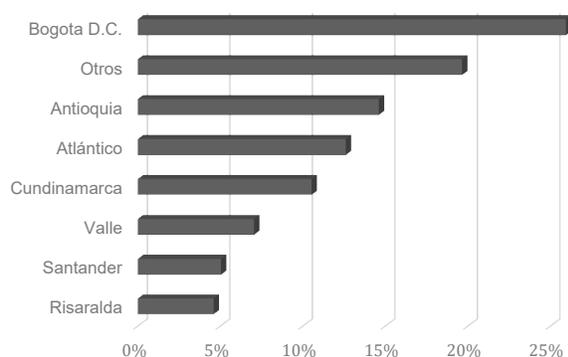
Tabla 5. Ubicación geográfica en Colombia

Ubicación por departamento		
Contestaron	1.349	90%
No contestaron	155	10%
Total general	1.504	100%
Opción	Frecuencia	Porcentaje
BOGOTÁ D.C.	350	26%
ANTIOQUIA	197	15%
ATLÁNTICO	170	13%
CUNDINAMARCA	142	11%
VALLE	95	7%
SANTANDER	68	5%
RISARALDA	62	5%
CALDAS	56	4%
CAUCA	33	2%
NORTE DE SANTANDER	27	2%
BOYACÁ	20	1%
QUINDÍO	20	1%
BOLÍVAR	19	1%
MAGDALENA	15	1%
TOLIMA	14	1%
HUILA	9	1%

Ubicación por departamento		
META	9	1%
NARIÑO	8	1%
CAQUETÁ	7	1%
AMAZONAS	6	0%
CESAR	5	0%
SUCRE	5	0%
CÓRDOBA	3	0%
LA GUAJIRA	3	0%
ARAUCA	2	0%
CHOCÓ	1	0%
PUTUMAYO	1	0%
SAN ANDRÉS Y PROV.	1	0%
VICHADA	1	0%
Total	1.349	100%

Fuente: González et ál. (2021, p. 12).

En la siguiente gráfica se representan los porcentajes por departamentos con mayor número de participantes en la tercera consulta; en la variable Otros se agrupan aquellos departamentos con porcentajes inferiores al 5%. Es importante aclarar que solo se incluyen los participantes que desempeñaban sus actividades de CTel en Colombia y que contestaron esta pregunta dentro de la encuesta.



Gráfica 4. Ubicación geográfica en Colombia

Fuente: González et ál. (2021, p. 13).

Tal como se evidencia, en Bogotá D. C. se desempeñaba el 26% de los participantes en la tercera consulta, seguido por Otros (incluye los demás departamentos no mencionados en este párrafo), con el 19%; en Antioquia, el 15%; en Atlántico, el 13%; en Cundinamarca, el 11%; en el Valle del Cauca, el 7%; en Risaralda, el 5% y en Santander, el 5%.

Teniendo en cuenta el desarrollo regional, y partiendo del hecho de que alguna parte de la política pública de CTel y muchos efectos son de carácter regional, en la siguiente tabla se presenta la información por regiones; esto es sobre todo importante para el Sistema General de Regalías y para el impacto regional de algunos programas nacionales de CTel, entre otras consideraciones.

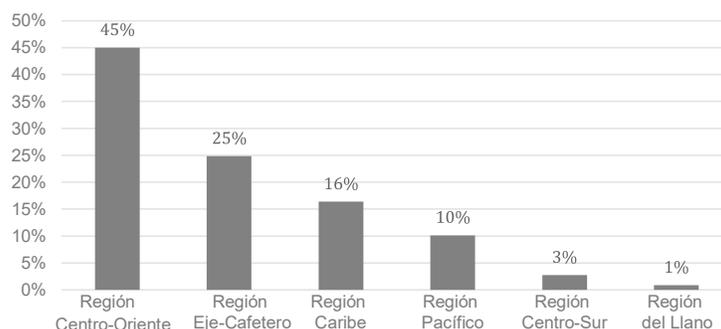
Dos de las regiones se constituyen según sus respectivas regiones naturales definidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi; en las otras cuatro se distribuyen los departamentos de la región andina, la insular y la Orinoquia según la vocación económica, la relación vinculante y la cercanía, de la siguiente forma: 1) Región Caribe (Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, San Andrés, Providencia y Santa Catalina y Sucre), 2) Región Centro-Oriente (Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander, Santander, Bogotá D. C.), 3) Región Eje Cafetero (Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda), 4) Región Pacífico (Cauca, Chocó, Nariño, Valle del Cauca), 5) Región Centro-Sur (Amazonas, Caquetá, Huila, Putumayo, Tolima) y 6) Región del Llano (Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Meta, Vaupés, Vichada). Es importante aclarar que esta es la misma agrupación realizada en las dos consultas anteriores.

Tabla 6. Ubicación geográfica por regiones

Ubicación por Región		
Contestaron	1.349	90%
No contestaron	155	10%
Total general	1.504	100%
Regiones	Frecuencia	%
Región Centro-Oriente	607	45%
Región Eje-Cafetero	335	25%
Región Caribe	221	16%
Región Pacífico	137	10%
Región Centro-Sur	37	3%
Región del Llano	12	1%
Total parcial	1.349	100%

Fuente: González et ál. (2021, p. 14).

En la siguiente gráfica se representan los datos por las regiones definidas en el párrafo anterior.



Gráfica 5. Ubicación geográfica por regiones

Fuente: González et ál. (2021, p. 15).

Como se evidencia, de los participantes en la tercera consulta que contestaron esta pregunta, el 45% se desempeñan en la Región Centro-Oriente; el 25%, en la Región Eje Cafetero; en la Región Caribe, el 16%; en la Región Pacífico, el 10%; en la Región Centro-Sur, el 3% y en la Región del Llano, el 1%.

Las regiones Centro-Oriente y Eje Cafetero representan el 70% de los participantes.

También algunos participantes de esta tercera consulta se desempeñan en actividades de CTel por fuera de Colombia. En la siguiente tabla se presenta esta caracterización.

Tabla 7. Ubicación geográfica en el exterior

Ubicación en el exterior		
Contestaron	34	2%
No contestaron	1.470	98%
Total general	1.504	100%
Exterior	Frecuencia	%
Estados Unidos de América	7	21%
Alemania	3	9%
Argentina	3	9%
Bélgica	3	9%
México	3	9%
Brasil	2	6%
Canadá	2	6%
España	2	6%
Bahamas	1	3%

Continúa

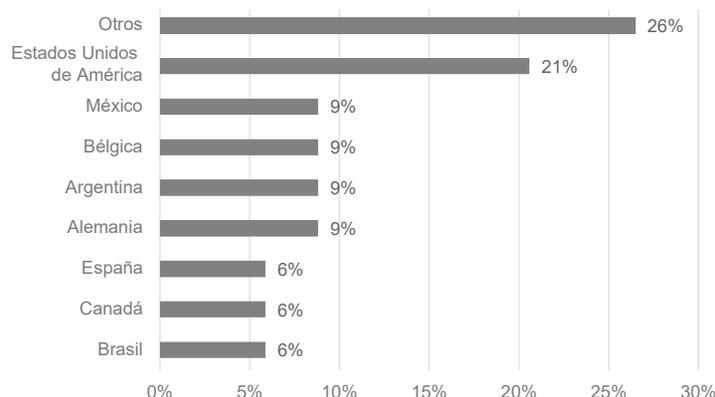
Ubicación en el exterior		
Costa Rica	1	3%
Dinamarca	1	3%
Holanda	1	3%
Japón	1	3%
Reino Unido e Irlanda	1	3%
Venezuela	1	3%
Emiratos Árabes Unidos	1	3%
Afganistán	1	3%
Total general	34	100%

Fuente: González et ál. (2021, p. 15).

La Gráfica 6 es una representación de estos datos incluyendo los principales países donde se desempeñaban los participantes de la tercera consulta que contestaron esta pregunta.

Tal como se evidencia son 34 los participantes en la tercera consulta que se desempeñan por fuera del país y representaron el 2% del total. Entre los países que tienen los porcentajes más altos están Estados Unidos de América, Alemania, Argentina, Bélgica y México. En un menor porcentaje participaron personas que se desempeñan en actividades de CTel en Brasil, Canadá, España, Bahamas o Costa Rica, entre otros.

También era fundamental conocer la filiación institucional de los participantes, que indica la tipología de las instituciones en las que desarrollan sus actividades de CTel. Según las respuestas dadas, la clasificación institucional de los participantes es la siguiente:



Gráfica 6. Ubicación geográfica en el exterior

Fuente: González et ál. (2021, p. 17).

Tabla 8. Clasificación institucional

Clasificación institucional		
Contestaron	1.289	86%
No contestaron	215	14%
Total	1.504	100%
Clasificación institucional	Frecuencia	%
Instituciones de Educación Superior –IES– públicas y privadas	1.031	80%
Empresas privadas y públicas	105	8%
Centros de investigación y desarrollo tecnológico	76	6%
Entidades del gobierno central (ministerios y entidades adscritas)	26	2%
Otro	17	1%
ONG (organizaciones sin ánimo de lucro)	15	1%
Asociaciones y agremiaciones profesionales	11	1%
Hospitales y clínicas	7	1%
IPSFL al servicio de las empresas	1	0%
Total	1.289	100%

Fuente: González et ál. (2021, p. 18).

En la Gráfica 7 se presentan las principales instituciones a las que estaban vinculados los participantes de la consulta.

Como se evidencia en la gráfica anterior, el 80% de los participantes de la consulta se desempeñan en instituciones de educación superior, mientras que los demás participantes tenían la siguiente vinculación institucional: el 8%, a empresas públicas y

privadas; el 6%, a centros de investigación y desarrollo tecnológico y el 2%, a entidades del Estado. El restante 4% incluye a participantes vinculados a ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales, entre otros tipos de instituciones. La siguiente variable en esta caracterización es la actividad desarrollada por el participante.

Tabla 9. Actividad profesional y/o investigativa

ACTIVIDAD PROFESIONAL		
Contestaron	1.306	87%
No contestaron	194	13%
Total general	1.504	100%
Opción	Frecuencia	%
Docencia universitaria con alcance investigativo	1.021	78%
Investigación y desarrollo	98	8%
Gerencia o administración de proyectos de investigación y desarrollo	54	4%
Consultoría especializada en investigación científica o desarrollo tecnológico	49	4%
Otras	45	3%
Actividades de dirección/gerencia de empresa comercial	18	1%
Actividades de dirección/gerencia de empresa estatal	13	1%
Docencia universitaria sin alcance investigativo	8	1%
Ninguna de las anteriores	0	0%
Total general	1.306	100%

Fuente: González et ál. (2021, p. 19).



Gráfica 7. Clasificación institucional

Fuente: González et ál. (2021, p. 18).



Gráfica 8. Actividad profesional y/o investigativa

Fuente: González et ál. (2021, p. 20).

Como se evidencia, el 78% de los participantes que contestaron esta pregunta realizan actividades asociadas a la docencia universitaria con alcance investigativo. En la Gráfica 8 se representan los datos de la tabla anterior.

Del 22% restante, el mayor porcentaje, el 8% del total de participantes que contestaron esta pregunta realizaban en el momento de la consulta actividades en investigación y desarrollo, y aquellos que desarrollaban actividades asociadas a la gerencia o la administración de proyectos de investigación y desarrollo

representaron el 4%, igual que los participantes que realizaban actividades de consultoría especializada en investigación científica o desarrollo tecnológico. Los demás participantes, en porcentajes más bajos, realizaban actividades como docencia sin alcance investigativo, dirección de empresas estatales, gerencia de empresas privadas, entre otras.

Finalmente, en esta caracterización se incluyen variables asociadas a la financiación de las actividades de CTel, dado su efecto sobre el desarrollo y la evolución de ellas en el país, así como por su

dependencia de la financiación con recursos públicos en muchos casos.

En el instrumento, la primera pregunta asociada a esta variable fue si los participantes habían contado con financiamiento para realizar actividades de investigación.

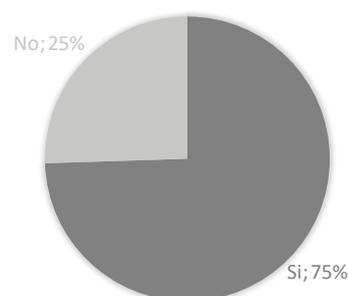
Tabla 10. Financiamiento de la investigación

Financiamiento de la investigación		
Contestaron	1.306	87%
No contestaron	198	13%
Total general	1.504	100%
Financiamiento	Frecuencia	%
Sí	973	75%
No	333	25%
Total	1.306	100%

Fuente: González et ál. (2021, p. 21).

En la Gráfica 9 se muestran los porcentajes de los participantes que contestaron esta pregunta.

Tal como se evidencia, el 75% de los participantes contestaron que sí han contado con financiación de la investigación que han realizado, mientras que un 25% informan que no han contado con ese apoyo.



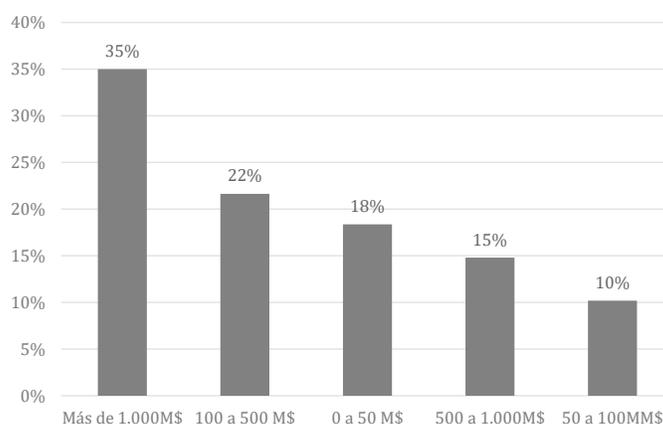
Gráfica 9. Financiación de la investigación

Fuente: González et ál. (2021, p. 21).

También en la caracterización resultaba importante, indagar por los montos de la financiación recibida, tal como ocurrió en las dos consultas anteriores.

En la Gráfica 10 se representan los resultados más significativos, en los rangos propuestos de los montos de la financiación de la investigación.

Tal como se evidencia de las respuestas de los participantes que contestaron esta pregunta, el 35% ha recibido más de 1.000 millones de pesos; el 22%, entre 100 y 500 millones. El tercer rango con mayor porcentaje fue de 0 a 50 millones con el 18%, luego está el rango de 500 a 1.000 millones con el 15%. El rango con el menor porcentaje es de 50 a 100 millones con el 10%.



Gráfica 10. Montos de financiación

Fuente: González et al. (2021, p. 22).

Tabla 11. Monto de financiación

Monto de la financiación (en millones de pesos)		
Contestaron	1.040	69%
No contestaron	464	31%
Total general	1.504	100%
Montos de financiación		Frecuencia %
0 a 50 millones	191	18%
50 a 100 millones	106	10%
100 a 500 millones	225	22%
500 a 1.000 millones	154	15%
Más de 1.000 millones	364	35%
Total parcial	1.040	100%

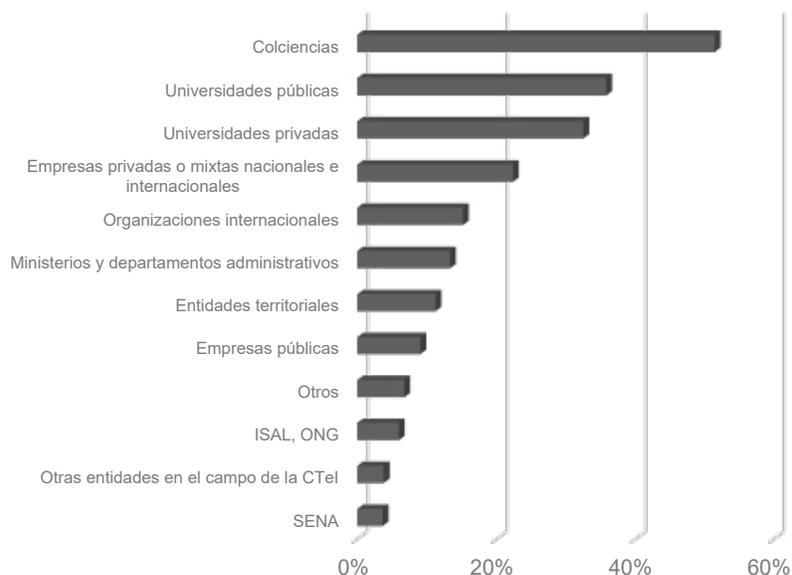
Fuente: González et ál. (2021, p. 21).

Para complementar la caracterización realizada se indagó por las principales fuentes de financiación con la opción de escoger varias alternativas en la respuesta. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12. Principales fuentes de financiación

Principales fuentes de financiación		
Contestaron	1.295	86%
No contestaron	209	14%
Total	1.504	100%
Principales financiadores		Frecuencia %
Colciencias	666	51%
Universidades públicas	463	36%
Universidades privadas	420	32%
Empresas privadas o mixtas nacionales e internacionales	289	22%
Organizaciones internacionales	196	15%
Ministerios y departamentos administrativos	172	13%
Entidades territoriales	145	11%
Empresas públicas	117	9%
Otros	87	7%
ISAL, ONG	77	6%
Otras entidades en el campo de la CTel	49	4%
Sena	47	4%

Fuente: González et ál. (2021, p. 22).

**Gráfica 11. Principales fuentes de financiación**

Fuente: González et ál. (2021, p. 23).

Para evidenciar y comparar las principales fuentes de financiación, es importante observar los porcentajes en modo gráfico.

El 86% de los participantes contestó esta pregunta y, de ellos, el 51% ha recibido apoyo financiero de Colciencias, actual Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. La segunda fuente de financiación de la cual los participantes han recibido apoyo son las universidades públicas con un 36%, luego las universidades privadas con un 32%; las empresas privadas o mixtas nacionales e internacionales con el 22%

ocupan el cuarto puesto. Luego la financiación de Ministerios y departamentos administrativos con el 13%, de entidades territoriales con el 11%. Por debajo del 10% se encuentran empresas públicas con el 9%, Otros con el 7%, ONG con 6%, otras entidades del campo de la CTel con el 4%, y el Sena con el 4%.

De esta información es posible evidenciar que la mayor parte de las fuentes de financiación de la investigación de los participantes en la tercera consulta que respondieron esta pregunta es de carácter público.

En este Capítulo 3 se ha buscado presentar la metodología de la investigación realizada, acompañada de una caracterización de los participantes en la tercera consulta de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación como inducción a la lectura de los siguientes capítulos en los cuales se presentan los resultados relevantes de la investigación.

Capítulo 4

Actores y productos del SNCTel

En este capítulo presentaremos la percepción de los participantes en la tercera consulta de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel– realizada en el año 2020 sobre sus relaciones con otros actores del sistema, la importancia para su departamento y para fomentar las actividades de CTel. Esta percepción se indaga para el presente, para el futuro y por su relevancia. Así mismo, se presentan los resultados asociados a los productos relacionados con CTel con alcances similares. Tanto los actores y sus interacciones como los productos y sus implicaciones permiten una caracterización del SNCTel.

Interacción entre actores

Desde sus inicios informales y formales, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel– está centrado en las relaciones entre los actores que lo conforman. Lo cual no es un fenómeno exclusivo del país; como se mostró en los capítulos 1 y 2, en la revisión de literatura, los sistemas nacionales de innovación dependen de sus actores, de su reconocimiento y de las relaciones entre ellos; ahora bien, también de las relaciones del sistema con los actores o entre sistemas, que, como se reveló, es un fenómeno que ya se observa en Colombia, tanto de manera histórica, con la aparición de los Codectic y en algunos desarrollos de políticas departamentales, como la del Valle del Cauca, como en las propuestas recientes para la definición y modificación del Sistema Nacional de CTel y la institucionalización de los sistemas regionales de CTel, para los que se están redefiniendo sus gobernanzas y alcances.

Por medio de la Resolución N° 1473 de 2016, Colciencias, hoy Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación, aprobó la política de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que tiene como objetivo “promover un ambiente favorable para el ordenamiento del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTel), mediante el establecimiento

de orientaciones y estímulos a la especialización y la búsqueda de excelencia entre los actores que lo integran". Así mismo, se definieron los procesos y procedimientos para el reconocimiento de estos actores, que en algunos casos eran nuevos en el 2016, buscando, además, mejorar la gestión de la información. La definición y el reconocimiento de los actores del SNCTel se basan en las actividades y en los roles que cada uno realiza en el marco de las actividades de CTel. La política y el proceso de reconocimiento, según Colciencias, servirán, entre otros propósitos, para la ejecución de líneas de acción relacionadas con promover la diversidad, la priorización sectorial y con proyectos de infraestructura.

Con base en la resolución promulgada por Colciencias, los actores del sistema se agrupan como se muestra en la Figura 3.

En el desarrollo de esta consulta, como en la segunda consulta realizada en el año 2013, se indagó por las relaciones de los participantes con actores del Sistema Nacional de CTel. La interacción actual y futura, la identificación de la incidencia para su departamento, para su desarrollo profesional o investigativo, y la identificación de un actor clave desde la percepción de cada participante de la consulta que contestó esta pregunta fueron incluidas y cada participante se manifestó ante la pregunta Sí o No, en cada caso seleccionando o no al actor en cada aspecto.

Generación de conocimiento científico	Desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología	Innovación y productividad	Mentalidad y cultura de la CTel
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Investigadores ◦ Grupos de investigación ◦ Centros e institutos de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Centros de desarrollo tecnológico ◦ Oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRIS) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Empresas altamente innovadoras ◦ Unidades empresariales de I+D+i ◦ Incubadoras de empresas de base tecnológica ◦ Centros de innovación y de productividad ◦ Parques científicos, tecnológicos o de innovación 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Centros de ciencia ◦ Organizaciones que fomentan el uso y la apropiación de la CTI

Figura 3. Agrupación de actores

Fuente: Colciencias (2016, p. 19).

Tabla 13. Interacción con actores del SNCTel

Actores del sistema nacional de CTel	Actores con los que ha interactuado hasta ahora	Actores clave para el departamento en el futuro	Actores clave para su desarrollo profesional y/o investigativo	% actual	% Futuro	% Clave
Agencias u organismos multilaterales	354	396	338	33%	37%	32%
Asociaciones de productores	308	526	237	29%	50%	22%
Asociaciones de usuarios y consumidores	147	363	164	14%	34%	15%
Asociaciones y sociedades científicas	508	485	503	48%	46%	47%
Banca privada	127	305	144	12%	29%	14%
Cámaras de Comercio	251	428	179	24%	40%	17%
Centros de desarrollo tecnológico (CDT)	356	546	395	34%	51%	37%
Centros de gestión tecnológica	240	411	272	23%	39%	26%
Centros internacionales de investigación	510	536	654	48%	51%	62%
Centros nacionales de investigación	582	605	623	55%	57%	59%
Centros regionales de productividad	185	482	210	17%	45%	20%
Colciencias	829	659	687	78%	62%	65%
Coldeportes	122	223	82	11%	21%	8%

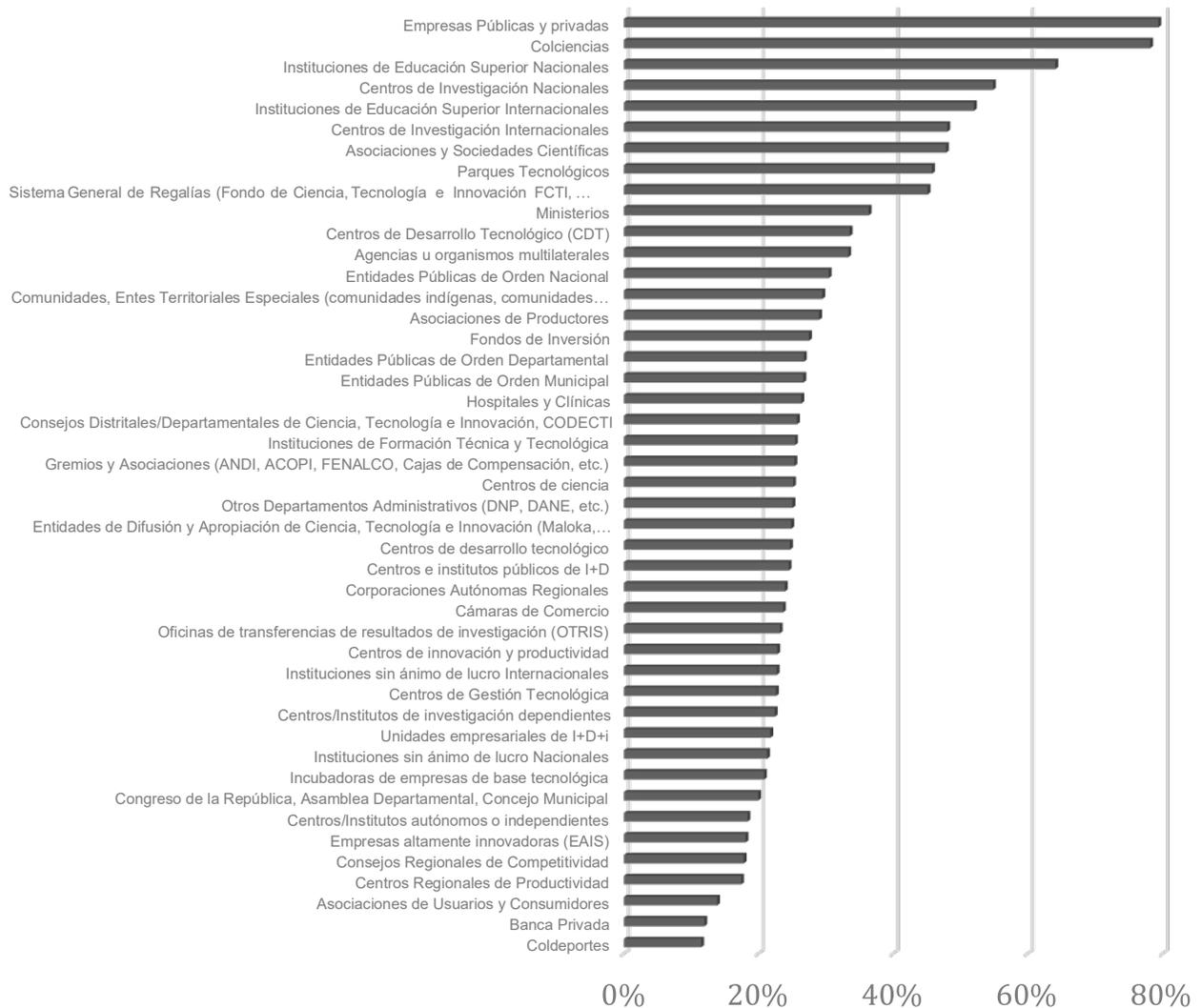
Continúa

Actores del sistema nacional de CTel	Actores con los que ha interactuado hasta ahora	Actores clave para el departamento en el futuro	Actores clave para su desarrollo profesional y/o investigativo	% actual	% Futuro	% Clave
Comunidades, entes territoriales especiales (comunidades indígenas, comunidades afrocolombianas, otras minorías)	313	486	246	30%	46%	23%
Congreso de la República, Asamblea Departamental, Concejo Municipal	212	346	165	20%	33%	16%
Consejos distritales/departamentales de ciencia, tecnología e innovación, Codecti	273	503	255	26%	47%	24%
Consejos regionales de competitividad	189	426	188	18%	40%	18%
Corporaciones autónomas regionales	254	461	194	24%	43%	18%
Empresas públicas y privadas	842	1.059	737	79%	100%	69%
Entidades de difusión y apropiación de ciencia, tecnología e innovación (Maloka, Parque Explora, parques temáticos e interactivos, etc.)	264	403	268	25%	38%	25%
Entidades públicas de orden departamental	284	488	231	27%	46%	22%
Entidades públicas de orden municipal	283	455	238	27%	43%	22%
Entidades públicas de orden nacional	323	411	237	30%	39%	22%
Sistema General de Regalías (Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, FCTI, Fondo de Desarrollo Regional, FDR, y Fondo de Compensación Regional, FCR)	479	649	486	45%	61%	46%
Fondos de inversión	292	678	232	28%	64%	22%
Gremios y asociaciones (Andi, Acopi, Fenalco, Cajas de compensación, etc.)	269	430	229	25%	41%	22%
Hospitales y clínicas	280	390	231	26%	37%	22%
Instituciones internacionales de educación superior	552	507	568	52%	48%	54%
Instituciones nacionales de esuperior	680	625	626	64%	59%	59%
Instituciones de formación técnica y tecnológica	270	431	257	25%	41%	24%
Instituciones internacionales sin ánimo de lucro	241	331	291	23%	31%	27%
Instituciones nacionales sin ánimo de lucro	226	329	250	21%	31%	24%
Ministerios	386	437	335	36%	41%	32%
Otros departamentos administrativos (DNP, Dane, etc.)	266	350	204	25%	33%	19%
Parques tecnológicos	486	900	231	46%	85%	22%
Centros/Institutos autónomos o independientes	195	323	211	18%	30%	20%
Centros/Institutos de investigación dependientes	238	365	272	22%	34%	26%
Centros e institutos públicos de I+D	260	423	318	25%	40%	30%
Centros de desarrollo tecnológico	262	450	308	25%	42%	29%
Oficinas de transferencias de resultados de investigación (OTRI)	246	377	292	23%	36%	28%
Empresas altamente innovadoras (EAI)	192	353	266	18%	33%	25%
Unidades empresariales de I+D+i	231	379	280	22%	36%	26%
Incubadoras de empresas de base tecnológica	221	444	257	21%	42%	24%
Centros de innovación y productividad	242	465	312	23%	44%	29%
Centros de ciencia	267	470	393	25%	44%	37%
Total personas que contestaron	1.061	1.061	1.061	100%	100%	100%

Fuente: González et ál. (2021, p. 27).

Como se evidencia en la anterior tabla, en las tres primeras columnas, después de cada actor, se expresa el número de participantes de la tercera consulta que identificaron que con estos actores ellos, sus grupos o sus organizaciones habían interactuado hasta ahora. En la siguiente columna señalaron los actores que consideraban claves y que deben apoyarse en la gestión de ciencia, tecnología e innovación (CTel) en su departamento en el horizonte 2019-2029. Mientras que en la siguiente columna se incluye el número de los participantes

que consideraron que esos actores en mayor proporción son claves para su desarrollo profesional y/o investigativo. Las últimas tres columnas, porcentaje actual, porcentaje futuro y porcentaje claves, son el cálculo del porcentaje de los participantes que seleccionaron ese actor teniendo en cuenta el total de participantes que contestaron esta pregunta en la consulta. Es claro que cada participante no tenía límites para seleccionar el número de actores con los que, de acuerdo con su percepción, podría relacionarse en cada pregunta.



Gráfica 12. Actores con los que ha interactuado del SNCTel

Fuente: González et ál. (2021, p. 31).

A partir de allí y tomando como referencia la tabla mencionada, se presentan tres gráficas para analizar tanto la interacción actual, la futura y los actores claves desde la percepción de los participantes en la tercera consulta. También se proponen algunos análisis para facilitar su comprensión, pero en particular se busca presentar todos los resultados para que sirvan para futuros procesos de investigación o indagación.

Tal como se identifica en la Gráfica 12, de acuerdo con los participantes de la tercera consulta, los actores que más han interactuado con un 80% son las empresas públicas, las empresas privadas con 79% y con Colciencias (actual Minciencias) con 78%. Con el 64% aparecen las instituciones de educación superior (IES) en Colombia. Con el 55% aparecen los centros de investigación nacionales y con el 52% las instituciones de educación superior Internacionales. Entre el 50% y el 45% aparecen el Sistema General de Regalías, los parques tecnológicos, los centros de investigación internacionales y las asociaciones y sociedades científicas. Con el 36% aparecen los ministerios, con el 34% los centros de desarrollo tecnológico (CDT) y con el 33% las agencias u organismos multilaterales. Mientras que entre el 30% y el 20%, desde la percepción de los participantes, están otras instituciones en menor proporción. Con menos del 18%, se encuentran los consejos regionales de competitividad, centros/institutos autónomos o independientes, empresas altamente innovadoras (EAI), centros regionales de productividad, asociaciones de usuarios y consumidores, banca privada y Coldeportes (actual Ministerio del Deporte).

De los anteriores datos, se evidencia que los actores con mayores porcentajes con los que más han interactuado están relacionados con entidades que faciliten el desarrollo las actividades de CTel.

La siguiente gráfica es una representación de las percepciones de los participantes en relación con los actores claves para las actividades de CTel en su departamento, en el horizonte planteado en la investigación.

Los participantes que contestaron la pregunta sobre los actores que consideraban claves y que debían apoyarse en la gestión de ciencia, tecnología e innovación (CTel) en su departamento en el horizonte 2019-2029, identificaron un 100% a las empresas públicas y privadas, seguidas por los parques tecnológicos con un 85%. Entre un 64% y un 61%, se encuentran los fondos de inversión, Colciencias (actual Minciencias) y el Sistema General de Regalías (Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación –FCTI–, Fondo de Desarrollo Regional –FDR– y Fondo de Compensación Regional –FCR–).

Entre el 59% y el 50%, aparecen las IES nacionales, los centros de investigación nacionales, los centros de investigación internacionales, los centros de desarrollo tecnológico (CDT) y las asociaciones de productores. Mientras que, entre el 48% y el 40%, se encuentran instituciones de educación superior internacionales. consejos distritales/departamentales de ciencia, tecnología e innovación –Codecti–, asociaciones y sociedades científicas, comunidades, entes territoriales especiales (comunidades indígenas, comunidades afrocolombianas, otras minorías), entidades públicas de orden departamental, centros regionales de productividad, centros de ciencia, centros de innovación y productividad, entidades públicas de orden municipal, corporaciones autónomas regionales, centros de desarrollo tecnológico, incubadoras de empresas de base tecnológica, ministerios, gremios y asociaciones (Andi, Acopi, Fenalco, cajas de compensación, etc.), Instituciones de Formación Técnica y Tecnológica, Centros e institutos públicos de I+D, cámaras de comercio y los consejos regionales de competitividad.

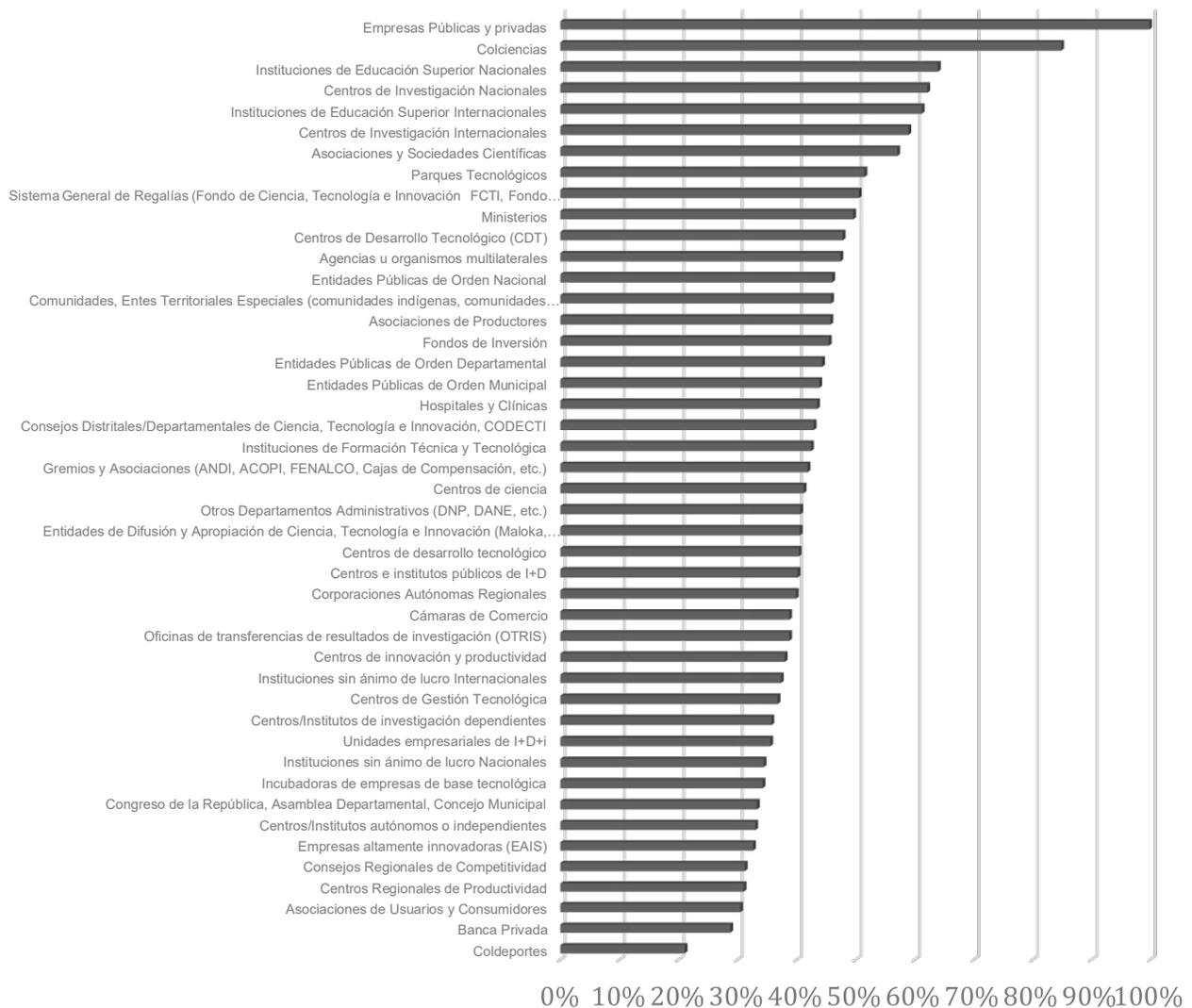
Así mismo, entre el 39% y el 30% se encuentran: entidades públicas de orden nacional centros de gestión tecnológica, entidades de difusión y apropiación de ciencia, tecnología e innovación (Maloka, Parque Explora, parques temáticos e interactivos, etc.), agencias u organismos multilaterales, hospitales y clínicas, oficinas de transferencias de resultados de investigación (OTRI), unidades empresariales de I+D+i, centros/institutos de investigación dependientes, asociaciones de usuarios y consumidores,

otros departamentos administrativos (DNP, Dane, etc.), Congreso de la República, asambleas departamentales, concejos municipales, empresas altamente innovadoras (EAI), instituciones sin ánimo de lucro internacionales, instituciones sin ánimo de lucro nacionales y los centros/institutos autónomos o independientes.

Finalmente se identifican, con el 29%, a la banca privada y, con el 21%, a Coldeportes (actual Mindeportes).

En la Gráfica 14 se presentan los resultados de la percepción de los participantes sobre los actores que identifican claves para su desarrollo profesional y/o investigativo en el SNCTel.

En la Gráfica 14 se reflejan los porcentajes de los participantes que identificaron para cada actor desde su percepción la proporción en que eran claves para su desarrollo profesional y/o investigativo en el marco del SNCTel. Como se puede observar, a diferencia de los dos análisis anteriores, los porcentajes

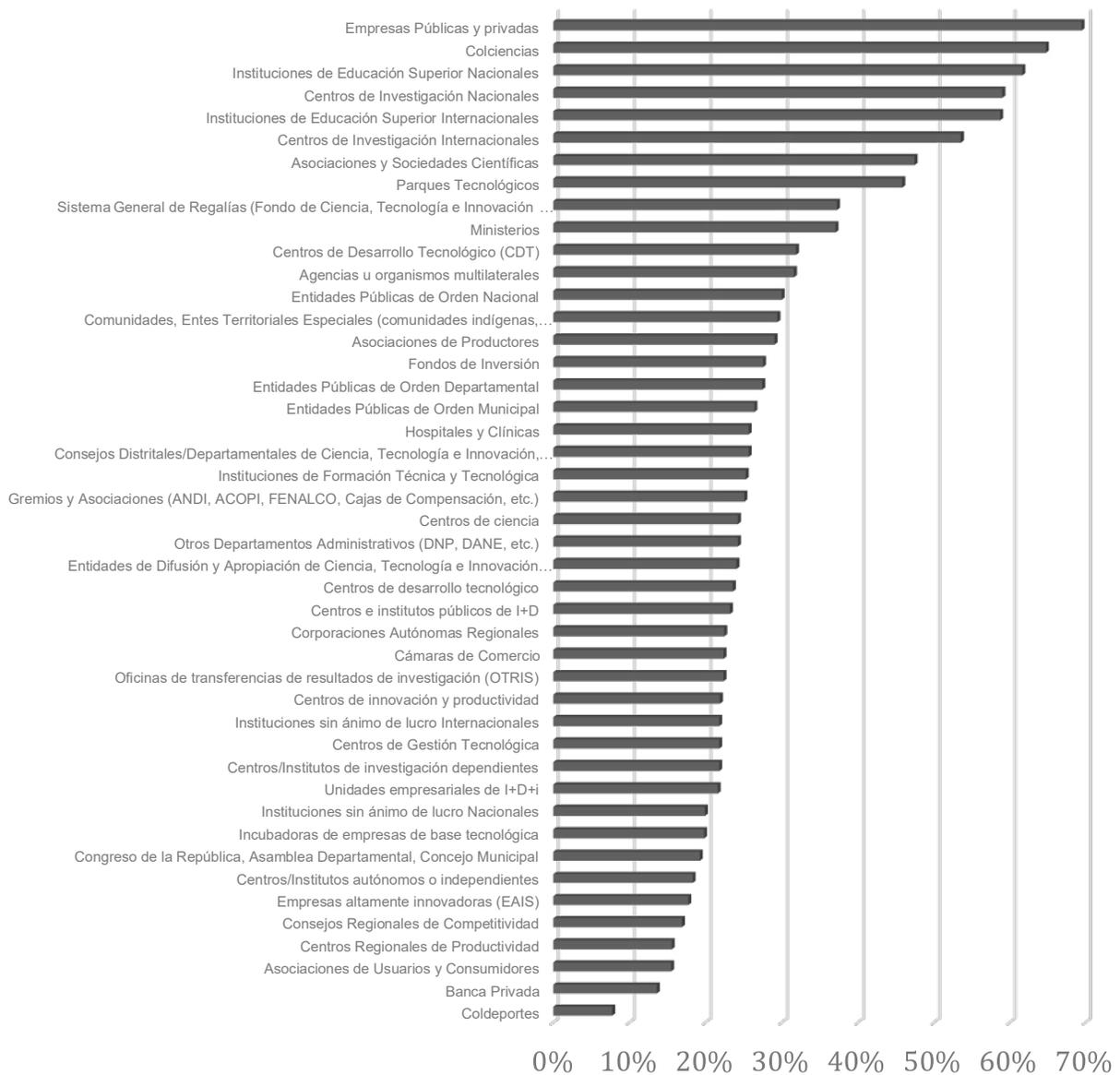


Gráfica 13. Actores claves del SNCTel para su departamento

Fuente: González et ál. (2021, p. 32).

en este caso son menores; el primer rango incluye actores que obtuvieron entre el 69% y el 62%, que son empresas públicas y privadas con el 69%, Colciencias (actual Minciencias) con el 65% y los centros de investigación internacionales con el 62%. Entre el 59% y el 54% aparecen las instituciones de educación superior nacionales, los centros de investigación nacionales y las instituciones de educación superior internacionales.

Con el 47%, se encuentran las asociaciones y sociedades científicas, y con el 46%, el Sistema General de Regalías (Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación -FCTI-, Fondo de Desarrollo Regional -FDR- y Fondo de Compensación Regional -FCR-). Entre el 37% y el 30%, aparecen los centros de desarrollo tecnológico (CDT), los centros de ciencia, los ministerios, las agencias u organismos multilaterales y los centros e institutos públicos de I+D.



Gráfica 14. Actores claves para su desarrollo profesional y/o investigativo en el SNCTel

Fuente: González et ál. (2021, p. 33).

El mayor número de actores están en el rango del 29% al 20%; entre otros, Centros de Innovación y Productividad, Centros de Desarrollo Tecnológico, Oficinas de Transferencias de Resultados de Investigación (OTRI), instituciones sin ánimo de lucro internacionales, centros de gestión tecnológica, unidades empresariales de I+D+i, centros/institutos de investigación dependientes, entidades de difusión y apropiación de ciencia, tecnología e innovación, empresas altamente innovadoras (EAI), los Codecti, incubadoras de empresas de base tecnológica, las IES, comunidades, entes territoriales especiales, parques tecnológicos, fondos de inversión, asociaciones de productores, entidades públicas de orden departamental, entidades públicas de orden municipal, gremios y asociaciones (Andi, Acopi, Fenalco, cajas de compensación, etc.), entidades públicas de orden nacional, hospitales y clínicas, centros regionales de productividad y centros/institutos autónomos o independientes.

Entre el 19% y el 14%, se encuentran otros departamentos administrativos (DNP, Dane, etc.), corporaciones autónomas regionales, consejos regionales de competitividad, cámaras de comercio, Congreso de la República, asambleas departamentales, concejos municipales, asociaciones de usuarios y consumidores y la banca privada. Para el 8% de los participantes, Coldeportes (actual Mindeportes) es un actor relevante para el desarrollo de sus actividades de CTel.

Después de caracterizar y analizar el contexto actual y futuro de la relevancia de los diferentes actores desde la percepción de los participantes en la tercera consulta, es muy importante realizar un análisis de los productos resultantes de las actividades de CTel.

Productos

Colciencias, actual Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, desde hace varios años ha

venido realizando las mediciones de los grupos de investigación, desarrollo Tecnológico e innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En el año 2015, clasificaron los productos resultantes de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, en el modelo de medición, en cuatro grupos. El primero, los productos resultantes de actividades de generación de nuevo conocimiento, definidos por los aportes significativos al estado del arte de un área de conocimiento. El segundo, los productos resultantes de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, que están relacionados con la generación de conocimiento enfocado en la solución de problemas sociales, técnicos y económicos. El tercero, los productos resultantes de actividades de apropiación social del conocimiento, que se basan en el trabajo colaborativo con los ciudadanos y la comunidad con quienes conjuntamente desarrollan iniciativas de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación y, finalmente, los productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano para CTel (Colciencias, 2015).

A continuación, se presentan los resultados de las respuestas relacionadas con los productos asociados a actividades de CTel; al lado de cada producto en las primeras cuatro columnas se incluye el número de participantes que los identificaron, primero, con los elaborados con mayor proporción a lo largo de su carrera; en la siguiente, con los que es posible delinear un perfil futuro para el periodo 2019-2029 y en la otra, con los que van a contribuir al desarrollo de su departamento. Finalmente, los participantes de la tercera consulta señalaron los productos en los cuales se debería fundamentar la producción con el próximo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Los porcentajes se calculan con los participantes que identifican los respectivos productos y el total de participantes que contestaron la pregunta.

Tabla 14. Productos de los actores del SNCTel

Productos del sistema nacional de CTel	Ha elaborado hasta ahora	Determina su perfil en el futuro	Contribución al departamento	Claves en la implementación del Ministerio	% actual	% futuro	% departamento	% Ministerio
Acompañamiento y asesoría en línea temática del programa Ondas	97	143	238	262	10%	14%	24%	27%
Apoyo a creación programa o curso de formación de investigadores	358	369	394	421	36%	37%	40%	43%
Artículos científicos	876	720	496	477	89%	73%	50%	48%
Boletín divulgado de resultado de investigación	160	166	201	223	16%	17%	20%	23%
Capítulos de libro de divulgación, texto o investigación	721	626	404	361	73%	63%	41%	37%
Colección científica	108	128	184	220	11%	13%	19%	22%
Conceptos e informes técnicos	209	199	244	219	21%	20%	25%	22%
Consultorías científicas y tecnológicas y de investigación-creación en arte, arquitectura y diseño	166	193	262	236	17%	20%	27%	24%
Consultorías e informes técnicos	484	469	442	308	49%	48%	45%	31%
Creación y mejora de procesos de manufacturas	98	143	390	268	10%	14%	40%	27%
Creación y mejora de productos	157	236	444	342	16%	24%	45%	35%
Dirección de trabajo de grado de pregrado	650	486	267	213	66%	49%	27%	22%
Tesis de doctorado	453	447	427	411	46%	45%	43%	42%
Tesis de maestría	627	417	395	347	64%	42%	40%	35%
Dirección de trabajo de grado de doctorado	647	872	253	236	66%	88%	26%	24%
Dirección de trabajo de grado de maestría	626	594	322	275	63%	60%	33%	28%
Diseño industrial	84	104	282	234	9%	11%	29%	24%
Documento de trabajo (working paper)	275	223	163	135	28%	23%	17%	14%
Edición de revista científica o de libro resultado de investigación	318	338	255	277	32%	34%	26%	28%
Empresas creadas a partir de proyectos de investigación y desarrollo (SpinOffs, StartUps, etc.)	110	291	524	482	11%	29%	53%	49%
Empresas creativas y culturales	62	108	278	257	6%	11%	28%	26%
Espacios de participación ciudadana en CTI	133	194	313	332	13%	20%	32%	34%
Esquema de circuito integrado	40	61	141	131	4%	6%	14%	13%
Estrategias de comunicación del conocimiento	228	286	345	381	23%	29%	35%	39%
Estrategias pedagógicas para el fomento a la CTI	175	250	348	354	18%	25%	35%	36%
Evento científico	604	499	421	402	61%	51%	43%	41%

Continúa

Productos del sistema nacional de CTel	Ha elaborado hasta ahora	Determina su perfil en el futuro	Contribución al departamento	Claves en la implementación del Ministerio	% actual	% futuro	% departamento	% Ministerio
Eventos culturales y artísticos	99	97	244	199	10%	10%	25%	20%
Expresiones de arte y/o humanidades con conocimiento científico y/o tecnológico incorporado	115	168	308	287	12%	17%	31%	29%
Generación de contenidos	197	204	238	210	20%	21%	24%	21%
Informe final de investigación	569	410	248	227	58%	42%	25%	23%
Innovación en procedimiento y servicio	94	141	283	249	10%	14%	29%	25%
Innovación generada en la gestión empresarial	91	140	292	266	9%	14%	30%	27%
Innovaciones sociales	141	260	445	408	14%	26%	45%	41%
Libros de divulgación, textos o investigación	547	491	379	343	55%	50%	38%	35%
Literatura de circulación restringida	114	85	106	80	12%	9%	11%	8%
Materiales impresos o audiovisuales, juegos didácticos, exposiciones itinerantes, entre otros, con contenido CTel	223	252	337	301	23%	26%	34%	30%
Métodos innovadores de distribución o mercadeo	49	90	282	213	5%	9%	29%	22%
Métodos y prácticas organizacionales innovadoras	102	167	334	281	10%	17%	34%	28%
Modelos de utilidad	76	144	286	233	8%	15%	29%	24%
Normas técnicas como resultado de investigaciones	93	170	268	325	9%	17%	27%	33%
Nueva secuencia genética	66	76	154	177	7%	8%	16%	18%
Nuevo registro científico	90	102	167	196	9%	10%	17%	20%
Obras o productos de investigación creación en artes, arquitectura y diseño	88	116	217	200	9%	12%	22%	20%
Participación ciudadana en proyectos CTI	153	240	357	378	16%	24%	36%	38%
Patentes	150	273	418	439	15%	28%	42%	44%
Plantas piloto	73	141	334	298	7%	14%	34%	30%
Procesos no patentables	119	147	222	199	12%	15%	22%	20%
Productos con base en conocimiento ancestral y/o comunitario	93	151	344	324	9%	15%	35%	33%
Productos nutraceuticos	44	84	217	196	4%	9%	22%	20%
Productos registrados y marcas de productos y/o servicios resultado de CTel	80	148	301	293	8%	15%	30%	30%
Prototipo industrial	107	144	298	271	11%	15%	30%	27%
Proyecto de extensión y responsabilidad social en CTI	210	251	347	351	21%	25%	35%	36%
Proyecto de investigación y creación	205	225	302	302	21%	23%	31%	31%

Continúa

Productos del sistema nacional de CTel	Ha elaborado hasta ahora	Determina su perfil en el futuro	Contribución al departamento	Claves en la implementación del Ministerio	% actual	% futuro	% departamento	% Ministerio
Proyecto de investigación, desarrollo e innovación.	987	919	383	394	100%	93%	39%	40%
Proyecto ID+I con formación	256	277	324	345	26%	28%	33%	35%
Red de conocimiento especializado	293	315	303	348	30%	32%	31%	35%
Registros de acuerdos de licencia para la explotación de obras ADD protegidas por derecho de autor	39	63	152	179	4%	6%	15%	18%
Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones	82	118	221	259	8%	12%	22%	26%
Secreto empresarial	79	104	187	163	8%	11%	19%	17%
Servicios técnicos y tecnológicos	172	215	382	324	17%	22%	39%	33%
Signos distintivos	55	70	133	114	6%	7%	13%	12%
Software	192	228	367	343	19%	23%	37%	35%
Talleres de creación	101	128	227	187	10%	13%	23%	19%
Total de respuestas	987	987	987	987	100%	100%	100%	100%

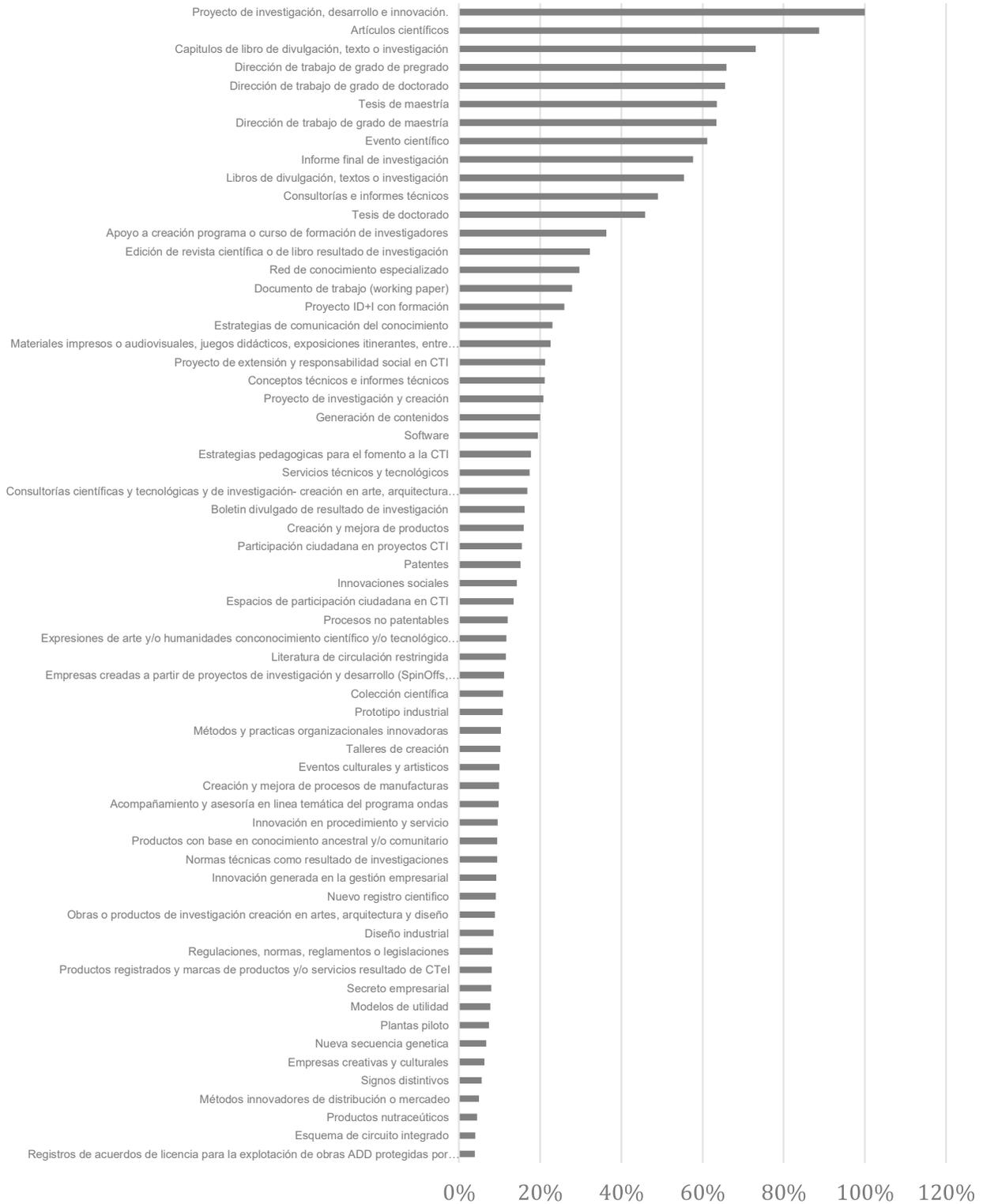
Fuente: González et ál. (2021, p. 35).

De lo anterior, y tomando como referencia la tabla ya mencionada, se presentan cuatro gráficas para analizar los porcentajes obtenidos por cada producto. En la primera, los productos elaborados con mayor proporción a lo largo de su carrera. En la segunda, con los productos que es posible delinear un perfil futuro para el periodo 2019-2029. En la tercera, con los productos que van a contribuir al desarrollo de su departamento. Finalmente, en la cuarta, los productos en los cuales se debería fundamentar la producción con el próximo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Como se muestra en la Gráfica 15, los participantes de la tercera consulta con relación a los productos elaborados con mayor proporción a lo largo de su carrera han identificado con un 100% los proyectos de investigación, desarrollo e innovación. Luego se encuentran los artículos científicos con el 89%; capítulos de libro de divulgación, texto o investigación con un 73%. En el rango de 66% a 61%, se registran los siguientes productos: dirección de trabajo de grado de pregrado, dirección de trabajo de grado de doctorado, tesis de maestría, dirección de trabajo de grado de maestría y eventos científicos. A continuación,

se encuentran los informes finales de investigación con el 58% y los libros de divulgación, texto o investigación con el 55%. Con el 49% se encuentran las consultorías e informes técnicos y con el 46% las tesis doctorales. En el rango del 30% al 36%, se encuentran el apoyo a la creación de programas o cursos de formación de investigadores, la edición de revistas científicas y conformación de redes de conocimiento especializado.

En el siguiente rango, 28% a 20%, se encuentran: documentos de trabajo, proyectos ID+I con formación, estrategias de comunicación del conocimiento, materiales impresos o audiovisuales con contenido CTel, entre otros, conceptos e informes técnicos, proyectos de extensión y responsabilidad social en CTI, proyectos de investigación y creación y la generación de contenidos. El mayor número de productos se encuentran en el rango del 19% al 10%, y son: *software*, estrategias pedagógicas para el fomento de la CTI, consultorías científicas y tecnológicas y de investigación, servicios técnicos y tecnológicos, boletín de divulgación de resultados de investigación, creación y mejora de productos, participación ciudadana en proyectos CTI, patentes, innovaciones



Gráfica 15. Productos que ha elaborado hasta la actualidad

Fuente: González et ál. (2021, p. 40).

sociales, espacios de participación ciudadana en CTI, expresiones de arte y/o humanidades con conocimiento científico y/o tecnológico incorporado, literatura de circulación restringida, procesos no patentables, colección científica, empresas creadas a partir de proyectos de investigación y desarrollo (*Spin Offs, Start Ups, etc.*), prototipo industrial, acompañamiento y asesoría en línea temática del programa Ondas, creación y mejora de procesos de manufactura, eventos culturales y artísticos, innovación en procedimiento y servicio, métodos y prácticas organizacionales innovadoras y los talleres de creación.

Finalmente, entre el 9% y el 4%, se encuentran: diseño industrial, innovación generada en la gestión empresarial, normas técnicas como resultado de investigaciones, nuevo registro científico, obras o productos de investigación-creación en artes, arquitectura y diseño, productos con base en conocimiento ancestral y/o comunitario, modelos de utilidad, productos registrados y marcas de productos y/o servicios resultado de CTel, regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones, secreto empresarial, nueva secuencia genética, plantas piloto, empresas creativas y culturales, signos distintivos, métodos innovadores de distribución o mercadeo, esquema de circuito integrado, productos nutraceuticos y los registros de acuerdos de licencia para la explotación de obras ADD protegidas por derecho de autor.

En la Gráfica 16 se reflejan los resultados de los porcentajes asociados a cada producto, con relación a la pregunta sobre los productos que podrían determinar su perfil de producción hacia el futuro 2019-2029.

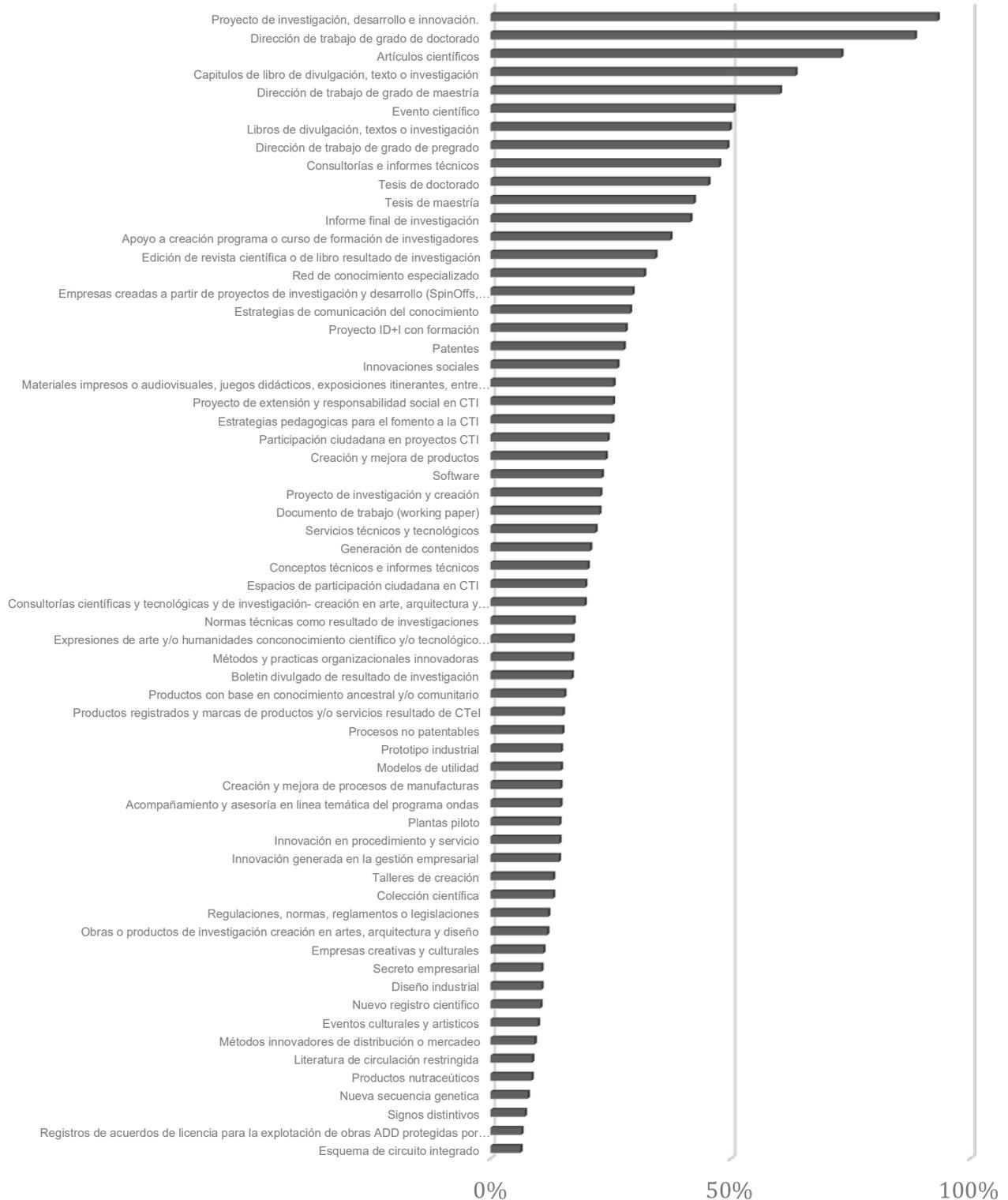
Como se aprecia en la Gráfica 16, los participantes de la tercera consulta con relación a la pregunta sobre los productos que podrían determinar su perfil de producción hacia el futuro 2019-2029 identifican proyecto de investigación, desarrollo e innovación con el 93%, seguido por la dirección de trabajo de grado de doctorado con el 88%, los artículos científicos con el 73%; con el 63%, los capítulos de libro de divulgación, texto o investigación, mientras que la dirección de trabajo de grado de maestría cuenta con

el 60%, los eventos científicos con el 51% y los libros de divulgación, texto o investigación con el 50%.

En el rango de 49% al 42%, se ubica la dirección de trabajo de grado de pregrado, consultorías e informes técnicos, tesis de doctorado, tesis de maestría y el informe final de investigación. Con el 37%, se encuentra el apoyo a creación de programa o curso de formación de investigadores; con el 34%, la edición de revista científica o de libro resultado de investigación y con el 32%, las redes de conocimiento especializado.

El rango con el mayor número de productos que podrían determinar su perfil de producción hacia el futuro 2019-2029, según los participantes que contestaron, es entre el 29% y el 20%, y en él se encuentran los siguientes productos: estrategias de comunicación del conocimiento, empresas creadas a partir de proyectos de investigación y desarrollo, proyecto ID+I con formación, patentes, materiales impresos o audiovisuales, juegos didácticos, exposiciones itinerantes con contenido CTel, entre otros, innovaciones sociales, proyecto de extensión y responsabilidad social en CTI, estrategias pedagógicas para el fomento de la CTI, creación y mejora de productos, participación ciudadana en proyectos CTI, documento de trabajo, proyecto de investigación y creación, *software*, servicios técnicos y tecnológicos, generación de contenidos, conceptos e informes técnicos, consultorías científicas y tecnológicas y de investigación-creación en arte, arquitectura y diseño y los espacios de participación ciudadana en CTI.

En el rango del 17% al 10%, se encuentran, según la percepción de los participantes, boletín de divulgación de resultados de investigación, expresiones de arte y/o humanidades con conocimiento científico y/o tecnológico incorporado, métodos y prácticas organizacionales innovadoras, normas técnicas como resultado de investigaciones, procesos no patentables, prototipo industrial, productos con base en conocimiento ancestral y/o comunitario, modelos de utilidad, productos registrados y marcas de productos y/o servicios resultado de CTel, acompañamiento y asesoría en línea temática del programa Ondas, creación y mejora de procesos de



Gráfica 16. Perfil de producción 2020-2030

Fuente: González et ál. (2021, p. 41).

manufactura, innovación en procedimiento y servicio, innovación generada en la gestión empresarial, plantas piloto, colección científica, talleres de creación, obras o productos de investigación-creación en artes, arquitectura y diseño, regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones, diseño industrial, secreto empresarial, empresas creativas y culturales, eventos culturales y artísticos y nuevo registro científico.

Finalmente, entre el 9% y el 6%, se encuentran los siguientes productos: literatura de circulación restringida, métodos innovadores de distribución o mercadeo, productos nutraceuticos, nueva secuencia genética, signos distintivos, esquema de circuito integrado y los registros de acuerdos de licencia para la explotación de obras ADD protegidas por derecho de autor.

En la Gráfica 17 se presentan los productos con los porcentajes según la percepción de los participantes en la tercera consulta, que van a contribuir al desarrollo de su departamento.

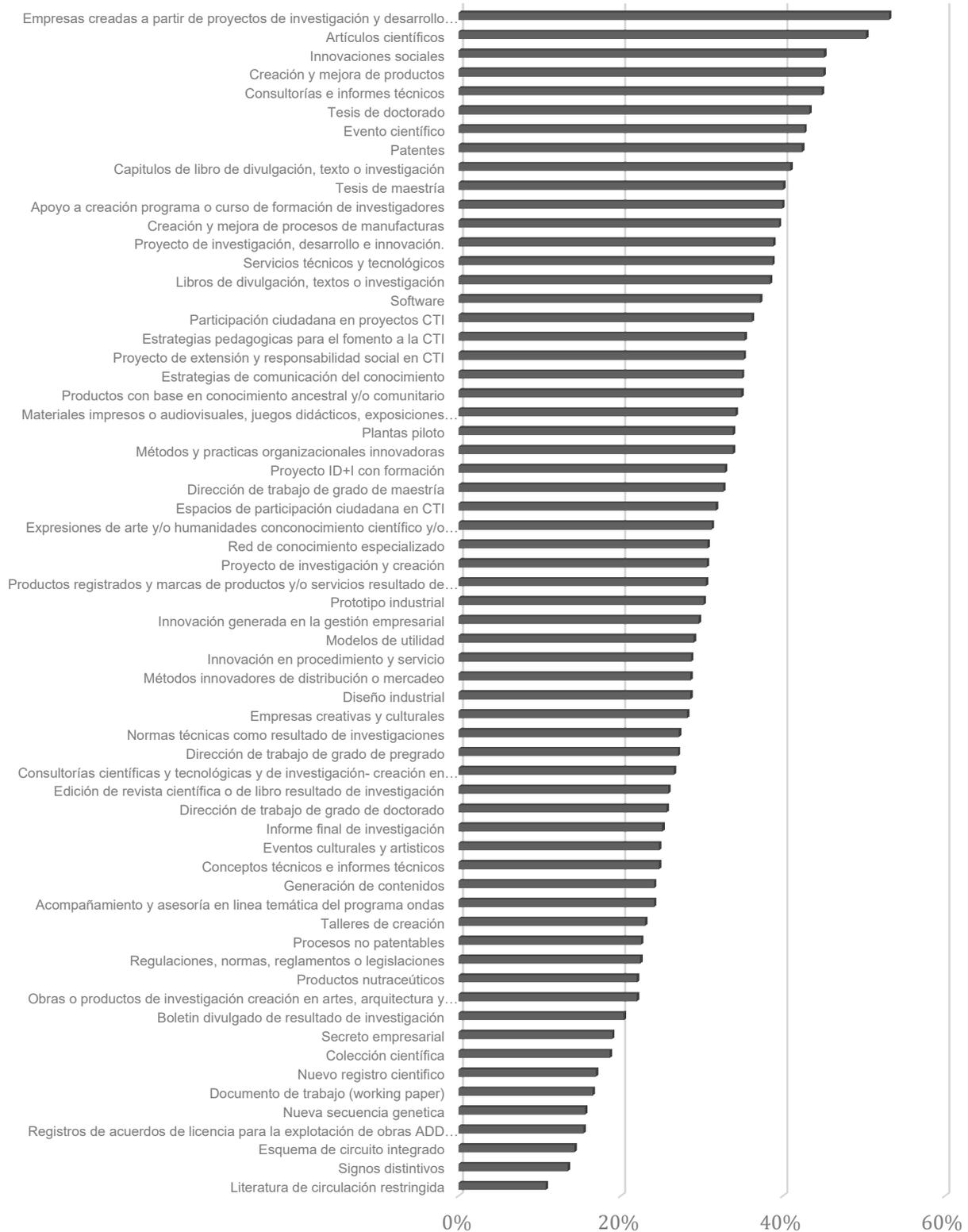
Como se registra en la Gráfica 17, para los productos que van a contribuir al desarrollo del departamento de cada uno de los participantes en la consulta, no se presentan los resultados por cada departamento, sino a nivel general. El porcentaje mayor está asociado al producto empresas creadas a partir de proyectos de investigación y desarrollo, con un porcentaje significativamente menor al primero de los productos en las dos gráficas anteriores, y tiene el 53%, seguido por los artículos científicos con el 50%. En el rango entre el 45% y el 40%, se encuentran: consultorías e informes técnicos, innovaciones sociales, creación y mejora de productos, evento científico, tesis de doctorado, patentes, capítulos de libro de divulgación, texto o investigación, tesis de maestría, apoyo a creación programa o curso de formación de investigadores y creación y mejora de procesos de manufacturas.

En el rango del 39% al 30%, se encuentran: proyecto de investigación, desarrollo e innovación, servicios técnicos y tecnológicos, libros de divulgación, texto o investigación, *software*, participación ciudadana

en proyectos CTI, estrategias de comunicación del conocimiento, proyecto de extensión y responsabilidad social en CTI, estrategias pedagógicas para el fomento a la CTI, productos con base en conocimiento ancestral y/o comunitario, materiales impresos o audiovisuales, juegos didácticos, exposiciones itinerantes, entre otros, con contenido CTel, métodos y prácticas organizacionales innovadoras, plantas piloto, dirección de trabajo de grado de maestría, proyecto ID+I con formación, espacios de participación ciudadana en CTI, red de conocimiento especializado, proyecto de investigación y creación, expresiones de arte y/o humanidades con conocimiento científico y/o tecnológico incorporado, prototipo industrial, productos registrados y marcas de productos y/o servicios resultado de CTel y la innovación generada en la gestión empresarial.

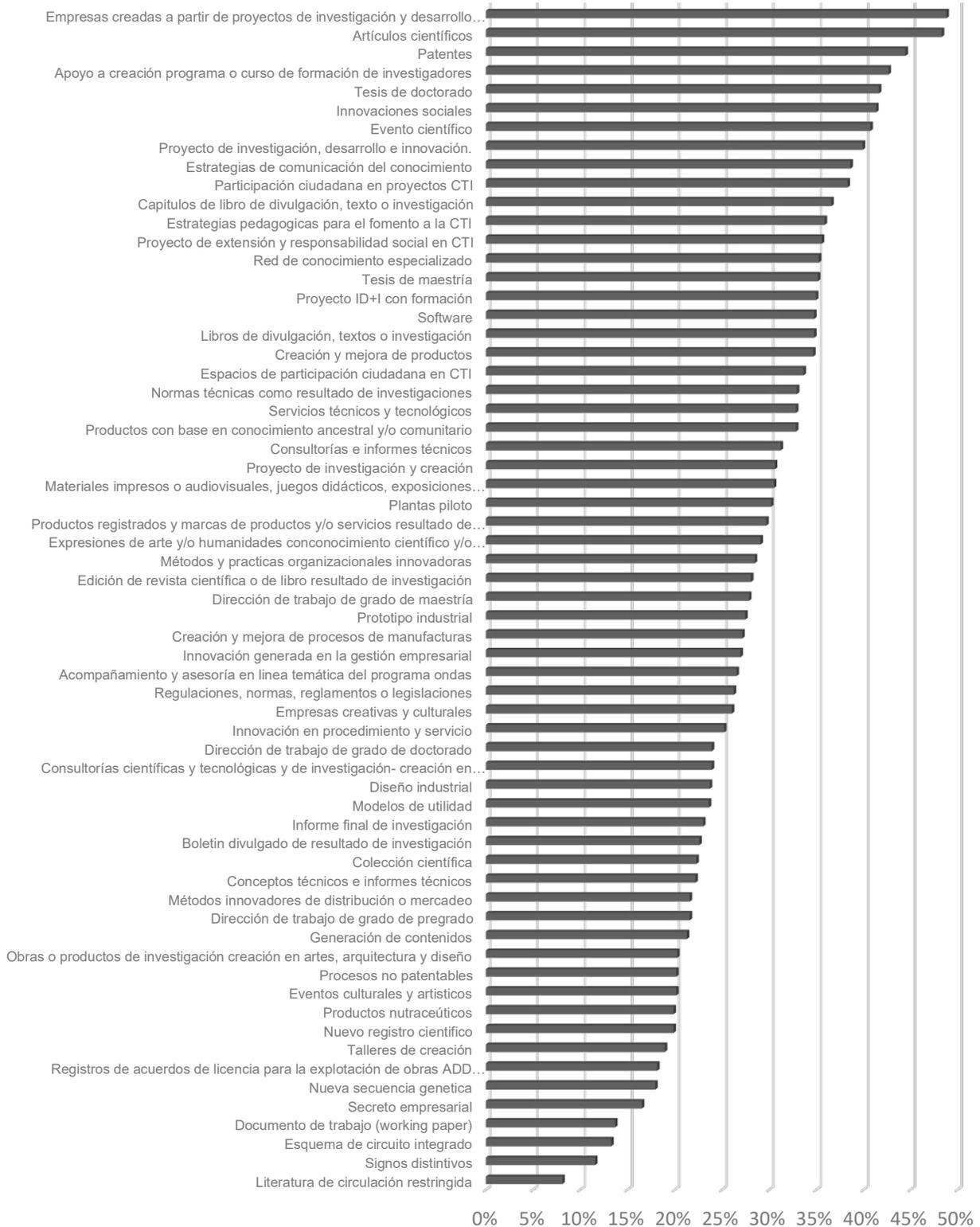
En esta ocasión, el rango con el mayor número de productos es del 29% al 20%, y en él están los siguientes productos: modelos de utilidad, innovación en procedimiento y servicio, diseño industrial, métodos innovadores de distribución o mercadeo, empresas creativas y culturales, dirección de trabajo de grado de pregrado, consultorías científicas y tecnológicas y de investigación-creación en arte, arquitectura y diseño, normas técnicas como resultado de investigaciones, dirección de trabajo de grado de doctorado, edición de revista científica o de libro resultado de investigación, informe final de investigación, conceptos e informes técnicos, eventos culturales y artísticos, generación de contenidos, acompañamiento y asesoría en línea temática del programa Ondas, talleres de creación, procesos no patentables, obras o productos de investigación-creación en artes, arquitectura y diseño, regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones, productos nutraceuticos y boletines de divulgación de resultados de investigación.

Entre el 19% y el 11%, se encuentran: colección científica, secreto empresarial, documento de trabajo, nuevo registro científico, nueva secuencia genética, registros de acuerdos de licencia para la explotación de obras ADD protegidas por derecho de autor, esquema de circuito integrado, signos distintivos y literatura de circulación restringida.



Gráfica 17. Productos claves en su departamento

Fuente: González et ál. (2021, p. 42).



Gráfica 18. Productos claves ante la implementación del Ministerio

Fuente: González et ál. (2021, p. 43).

Finalmente, en la Gráfica 18, se evidencia el comportamiento desde la percepción de los participantes en porcentaje de los productos en los cuales se debería fundamentar la producción con el próximo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Como se muestra en la Gráfica 18, con relación a los productos en los cuales se debería fundamentar la producción el próximo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el mayor porcentaje, un 49%, es para el producto empresas creadas a partir de proyectos de investigación y desarrollo; luego, con el 48%, los artículos científicos; con el 44%, las patentes; con el 43%, el apoyo a creación programa o curso de formación de investigadores; con el 42%, las tesis de doctorado; las innovaciones sociales tienen el 41%; los eventos científicos con el mismo porcentaje y el proyecto de investigación, desarrollo e innovación, con el 40%.

En el rango entre el 39% y el 30% se encuentran: las estrategias de comunicación del conocimiento, la participación ciudadana en proyectos CTI, los capítulos de libro de divulgación, texto o investigación, el proyecto de extensión y responsabilidad social en CTI, las estrategias pedagógicas para el fomento de la CTI, la creación y mejora de productos, las tesis de maestría, los libros de divulgación, texto o investigación, el *software*, el proyecto ID+I con formación, las redes de conocimiento especializado, los espacios de participación ciudadana en CTI, los servicios técnicos y tecnológicos, los productos con base en conocimiento ancestral y/o comunitario, las normas técnicas como resultado de investigaciones, las consultorías e informes técnicos, el proyecto de investigación y creación, los materiales impresos o audiovisuales, juegos didácticos, exposiciones itinerantes, entre otros, con contenido CTel, las plantas

piloto y los productos registrados y marcas de productos y/o servicios resultado de CTel.

El rango con el mayor número de productos es el del 29% al 20%, y en él se encuentran los siguientes productos: expresiones de arte y/o humanidades con conocimiento científico y/o tecnológico incorporado, métodos y prácticas organizacionales innovadoras, dirección de trabajo de grado de maestría, edición de revista científica o de libro resultado de investigación, creación y mejora de procesos de manufacturas, prototipo industrial, innovación generada en la gestión empresarial, acompañamiento y asesoría en línea temática del programa Ondas, empresas creativas y culturales, regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones, innovación en procedimiento y servicio, modelos de utilidad, diseño industrial, consultorías científicas y tecnológicas y de investigación-creación en arte, arquitectura y diseño, dirección de trabajo de grado de doctorado, informe final de investigación, boletín de divulgación de resultado de investigación, métodos innovadores de distribución o mercadeo, dirección de trabajo de grado de pregrado, conceptos e informes técnicos, colección científica, generación de contenidos, eventos culturales y artísticos, procesos no patentables, obras o productos de investigación-creación en artes, arquitectura y diseño, nuevo registro científico y productos nutraceuticos.

En el rango del 19% al 12%, se ubican: talleres de creación, nueva secuencia genética, registros de acuerdos de licencia para la explotación de obras ADD protegidas por derecho de autor, secreto empresarial, documento de trabajo, esquema de circuito integrado y los signos distintivos. Finalmente, con el 8% se identifica la literatura de circulación restringida.

El presente Capítulo 4 permite al lector identificar tanto los actores con los que más interactúan los participantes en la tercera consulta del SNCTel, en el presente y aquellos con los que aspiran a interactuar en el futuro, así como los productos que los participantes identifican como los elaborados con mayor proporción a lo largo de su carrera, los productos que pueden definir el perfil de producción en el periodo 2019-2029, los productos que van a contribuir al desarrollo de su departamento, y los productos en los cuales se debería fundamentar la producción con el próximo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Continuaremos con la presentación de otros resultados de la tercera consulta a actores del SNCTel en los siguientes capítulos.

Capítulo 5

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación desde la percepción de sus actores

En este capítulo presentaremos la percepción de los participantes en la tercera consulta de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –SNCTel– realizada en el año 2020 sobre temas estratégicos de la CTel que están relacionados con los sectores de clase mundial del Programa de Transformación Productiva, con los sectores identificados en el documento Conpes 3582 – Política Nacional de CTel y con las áreas de la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación y los programas nacionales.

Estrategias en el SNCTel

Entre los diferentes temas que se analizaron en la tercera consulta de actores del SNCTel realizada en el año 2020, se indagó sobre la estrategia de sectores de clase mundial del programa de Transformación Productiva –PTP–, en especial por la asociación realizada en estos sectores con la necesidad de avanzar en las actividades de CTel, pero también porque estas preguntas estaban incluidas en las dos anteriores consultas realizadas en 2011 y 2013. Este programa subdivide los sectores en manufacturas, agroindustriales y servicios.

Sector manufacturero

El Programa de Transformación Productiva –PTP– en los sectores de manufactura incluye: cosméticos y artículos de aseo, editorial e industria de la comunicación gráfica, industria de autopartes y vehículos, metalmecánico, siderúrgico, astillero y sistema moda. Desde la percepción de los participantes en la tercera consulta a actores del SNCTel, se identificó el área o sector que se consideró fundamental y estratégico para el desarrollo nacional. En la siguiente tabla se muestran los participantes que contestaron y las respuestas para cada área del sector manufacturero.

Tabla 15. Sector manufacturero

PTP - Sector Manufacturero	
Contestaron	966
No contestaron	538
Total general	1.504
Manufactura	Frecuencia
Sistema moda	74
Cosméticos y artículos de aseo	188
Industria de autopartes y vehículos	106
Editorial e industria de la comunicación gráfica	277
Metalmecánico, siderúrgico y astillero	321
Total parcial	966

Fuente: González et ál. (2021, p. 44).

**Gráfica 19. PTP. Sector manufacturero**

Fuente: González et ál. (2021, p. 45).

Como se aprecia en la Gráfica 19, el sector metalmeccánico, siderúrgico y astillero, con el 33%, es el más seleccionado por los participantes; seguido, con el 29%, por el sector editorial e industria de la comunicación gráfica, luego está el sector cosméticos y artículos de aseo con el 19%, industria de autopartes y vehículos con 11% y, finalmente, sistema moda con el 8%.

Sector agroindustrial

El Programa de Transformación Productiva –PTP– en el sector agroindustrial incluye: camaronicultura, carne bovina, chocolatería, confitería y sus materias primas, hortofrutícola, lácteos y palma, aceites, grasas vegetales y biocombustibles.

Siguiendo con el análisis de los sectores de clase mundial del PTP, en la siguiente tabla se presentan

los resultados de la consulta para el sector agroindustrial.

Tabla 16. Sector agroindustrial

PTP - Sector Agroindustrial	
Contestaron	1000
No contestaron	504
Total general	1.504
Agroindustriales	Frecuencia
Camaronicultura	39
Chocolatería, confitería y sus materias primas	109
Carne bovina	53
Lácteos	59
Hortofrutícola	438
Palma, aceites, grasas vegetales y biocombustibles	302
Total parcial	1.000

Fuente: González et ál. (2021, p. 48).

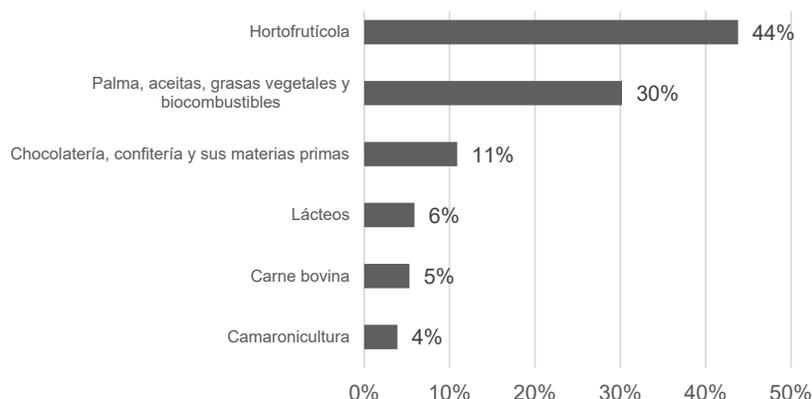
En la Gráfica 20 se presentan los resultados para el programa de transformación productiva para el sector agroindustrial, en porcentajes.

Tal como se muestra, el sector más importante reconocido por los participantes de la tercera consulta es Hortofrutícola con el 44%; seguido por el sector palmas, aceites, grasas, vegetales y biocombustibles, con el 30%; luego se presenta el sector de chocolatería, confitería y sus materias primas con el 11%; lácteos, carne bovina, con el 6% y camaronicultura, con el 4%. Se completa el análisis para este sector con la gráfica en la cual se identifica la distribución por regiones en cada uno de los subsectores.

Sector servicios

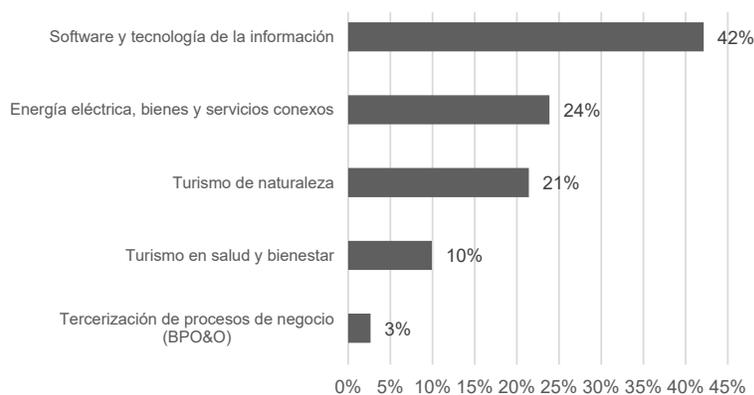
El Programa de Transformación Productiva –PTP– en el sector servicios, incluye: energía eléctrica, bienes y servicios conexos, *software* & tecnologías de la información, Tercerización de procesos de negocio (BPO&O), turismo en salud y bienestar y turismo de naturaleza.

En la Tabla 17 se presentan los resultados para el sector servicios.



Gráfica 20. Programa de transformación productiva. Sector agroindustrial

Fuente: González et ál. (2021, p. 48).



Gráfica 21. Programa transformación productiva. Servicios

Fuente: González et ál. (2021, p. 51).

Tabla 17. Sector servicios

PTP - SECTOR SERVICIOS	
Contestaron	1018
No contestaron	486
Total general	1.504
Servicios	Frecuencia
Tercerización de procesos de negocio (BPO&O)	27
Turismo en salud y bienestar	101
Turismo de naturaleza	218
Energía eléctrica, bienes y servicios conexos	243
Software y tecnología de la información	429
Total general	1.018

Fuente: González et ál. (2021, p. 50).

En la Gráfica 21 se aprecian los resultados en porcentajes para los subsectores del sector servicios.

Como se observa, para los participantes el sector con mayor importancia es *software* y tecnología de la información, con un 42%; luego el sector energía eléctrica, bienes y servicios conexos, con el 24%; turismo de naturaleza, con el 21%; turismo en salud y bienestar, con el 10% y, finalmente, tercerización de procesos de negocio (BPO&O), con el 3%. Este análisis se complementa con la gráfica en la cual se puede apreciar la composición regional de cada sector.

Análisis por regiones de los sectores del Programa de Transformación Productiva -PTP-

Teniendo en cuenta la importancia de un análisis regional, en la siguiente gráfica se presentan los porcentajes de cada sector por regiones.

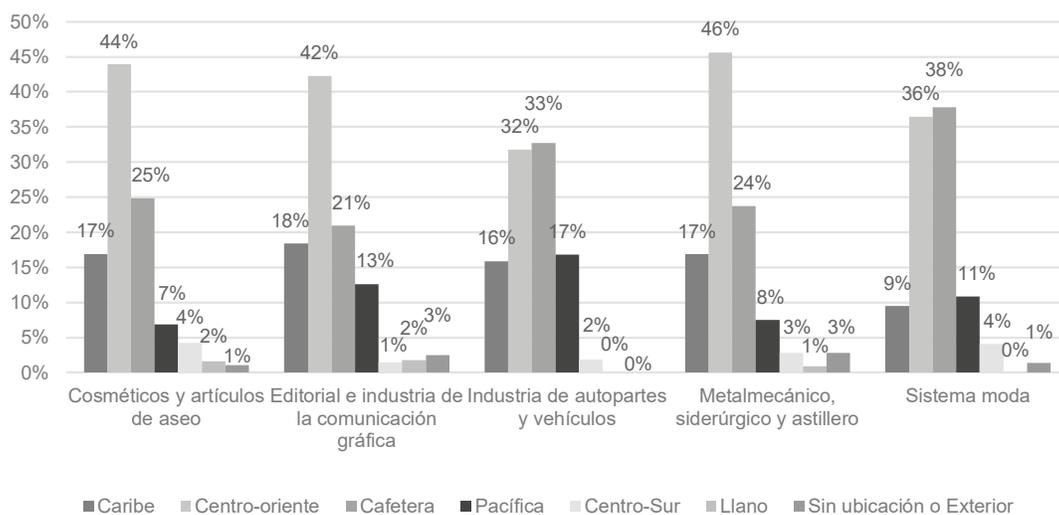
Como se aprecia en la Gráfica 22, el comportamiento interno dentro de cada sector es diferente; en el caso del sector de cosméticos y artículos de aseo es mayor el número de participantes de la Región Centro-Oriente con un 44%, seguido por la Región Cafetera con el 25%, luego la Región Caribe con un 17%, la Región Pacífico con el 7%, Centro-Sur con el 2%, y finalmente, sin ubicación o exterior el 1%. Un comportamiento similar se identifica en el sector editorial e industria de la comunicación gráfica y en el sector metalmecánico, siderúrgico y astillero.

El comportamiento es diferente en la industria de autopartes y vehículos, y en el sector sistema moda. En el primero, la Región Cafetera, con el 33%, es la de mayor número de participantes, seguido de la Región Centro-Oriente con un 32%, luego la Región Caribe con un 16%, la Región Pacífico con el 17%, Centro-Sur con el 2% y, finalmente, el Llano y sin

ubicación o exterior con el 0%. En el segundo caso, la Región Cafetera con el 38% es la que tiene mayor número de participantes, seguida de la Región Centro-Oriente con un 36%, luego la Región Pacífico con el 11%, la Región Caribe con un 9%, Centro-Sur con el 4%, y finalmente, sin ubicación o exterior con el 1% y el Llano con el 0%.

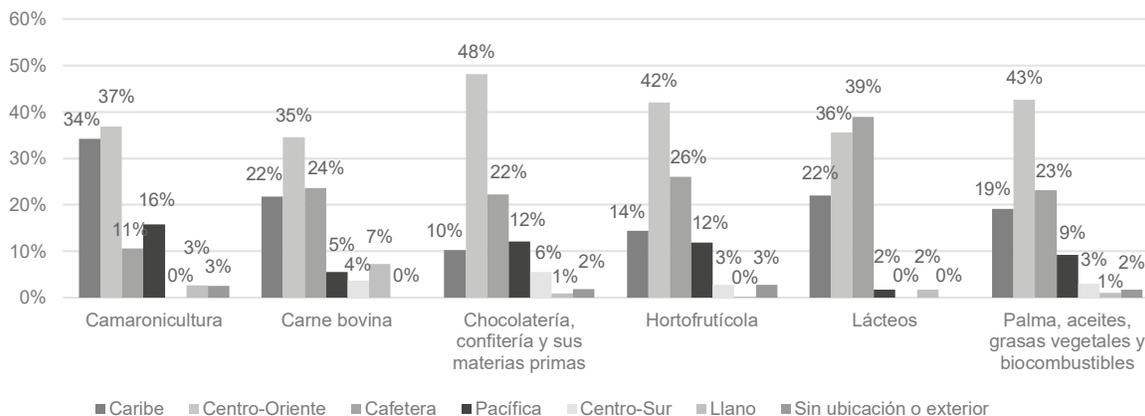
Aunque es evidente el efecto relacionado con la procedencia de los participantes, según la cual el 65% son de la región Centro-Oriente, que incluye entre otros a Bogotá, sí se encuentran algunas tendencias determinadas por el desarrollo de algunos de estos sectores en las distintas regiones.

El análisis por subsectores, que incluye las regiones, evidencia un comportamiento similar entre los sectores de carne bovina, hortofrutícola y palma, aceites, grasas vegetales y biocombustibles; en esos sectores, el orden lo encabeza la Región Centro-Oriente, seguido por la Región Cafetera, luego la Región Caribe, la Región Pacífico, y con un menor porcentaje la región Centro-Sur, el Llano y sin ubicación o exterior. El comportamiento en el subsector de chocolatería, confitería y sus materias primas es similar, con un cambio entre la Región Caribe y la Región Pacífico, siendo mayor el porcentaje de esta última.



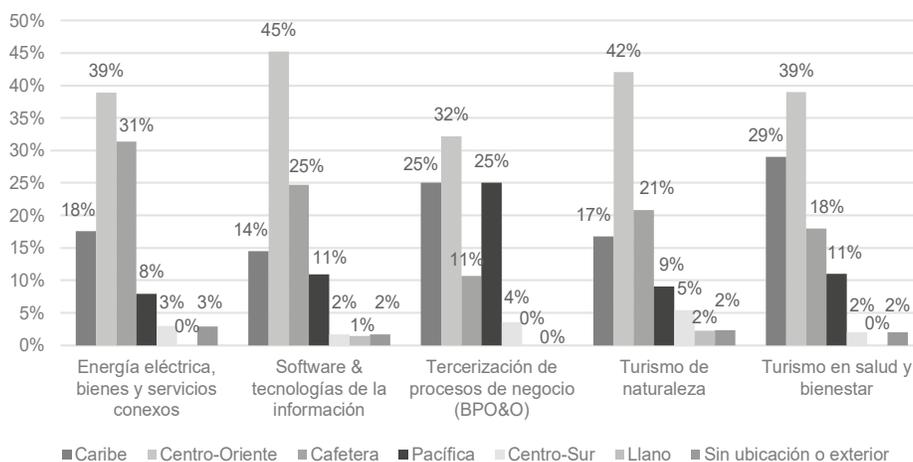
Gráfica 22. Programa de transformación productiva. Manufacturas

Fuente: González et ál. (2021, p. 47).



Gráfica 23. Programa de transformación productiva. Sector agroindustrial

Fuente: González et ál. (2021, p. 50).



Gráfica 24. Programa de transformación productiva. Servicios

Fuente: González et ál. (2021, p. 53).

Ahora bien, el comportamiento difiere bastante no solo en el orden, sino en los porcentajes en el subsector de camaronicultura, lógicamente, la Región Caribe y la Región Pacífico tienen un mayor peso con relación a otros subsectores. Y, en el caso de los lácteos, el orden cambia, de tal forma que la Región Cafetera es la mayor, seguida por la Región Centro-Oriente, luego la Región Caribe, y con el 2% la Región Pacífico y el Llano.

En la Gráfica 24, se evidencia un comportamiento regional similar entre los sectores energía eléctrica, bienes y servicios conexos, software y TIC y turismo

de naturaleza, según el cual es primero Centro-Oriente, seguido por Región Cafetera, Región Caribe, Región Pacífico, Centro-Sur, Llano y sin ubicación o exterior.

Ahora bien, en el caso de tercerización de procesos de negocio (BPO&O), es mayor la participación de la Región Caribe y la Región Pacífico con el 25%, sobre la Región Cafetera. Y en el caso de turismo de salud y bienestar, en segundo lugar, después de la Región Centro-Oriente está la Región Caribe, luego la Región Cafetera y luego la Región Pacífico.

Estrategias de cultura y mentalidad

Siguiendo con los elementos incluidos en la tercera consulta sobre el SNCTel, se indagó sobre las estrategias de impacto sobre la cultura y la mentalidad para desarrollar procesos de investigación en el país, en los departamentos y para su desarrollo profesional. En este sentido, en la consulta se valoraron las estrategias de Apropiación Social, Centros de Ciencia, Jóvenes Investigadores e Innovadores, Nexo Global, Programa Ondas y Todo es Ciencia.

Tabla 18. Impacto en el país de las diferentes estrategias en la cultura y la mentalidad para investigar

Impacto a nivel Nacional	
Contestaron	1.140
No contestaron	364
Total general	1.504
Impacto en el país en la cultura y la mentalidad para investigar	Frecuencia
Apropiación Social	218
Centros de Ciencia	162
Jóvenes Investigadores e Innovadores	540
Nexo Global	13
Programa Ondas	138
Todo es Ciencia	68
Otro	1
Total parcial	1.140

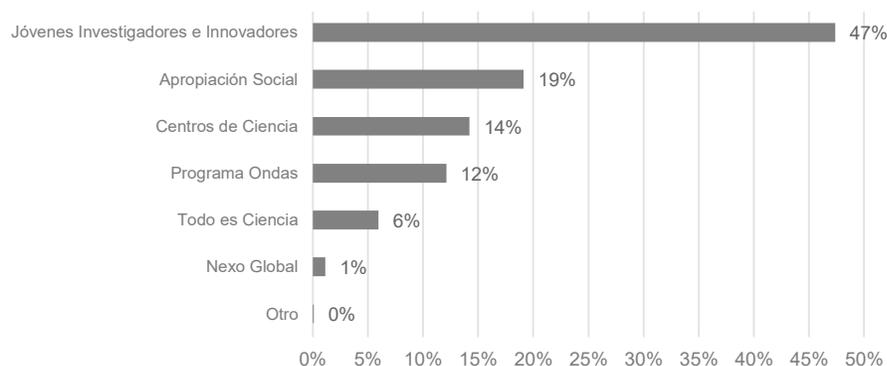
Fuente: González et ál. (2021, p. 53).

Así mismo el análisis porcentual se presenta en la Gráfica 25.

Como se aprecia en la gráfica, para la mayoría de los participantes, la estrategia Jóvenes Investigadores e Innovadores tiene el mayor impacto para el desarrollo de cultura y mentalidad para investigar, con el 47%; seguida por la Apropiación Social, con el 19%; los Centros de Ciencia, con el 14%; el Programa Ondas, con el 12%; Todo es Ciencia, con el 6%, y, finalmente, Nexo Global, con el 1%.

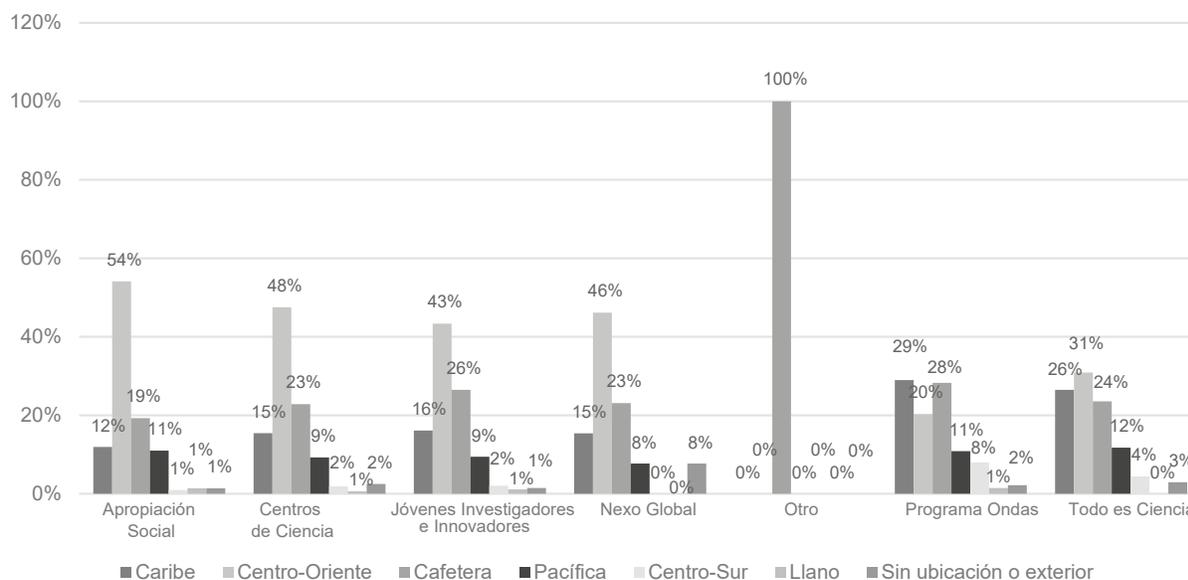
Como se observa en la Gráfica 26, la distribución porcentual regional es similar para las estrategias de Apropiación Social, Centros de Ciencia, Jóvenes Investigadores e Innovadores, según la cual la Región Centro-Oriente tiene con mayor participación, seguida por la Región Cafetera, luego la Región pacífico, Centro-Sur, Llano y sin ubicación o exterior. Para la estrategia Todo es Ciencia, cambian los puestos en el segundo y tercer lugar, y más importante la Región Caribe que la Cafetera, y el porcentaje de la Región Centro-Oriente es menor que en las otras estrategias.

Mientras que, para estrategias como el Programa Ondas, se ubican primero los participantes de la Región Caribe y muy cerca los de la Región Pacífico; en tercer lugar, la Región Centro-Oriente. Claramente este resultado está determinado por los orígenes del Programa Ondas, que, a diferencia de muchos otros, es una iniciativa que nace en una región y luego logra una expansión nacional.



Gráfica 25. Impacto en el país según las estrategias de cultura y mentalidad para investigar

Fuente: González et ál. (2021, p. 54).



Gráfica 26. Análisis por regiones Impacto en el país según las estrategias de cultura y mentalidad para investigar

Fuente: González et ál. (2021, p. 56).

En la siguiente tabla se presentan los resultados desde la percepción de los participantes sobre la importancia en su departamento de las distintas estrategias.

Tabla 19. Impacto a nivel departamental de las diferentes estrategias en la cultura y mentalidad para investigar

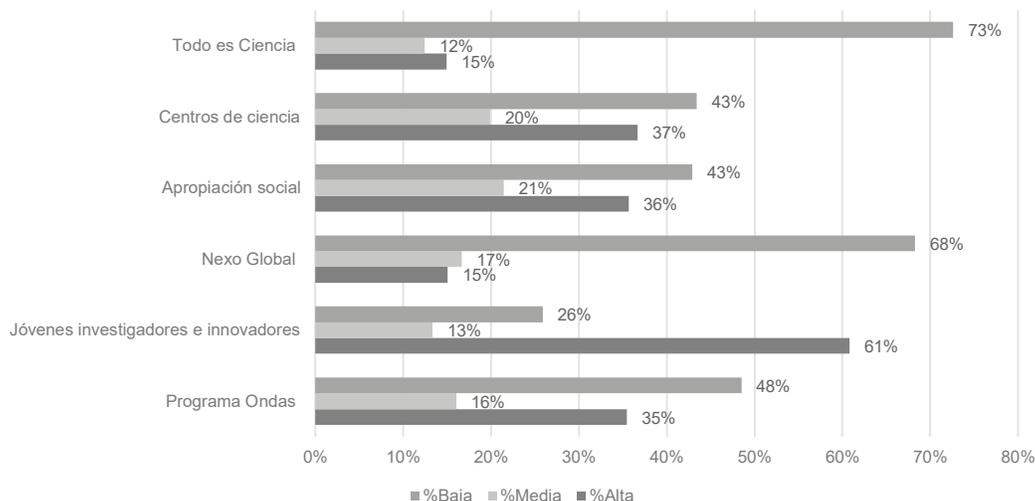
Impacto a nivel departamental	
Contestaron	1.102
No contestaron	402
Total general	1.504
Impacto en el departamento según las estrategias de cultura y mentalidad	Frecuencia
Apropiación Social	251
Centros de ciencia	218
Jóvenes investigadores e Innovadores	442
Nexo Global	19
Programa Ondas	114
Todo es Ciencia	58
Total general	1.102

Fuente: González et ál. (2021, p. 56).

En la Gráfica 27 se representan los resultados por estrategia según valoración porcentual

Tal como se observó en los resultados del impacto nacional, a nivel departamental se identifica la estrategia de Jóvenes Investigadores e Innovadores como la de mayor importancia, con el 40%; seguida de la Apropiación Social, con el 23%; los Centros de Ciencia, con el 20%; el Programa Ondas, con el 10%; la estrategia Todo es Ciencia, con el 5%, mientras que Nexo Global obtuvo el 2%.

Continuando con el análisis, y teniendo en cuenta que todas estas estrategias tienen un impacto en el desarrollo de una cultura y una mentalidad investigativa, se propuso que los participantes realizaran un ejercicio de jerarquización de la importancia de estas estrategias. Para esto se utilizó una escala de 1 a 6, en la cual 1 es la más importante, y 6 la menos importante. Los resultados se presentan en la Tabla 20.



Gráfica 27. Impacto en el departamento según las estrategias de cultura y mentalidad

Fuente: González et ál. (2021, p. 57).

Tabla 20. Importancia del área de cultura y mentalidad

Jerarquización de la importancia del área de cultura y mentalidad de 1 a 6 según su criterio	1	2	3	4	5	6	No contestó	Totales
Programa Ondas	158	196	160	160	158	166	506	998
Jóvenes investigadores e innovadores	388	246	139	107	80	83	461	1043
Nexo Global	56	96	168	213	228	248	495	1009
Apropiación Social	204	165	222	191	155	98	469	1035
Centros de Ciencia	149	225	203	179	194	70	484	1020
Todo es Ciencia	76	81	131	180	214	370	452	1052

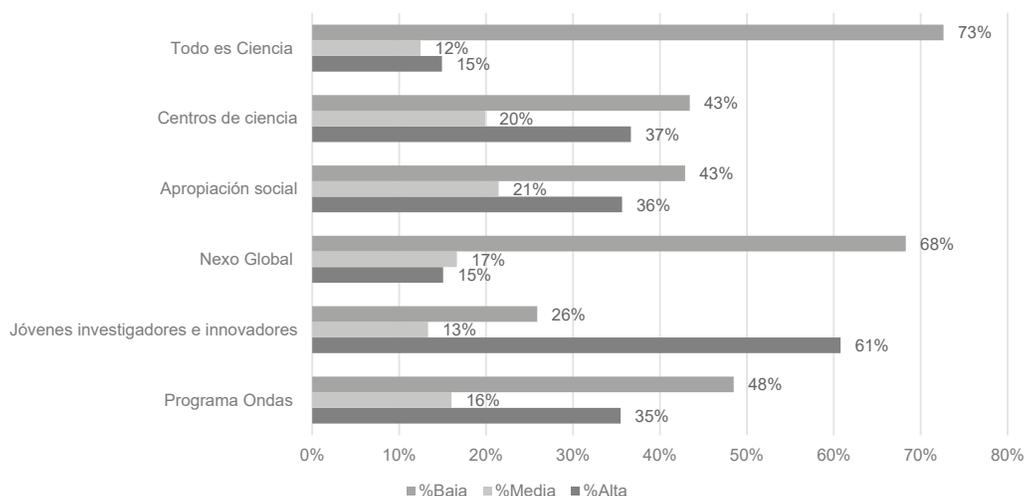
Fuente: González et ál. (2021, p. 57).

Para el análisis de estos resultados se adoptó una escala con los siguientes rangos: alto nivel de importancia, entre 1 y 2; medio nivel de importancia, 3, y bajo nivel de importancia, entre 4 y 6. Los resultados porcentuales de estos tres rangos se presentan en la siguiente gráfica, que tiene como referencia las respuestas de quienes contestaron esta pregunta en la tercera consulta a actores del SNCTel en el año 2020.

En la Gráfica 28, se aprecia el comportamiento de la distribución porcentual de cada estrategia, los porcentajes en cada una para los niveles alto, medio y bajo, según la escala explicada. En un análisis complementario, se muestra que los porcentajes más elevados para el rango de importancia alto se

encuentran en la estrategia Jóvenes Investigadores e Innovadores, con el 61%, seguida del Programa Ondas, con el 35%. En el rango de importancia medio, los porcentajes son mayores en el programa de Apropiación Social, con el 25%, y en Centros de Ciencia, con el 20%. Mientras que el rango de importancia baja es mayor el porcentaje en las estrategias Todo es Ciencia, con el 73%, y Nexo Global, con el 68%.

Ahora bien, en el siguiente análisis se valoran las mismas estrategias para el desarrollo de una cultura y una mentalidad investigativa en su impacto en el desarrollo profesional de cada uno de los participantes en la tercera consulta a actores del SNCTel en el año 2020. Los resultados se presentan en la Tabla 21.



Gráfica 28. Jerarquía según impacto en el departamento de las estrategias de mentalidad y cultura

Fuente: González et ál. (2021, p. 58).

Tabla 21. Impacto en el área profesional/investigativa

Impacto en el área profesional / investigativa	
Contestaron	1.133
No contestaron	371
Total general	1.504
¿Cuál estrategia del área de mentalidad y cultura impacta en mayor medida su programa afín o actividad profesional?	Frecuencia
Apropiación Social	257
Centros de Ciencia	201
Jóvenes Investigadores e Innovadores	506
Nexo Global	33
Programa Ondas	90
Todo es Ciencia	46
Total general	1.133

Fuente: González et ál. (2021, p. 59).

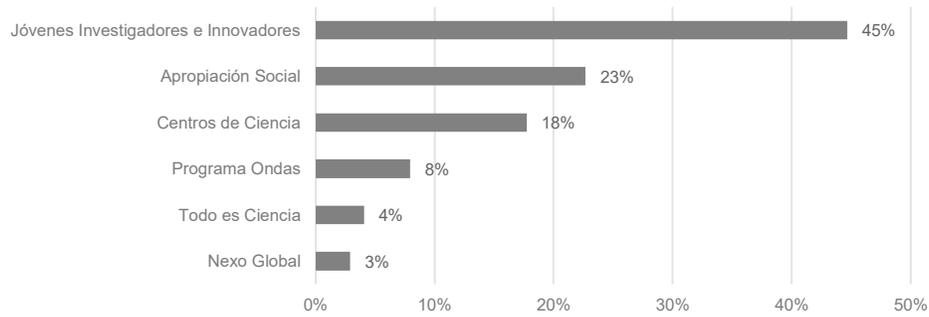
En la Gráfica 29 se aprecian los resultados porcentuales de las percepciones de los participantes en la consulta.

Como se muestra en la gráfica, la estrategia Jóvenes Investigadores e Innovadores, con el 45%, es también la considerada de mayor impacto en el desarrollo profesional, seguida por Apropiación Social, con el 23%, Centros de Ciencia, con el 18%, el Programa Ondas, con el 8%, Todo es ciencia, con el 4%, y, finalmente, el programa Nexo Global, con el 3%.

Este análisis se complementa con la representación del porcentaje de cada estrategia para cada región del país, en la Gráfica 30.

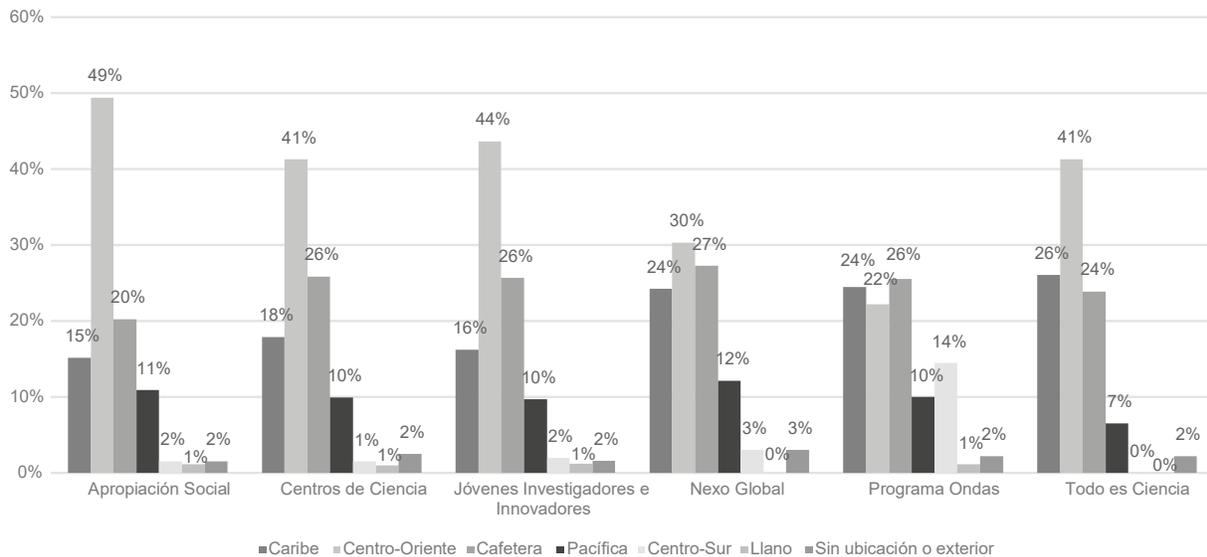
Tal como se aprecia en la Gráfica 30, en las estrategias de Apropiación Social, Centros de Ciencia, Jóvenes Investigadores e Innovadores, Nexo Global, y Todo es Ciencia, se identifica una distribución porcentual por regiones con el mismo patrón, en el cual el mayor porcentaje es de la Región Centro-Oriente, seguida por la Región Cafetera, la Región Caribe, la Región Pacífico, la Región Centro-Sur, el Llano y sin ubicación o exterior. En el caso del Programa Ondas, cambia el orden en el impacto en el desarrollo profesional, la primera es la Región Cafetera, seguida por la Región Caribe; la Región Centro-Oriente es tercera, luego la Región CentroSur, la Región Pacífico, el Llano y sin ubicación o exterior.

Al analizar los resultados, tanto a nivel del país, de los departamentos y del desarrollo profesional en las estrategias propuestas para el desarrollo de una cultura y una mentalidad para investigar, se observa una distribución muy similar: los participantes califican a Jóvenes Investigadores e Innovadores como la de mayor importancia, y a Nexo Global como la de menor impacto.



Gráfica 29. Impacto en el programa afín y/o en la actividad profesional según las estrategias del área de mentalidad y cultura

Fuente: González et ál. (2021, p. 60).



Gráfica 30. Impacto en el programa afín y/o la actividad profesional según las estrategias del área de mentalidad y cultura. Regiones

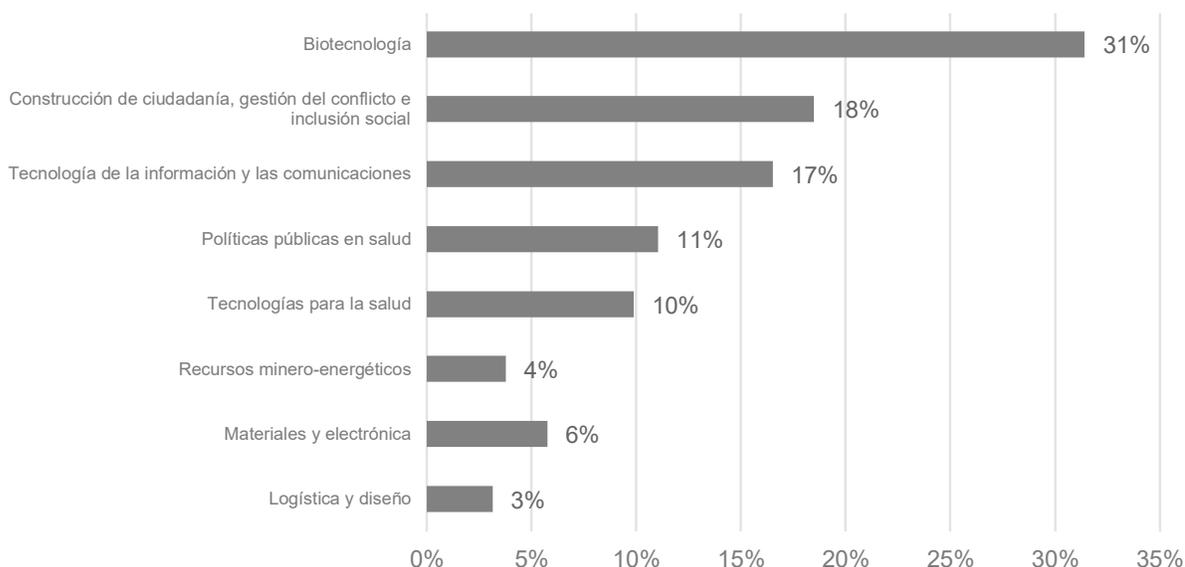
Fuente: González et ál. (2021, p. 62).

Documento Conpes 3582

Por su relevancia en la primera consulta del 2011 y en la segunda consulta del 2013, se consideró necesario indagar por los sectores identificados en el Conpes 3582 – Política Nacional del CTel, aprobado en el 2009, en el cual las actividades de Ctel fueron definidas como fuentes de desarrollo y crecimiento económico, y se determinó la necesidad de orientar y coordinar acciones, recursos y condiciones que permitieran generar riqueza y bienestar social desde

la producción y la transferencia de conocimiento. Por estas razones, en la tercera consulta a los actores del SNCTel realizada en el 2020, también se incorporaron preguntas sobre la relevancia de los sectores del mencionado Conpes. Los resultados se presentan en la Tabla 22.

En la Gráfica 31 se representan los porcentajes para cada sector del documento Conpes 3582 según la percepción de los participantes.



Gráfica 31. Sectores identificados en el documento Conpes 3582 - Política Nacional de CTel

Fuente: González et ál. (2021, p. 64).

Tabla 22. Relevancia de los sectores del documento Conpes 3582

Relevancia de los sectores del documento Conpes 3582	
Contestaron	1.114
No contestaron	390
Total general	1.504
Sectores identificados en el Documento Conpes 3582 - Política Nacional de CTel	Frecuencia
Logística y diseño	35
Materiales y electrónica	64
Recursos minero-energéticos	42
Tecnologías para la salud	110
Políticas públicas en salud	123
Tecnología de la información y las comunicaciones	184
Construcción de ciudadanía, gestión del conflicto e inclusión social	206
Biología	350
Total general	1.114

Fuente: González et ál. (2021, p. 62).

Tal como se revela en la anterior gráfica, de acuerdo con las respuestas dadas por los participantes, el sector biología tiene mayor relevancia, con el 31%; seguido por el sector construcción de ciudadanía,

gestión del conflicto e inclusión social, con el 18%; el sector tecnología de la información y las comunicaciones, con el 17%; las políticas públicas en salud, con el 11% y el sector de tecnologías para la salud, con el 10%. En los últimos tres sectores se encuentran el sector de recursos minero-energéticos, con el 4%; materiales y electrónica, con el 6%, y logística y diseño, con el 3%.

Programas nacionales del SNCTel

Teniendo en cuenta la estrategia de creación y puesta en marcha de los programas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, desde las dos consultas anteriores se ha indagado por la relevancia de los programas nacionales desde la percepción de los actores del SNCTel. En la tercera consulta se indagó la interacción de los actores con los programas, así como la identificación de los programas que, desde el punto de vista de los participantes en la tercera consulta, se consideraban claves y debían apoyarse para la gestión de la CTel en los departamentos y para el desarrollo profesional e investigativo de cada uno de los participantes, con el horizonte temporal 2019-2030.

En la siguiente tabla se presentan los resultados sobre el nivel de experiencia o de información de los participantes en la tercera consulta a actores del SNCTel sobre los programas nacionales de CTel.

Tabla 23. Nivel de experiencia de los encuestados

Nivel de experiencia	Frecuencia
Casualmente informado	11
Interesado	47
Familiarizado con el tema	116
Conocedor	255
Experto	443
Total	872
-	632
Total general	1.504

Fuente: adaptado de González et ál. (2021, p. 67).

En la Gráfica 32 se presentan los resultados porcentuales correspondientes.

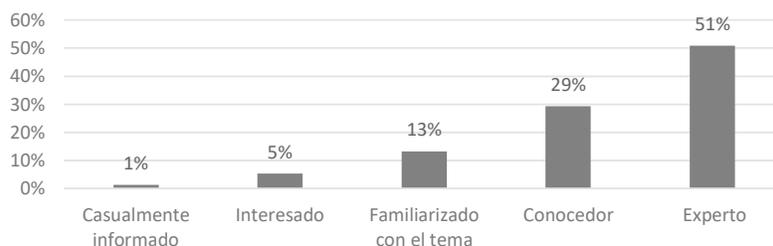
Tal como se aprecia en la gráfica, el 51% de los participantes que contestaron esta pregunta se consideran como expertos; el 29%, conocedores; el 13%, familiarizados con el tema; el 5%, interesados, mientras que el 1% se consideran casualmente informados.

Este análisis se complementa con la indagación realizada sobre la afinidad de los participantes con cada uno de los programas nacionales de CTel o las áreas. Los resultados se presentan en la Tabla 24.

Tabla 24. Afinidad con los programas nacionales CTel o áreas

Programa nacional	Frecuencia
Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación de las áreas Sociales y Humanas	190
Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud	132
Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación	86
Programa Nacional de Ciencias Básicas	78
Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial	62
Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	76
Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat	82
Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática	62
Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería	23
Programa Nacional de Biotecnología	35
Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y de los Recursos Hidrobiológicos	23
Áreas temáticas de CTel en Infraestructura, Logística y Transporte	8
Áreas temáticas de CTel en Vivienda y Ciudades	4
Programa Nacional de Seguridad y Defensa	1
Áreas temáticas de Investigación para el sector del Deporte, la Recreación y la Actividad Física	7
Total	869

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la tercera consulta. González et ál. (2021, p. 69).



Gráfica 32. Nivel de experiencia de los encuestados

Fuente: adaptado de González et ál. (2021, p. 68).

En la siguiente gráfica se presentan los resultados porcentuales obtenidos para cada programa nacional de CTel en la consulta realizada en el 2020.

Ahora bien, tal como se realizó en las dos consultas previas, a los actores del SNCTel que participaron en la tercera consulta en el 2020 se les preguntó sobre los posibles escenarios de futuro para cada uno de los programas o áreas nacionales de CTel. Los resultados desde la percepción de los actores que contestaron esta pregunta se muestran en la Tabla 25.

Es importante aclarar que en el instrumento de la consulta se describieron los dos escenarios propuestos, tanto el optimista como el crítico o pesimista.

Escenario optimista. Contempla la combinación de tres factores, social, económico y ambiental, así:

en lo social se logra la paz en Colombia y se inicia el posconflicto; en lo económico, Colombia se beneficia de aspectos de la economía mundial y, en lo ambiental, los efectos del cambio climático son moderados.

Escenario crítico o pesimista. Contempla la combinación de tres factores, social, económico y ambiental, así: en lo social no se avanza en la paz; en lo ambiental, los efectos del cambio climático son fuertes y, en lo económico, la inestabilidad y la incertidumbre económica mundial afectan negativamente el país.

Así mismo, con el objetivo de evaluar el posible escenario cumplido desde la segunda consulta a actores del SNCTel realizada en el 2013, en la tercera consulta en el 2020 para cada programa nacional o área del CTel se realizó un análisis individual.



Gráfica 33. Afinidad con los programas nacionales o áreas CTel

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la tercera consulta. González et ál. (2021, p. 70).

Tabla 25. Escenarios programas nacionales

Programas nacionales del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	Frecuencia	Escenario optimista	Escenario pesimista	-
Programa Nacional en Ciencias, Tecnologías e Innovación de las áreas Sociales y Humanas	190	50	137	3
Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud	132	20	71	41
Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial	62	13	30	19
Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación	86	19	36	31
Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y de los Recursos Hidrobiológicos	23	5	13	5
Programa Nacional de Ciencias Básicas	78	11	39	28
Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática	62	14	26	22
Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuarias	76	16	36	24
Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat	82	16	46	20
Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería	23	7	7	9
Programa Nacional de Biotecnología	35	9	11	15
Programa Nacional de Seguridad y Defensa	1	1	0	0
Áreas temáticas de investigación para el sector del Deporte, la Recreación y la Actividad Física	7	2	3	2
Áreas temáticas en CTel en Vivienda y Ciudades	4	0	2	2
Áreas temáticas de CTel en Infraestructura, Logística y Transporte	8	1	4	3
-	635	-	-	-

Fuente: González et ál. (2021, p. 71).

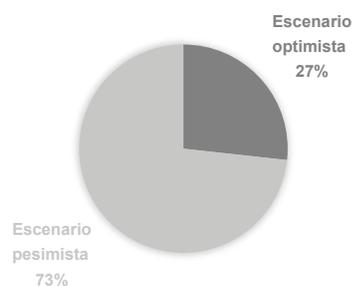
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en las áreas Sociales y Humanas.

Tabla 26. Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en las áreas Sociales y Humanas

Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en las áreas Sociales y Humanas: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	50	137	187	3

Fuente: González et ál. (2021, p. 72).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas por porcentajes.

**Gráfica 34. Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en las áreas Sociales y Humanas**

Fuente: González et ál. (2021, p. 72).

Tal como se muestra para el Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en el área Sociales y Humanas, de los 187 participantes que contestaron esta pregunta, para el 73% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 27% se cumplió el escenario optimista.

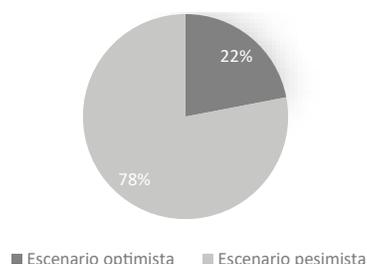
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud.

Tabla 27. Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud

Programa Nacional en Ciencias, Tecnologías e Innovación en Salud: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	20	71	91	41

Fuente: González et ál. (2021, p. 72).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas por porcentajes.



Gráfica 35. Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud

Fuente: González et ál. (2021, p. 73).

Tal como se revela para el Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud, de los 91 participantes que contestaron esta pregunta, para el 78% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 22% se cumplió el escenario optimista.

En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial.

Tabla 28. Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial

Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	13	30	43	19

Fuente: González et ál. (2021, p. 73).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas por porcentajes.



Gráfica 36. Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial

Fuente: González et ál. (2021, p. 74).

Tal como se muestra para el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial, de los 43 participantes que contestaron esta pregunta, para el 70% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 30% se cumplió el escenario optimista.

En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación.

Tabla 29. Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación

Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	19	36	55	31

Fuente: González et ál. (2021, p. 74).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas por porcentajes.



Gráfica 37. Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación

Fuente: González et ál. (2021, p. 75).

Tal como se aprecia para el Programa Nacional Ciencia, Tecnología e Innovación en Educación, de los 55 participantes que contestaron esta pregunta, para el 65% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 35% se cumplió el escenario optimista.

En la siguiente tabla, se presentan los resultados para el Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y los Recursos Hidrobiológicos.

Tabla 30. Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y los Recursos Hidrobiológicos

Programa Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y los Recursos Hidrobiológicos: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	5	13	18	5

Fuente: González et ál. (2021, p. 75).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas respectivas en porcentajes.



Gráfica 38. Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y de los Recursos Hidrobiológicos

Fuente: González et ál. (2021, p. 75).

Tal como se muestra para el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y de los Recursos Hidrobiológicos, de los cinco participantes que contestaron esta pregunta, para el 72% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 28% se cumplió el escenario optimista.

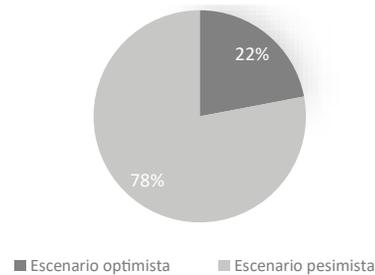
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional de Ciencias Básicas.

Tabla 31. Programa Nacional de Ciencias Básicas

Programa Nacional de Ciencias Básicas: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	11	39	50	28

Fuente: González et ál. (2021, p. 76).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas en porcentajes.



Gráfica 39. Programa Nacional de Ciencias básicas

Fuente: González et ál. (2021, p. 76).

Como se aprecia para el Programa Nacional de Ciencias Básicas, de los cincuenta participantes que contestaron esta pregunta, para el 78% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 22% se cumplió el escenario optimista.

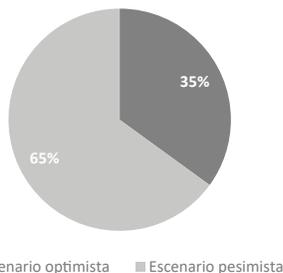
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática.

Tabla 32. Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática

Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	14	26	40	22

Fuente: González et ál. (2021, p. 76).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas en porcentajes.



Gráfica 40. Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática

Fuente: González et ál. (2021, p. 77).

Tal como se observa para el Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática, de los cuarenta participantes que contestaron esta pregunta, para el 65% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 35% se cumplió el escenario optimista.

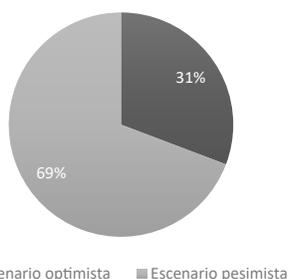
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria.

Tabla 33. Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria

Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	16	36	52	24

Fuente: González et ál. (2021, p. 77).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas en porcentajes.



Gráfica 41. Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria

Fuente: González et ál. (2021, p. 78).

Tal como se muestra para el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria, de los cincuenta y dos participantes que contestaron esta pregunta, para el 69% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 31% se cumplió el escenario optimista.

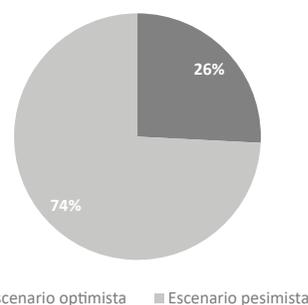
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat.

Tabla 34. Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat

Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	16	46	62	20

Fuente: González et ál. (2021, p. 78).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas en porcentajes.



Gráfica 42. Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat

Fuente: González et ál. (2021, p. 79).

Tal como se aprecia para el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat, de los sesenta y dos participantes que contestaron esta pregunta, para el 74% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 26% se cumplió el escenario optimista.

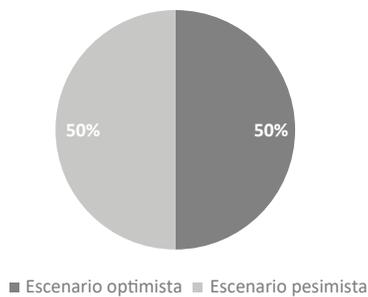
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional de investigaciones en Energía y Minería.

Tabla 35. Programa Nacional de investigaciones en Energía y Minería

Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	7	7	14	9

Fuente: González et ál. (2021, p. 79).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas en porcentajes.



Gráfica 43. Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería

Fuente: González et ál. (2021, p. 80).

Tal como se evidencia para el Programa Nacional de investigaciones en Energía y Minería, de los catorce participantes que contestaron esta pregunta, para el 50% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 50% se cumplió el escenario optimista.

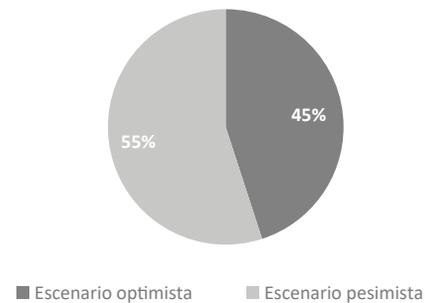
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional de Biotecnología.

Tabla 36. Programa Nacional de Biotecnología

Programa Nacional de Biotecnología: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	9	11	20	15

Fuente: González et ál. (2021, p. 80).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas en porcentajes.



Gráfica 44. Programa Nacional de Biotecnología

Fuente: González et ál. (2021, p. 80).

Tal como se muestra para el Programa Nacional de Biotecnología, de los 20 participantes que contestaron esta pregunta, para el 55% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 45% se cumplió el escenario optimista.

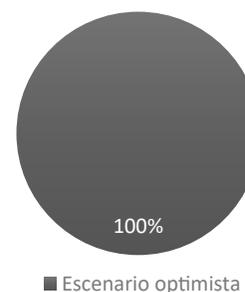
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Programa Nacional de Seguridad y Defensa.

Tabla 37. Programa Nacional de Seguridad y Defensa

Programa Nacional de Investigaciones de Seguridad y Defensa: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	1	0	1	0

Fuente: González et ál. (2021, p. 81).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas en porcentajes.



Gráfica 45. Programa Nacional de Seguridad y Defensa

Fuente: González et ál. (2021, p. 81).

Tal como se observa para el Programa Seguridad y Defensa, solo uno de los participantes en la tercera consulta a actores del SNCTel en el 2020 contestó esta pregunta y desde su percepción sí se cumplió el escenario optimista.

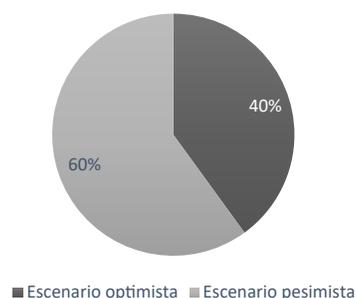
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Área temática de investigación para el sector del Deporte, la Recreación y la Actividad Física.

Tabla 38. Área temática de investigación para el sector del Deporte, la Recreación y la Actividad Física

Área temática de investigación para el sector del Deporte, la Recreación y la Actividad Física: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	2	3	5	2

Fuente: González et ál. (2021, p. 82).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas en porcentajes.



Gráfica 46. Área temática de investigación para el sector del Deporte, la Recreación y la Actividad Física

Fuente: González et ál. (2021, p. 82).

Tal como se aprecia para el Área temática de investigación para el sector del Deporte, la Recreación y la Actividad Física, de los cinco participantes que contestaron esta pregunta, para el 60% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 40% se cumplió el escenario optimista.

En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Área temática de CTel en Vivienda y Ciudades.

Tabla 39. Área temática de CTel en Vivienda y Ciudades

Áreas temáticas de CTel en Vivienda y Ciudades: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	0	2	2	2

Fuente: González et ál. (2021, p. 82).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas en porcentajes.



Gráfica 47. Áreas temáticas de CTel en Vivienda y Ciudades

Fuente: González et ál. (2021, p. 83).

Tal como se evidencia para el Área temática de CTel en Vivienda y Ciudades, para los dos participantes que contestaron esta pregunta, se cumplió el escenario pesimista.

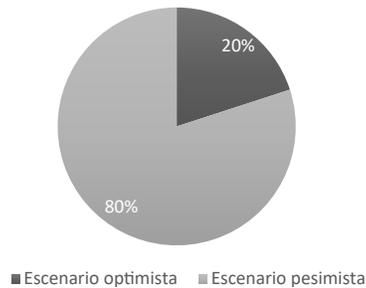
En la siguiente tabla se presentan los resultados para el Área temática de CTel en Infraestructura, Logística y Transporte.

Tabla 40. Área temática de CTel en Infraestructura, Logística y Transporte

Áreas temáticas de CTel en Infraestructura, Logística y Transporte: ¿Cuál escenario cree usted que se cumplió?	Escenario optimista	Escenario pesimista	Total parcial	Omisión
	1	4	5	3

Fuente: González et ál. (2021, p. 83).

En la siguiente gráfica se presentan las respuestas en porcentajes.



Gráfica 48. Áreas temáticas de CTel en Infraestructura, Logística y Transporte

Fuente: González et ál. (2021, p. 84).

Tal como se muestra para el Área temática de CTel en Infraestructura, Logística y Transporte, de los cinco participantes que contestaron esta pregunta, para el 80% se cumplió el escenario pesimista, mientras que para el 20% se cumplió el escenario optimista.

Finalmente, un análisis integral de los programas y las áreas de CTel ya presentados de manera individual revela que en aquellos en los cuales la participación es significativa, pero también en muchos otros, en un porcentaje muy alto se cumplió el escenario pesimista. En estos casos el cumplimiento del escenario optimista no superó el 40% de los participantes, según la percepción de los actores que participaron en la tercera consulta en 2020.

Este Capítulo 5 permite al lector conocer la percepción de los participantes en la tercera consulta de actores al SNCTel en el 2020 sobre temas relevantes que han determinado la CTel en los últimos años, y que habían sido indagados en la primera y en la segunda consulta, realizadas en 2011 y 2013. Entre los principales hallazgos se encuentra la percepción muy significativa del Programa Ondas y de la estrategia de Jóvenes Investigadores dentro de cultura y mentalidad. Así como la percepción sobre los sectores del PTP y sobre la relevancia e importancia de los aspectos incluidos en el documento Conpes 3582.

El alcance de estos temas incluyó aspectos como algunas estrategias para mejorar las actividades de CTel, para desarrollar una cultura y una mentalidad investigativa y sobre los programas nacionales o áreas de CTel.

En el siguiente capítulo se presentan los resultados de dos temas nuevos que, por el contexto en que se realizó la tercera consulta a actores del SNCTel en el 2020, eran muy importantes, como son la creación y puesta en marcha del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y las recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios.

Capítulo 6

Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y la interacción con el nuevo Ministerio y la Misión Internacional de Sabios

En este capítulo se presenta la percepción de los participantes en la Tercera Consulta de actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTel realizada en el año 2020, sobre temas y reflexiones asociadas con la creación y puesta en marcha del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación desde el 2019, y sobre algunas de las recomendaciones planteadas por la Misión Internacional de Sabios del 2019.

Incidencia del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en el SNCTel

Según Minciencias (2021), Colciencias nace en 1968, sólo en el año 2019 mediante la ley 1951 del 24 de enero, y posteriormente la Ley 2162 de 2021 se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y comienza a funcionar el 5 de diciembre del mismo año, por medio del Decreto 2226 de 2019 se establece su estructura y se dictan otras disposiciones. En dichos actos administrativos se definen diversos de objetivos para la creación y el desarrollo del nuevo ministerio y su impacto en la CTel del país. Por esta razón fue importante incluir en la tercera consulta a actores del SNCTel, aspectos relacionados con estos objetivos y su relación con el desarrollo de estas actividades a nivel departamental y para el país.

En la tercera consulta se plantea que “En objetivos generales se plantea que, para la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento se deberán establecer estrategias para el avance del conocimiento científico, el desarrollo sostenible, ambiental, social, cultural y la transferencia y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación”.

En este sentido se indaga por la percepción de los participantes sobre la contribución de este objetivo a nivel del país. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 41. Objetivos Generales - contribución en la nación

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	13	9	26	31	34	83	82	89	135	122	285	909

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 183)

En la Gráfica 49 se presentan los resultados a nivel de porcentajes entre las posibilidades de las respuestas de los participantes.

En la gráfica se evidencia que con una valoración entre 8 y 10, el 59% de los participantes perciben como muy importante la contribución del nuevo ministerio a nivel nación para establecer estrategias para la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento, mientras que para el 19% que son las valoraciones de 6 y 7, se puede plantear como importantes, para el 9% de los participantes es una valoración de 4 o 5. Como poco importante que son valoraciones entre 2 y 3 se encuentra el 10%, y finalmente, para el 2% es 0 o 1, la contribución por lo cual sería intrascendente.

Ahora bien, sobre la percepción de la contribución en el cumplimiento del objetivo general del nuevo

ministerio a nivel de los diferentes departamentos del País, en la siguiente tabla se evidencian las respuestas de los participantes de la tercera consulta a actores del SNCTel.

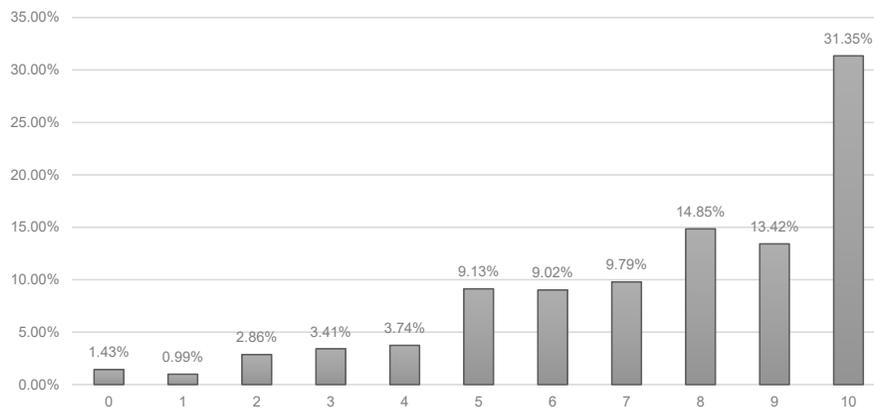
Tabla 42. Objetivos Generales - contribución al departamento

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	10	13	24	29	35	87	74	122	182	115	222	913

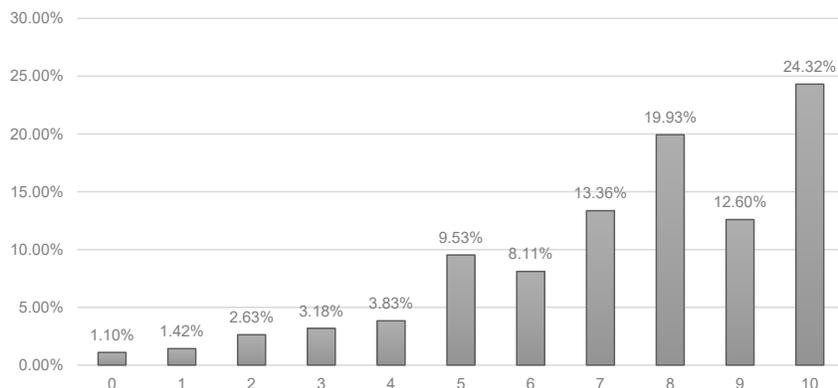
Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 182)

En la Gráfica 50 se presentan los resultados a nivel de porcentajes entre las posibilidades de las respuestas de los participantes.

Usando la escala anterior, y tal como es evidente en la anterior gráfica, el 57% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy importante la contribución del nuevo ministerio en su departamento en la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento, para el 21% es importante, para el 13% es neutro, mientras que para el 6% es poca la contribución y para el 3% es intrascendente.

**Gráfica 49. Contribución en la nación de la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento**

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 183)



Gráfica 50. Contribución en el departamento de la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 182)

Al comparar los resultados a nivel nacional con el nivel departamento, se evidencia que el comportamiento es muy similar, desde la percepción de los participantes la contribución del nuevo ministerio en la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento es al menos importante en un 78%, debido a que esta entidad será la encargada de las estrategias para el avance del conocimiento científico, el desarrollo sostenible, ambiental, social, cultural y la transferencia y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Orientado por la Constitución Política de 1991 y en particular por el Plan Nacional de Desarrollo, dentro de las prioridades del nuevo ministerio se encuentra el impulsar el desarrollo científico y la innovación en el país. En este sentido, se consulta a los participantes sobre la efectividad del ministerio de ciencia, tecnología e innovación, en el impulso del desarrollo científico en la nación para un horizonte de 2020-2030, siendo 1 poco efectivo y 10 la máxima efectividad. Los resultados se presentan en la Tabla 43.

En la Gráfica 51 se presentan los resultados a nivel de porcentajes entre las posibilidades de las respuestas de los participantes.

Teniendo como referencia la escala anterior, y tal como es evidente en la gráfica, el 40% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy importante el impulso del nuevo ministerio

Tabla 43. Objetivos Generales - Impulso del ministerio al desarrollo científico en el horizonte de tiempo 2020-2030

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	24	13	37	57	47	127	126	139	178	79	92	919

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 183)

desarrollo científico en la nación para un horizonte temporal 2020-2030, para el 29% es importante, para el 19% es neutro, mientras que para el 19% es poca la contribución y para el 4% es intrascendente.

Muy relacionado con la revisión de literatura, en el desarrollo de los Sistemas Nacionales de Innovación, la relación entre subsistemas es fundamental, el desarrollo científico, tecnológico e innovador debe relacionarse con el sector productivo, partiendo del objetivo propuesto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, en la consulta a actores, se indaga por la posibilidad de que ocurra en él un horizonte 2020-2030. La escala propuesta es de 0 a 10, donde 0 fue difícilmente realizable, mientras que 10 fácilmente realizable. Este aspecto se indaga a nivel de la nación, y sus resultados se observan en la Tabla 44.

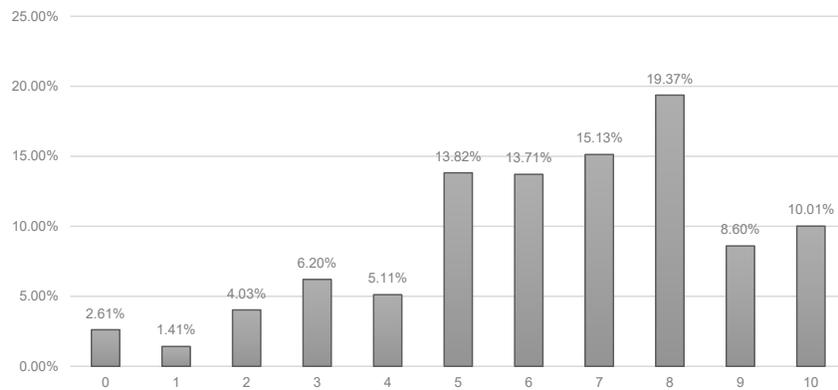
Tabla 44. Objetivos Generales - posibilidad de relacionamiento en la nación

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	19	16	53	77	78	129	162	168	134	42	29	907

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 184)

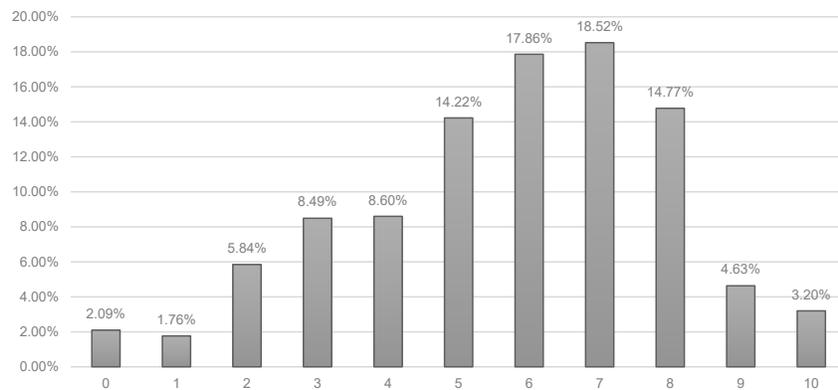
En la Gráfica 52 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Utilizando la escala propuesta, y tal como es evidente en la anterior gráfica, el 22,6% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy posible de que, ante la implementación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, lo anteriormente descrito suceda en la nación en un horizonte temporal 2020-2030, para el 36,3% es posible, para el 22,8% es neutro, mientras que para el 14,3% es poco realizable y para el 3,8% es difícilmente realizable. A nivel del departamento los resultados se presentan a continuación en la Tabla 45:



Gráfica 51. Impulso del ministerio al desarrollo científico en el horizonte de tiempo 2020-2030

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 184)



Gráfica 52. Objetivos Generales - posibilidad de relacionamiento en la nación

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 185)

Tabla 45. Objetivos Generales - posibilidad de relacionamiento en el departamento

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	21	23	44	66	74	137	163	159	139	51	32	909

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 183)

En la Gráfica 53 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Teniendo como referencia la escala anterior, y tal como es evidente en la gráfica, el 24,4% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy posible de que, ante la implementación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, lo anteriormente descrito suceda en su departamento en un horizonte temporal 2020-2030, para el 35,4% es posible, para el 23,2% es neutro, mientras que para el 12,1% es poco realizable y para el 4,8% es difícilmente realizable.

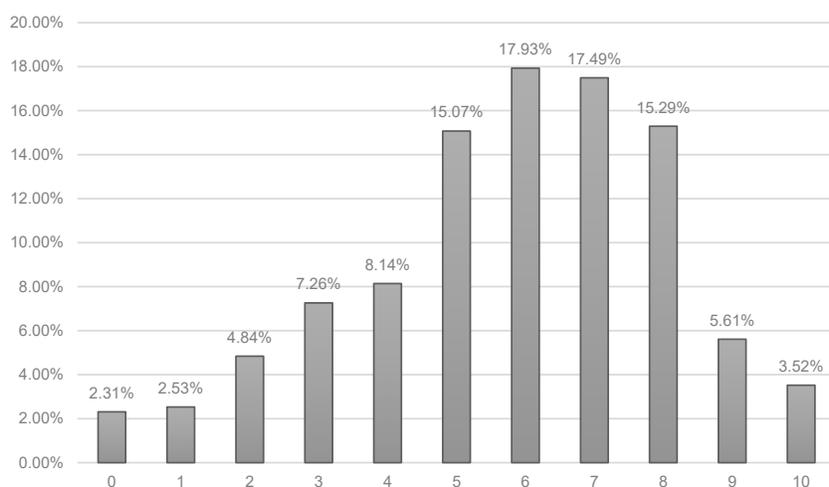
Ahora bien, en la tercera consulta a actores del SNC-Tel en el 2020, también se indago sobre los objetivos específicos que se buscaban con la creación de Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, en algunas de las preguntas se evidencia la percepción sobre la incidencia a nivel nacional y en otros casos a nivel del departamento de cada actor.

El primer objetivo específico está relacionado con la definición de la CTel como ejes transversales de la política educativa, cultural, económica y social en un horizonte temporal de 2020-2030, con la aparición del Ministerio. En la siguiente tabla se presentan los resultados.

Tabla 46. Objetivo Específico - CTel como eje transversal

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	20	18	43	75	78	127	172	172	131	37	46	919

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 187)



Gráfica 53. Objetivos Generales - posibilidad de relacionamiento en el departamento

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 183)

En la Gráfica 54 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Teniendo como referencia la escala anterior, y tal como es evidente en la gráfica, el 23,3% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy realizable para la nación que, ante la implementación del ministerio de ciencia, tecnología e innovación, se incorpore la ciencia, tecnología e innovación, como ejes transversales de la política educativa, cultural, económica y social en un horizonte temporal de 2020-2030, para el 37,4% es posible, para el 22,3% es neutro, mientras que para el 12,8% es poco realizable y para el 4,1% es difícilmente realizable.

Continuando dentro de los objetivos específicos se encuentra el fortalecimiento de la articulación dentro del Sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación donde se lidera y se articula a las organizaciones públicas y privadas, regionales, nacionales e internacionales en pro de permitir el desarrollo del país como una sociedad del conocimiento. Las respuestas de los participantes se presentan en la Tabla 47 en una escala donde 0 difícil realización y 10 es fácilmente realizable.

En la Gráfica 55 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

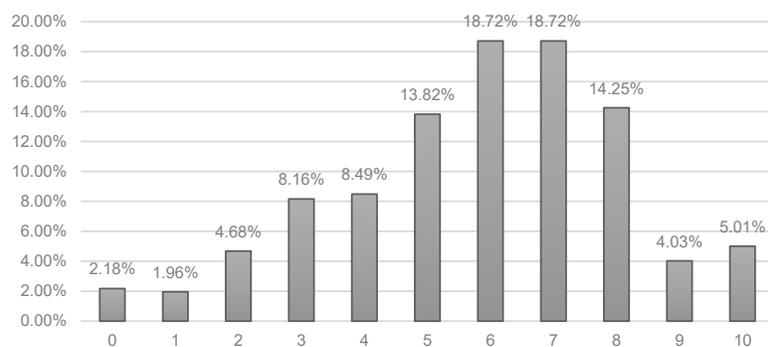
Tabla 47. Objetivo Específico - Articulación

Item	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	21	15	39	81	89	127	158	184	123	40	36	913

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 188)

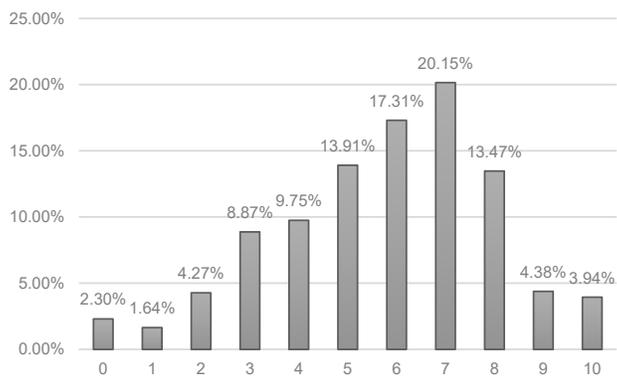
Utilizando la escala anterior, y tal como es evidente en la gráfica, el 21,8% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy realizable el fortalecer el Sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación donde se lidera y se articula a las “organizaciones públicas y privadas, regionales, nacionales e internacionales” en pro de permitir el desarrollo del país como una sociedad del conocimiento, para el 37,5% es posible, para el 23,7% es neutro, mientras que para el 13,1% es poco realizable y para el 3,9% es difícilmente realizable.

Así mismo, dentro de los objetivos específicos con la creación del ministerio de CTel, se plantean la definición eficiente de “instancias e instrumentos administrativos y financieros por medio de los cuales se promueve la destinación de recursos públicos y privados al fomento de la CTel”, para el desarrollo del país. En la Tabla 48 se presentan las propuestas en una escala donde 0 es poca importancia, mientras que 10 es la mayor importancia.



Gráfica 54. Ante la implementación del ministerio se establece la CTel como ejes transversales de la política educativa, cultural, económica y social en un horizonte temporal de 2020-2030

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 187)



Gráfica 55. Articulación de las organizaciones públicas y privadas, regionales, nacionales e internacionales en pro del desarrollo del país como una sociedad del conocimiento

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 188)

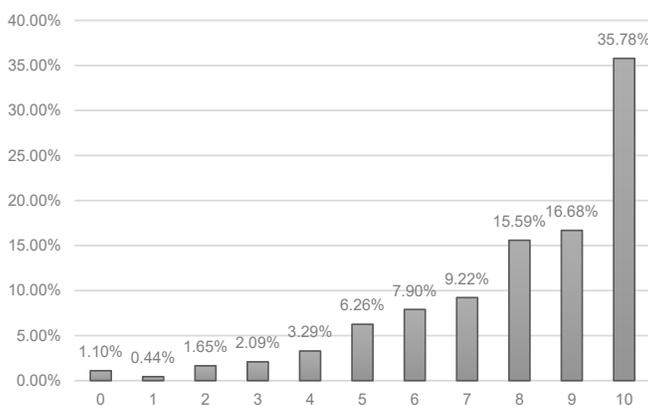
Tabla 48. Objetivo Específicos - Importancia de la definición de instancias e instrumentos

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	10	4	15	19	30	57	72	84	142	152	326	911

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 189)

Teniendo como referencia la escala anterior, y tal como es evidente en la gráfica, el 68% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy importante el definir, eficientemente, las “instancias e instrumentos administrativos y financieros por medio de los cuales se promueve la destinación de recursos públicos y privados al fomento de la CTel,” para el desarrollo del país, para el 17,1% es importante, para el 9,5% es neutro, mientras que para el 3,7% es poca la contribución y para el 1,5% es intrascendente.

En la Gráfica 56 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.



Gráfica 56. Importancia de definir las instancias e instrumentos administrativos y financieros para la promoción de la Ciencia, tecnología e innovación en el horizonte 2020-2030

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 189)

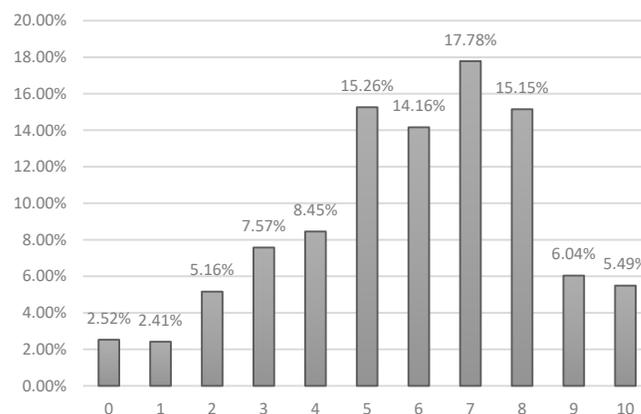
No solo se consideró relevante preguntar por la importancia en este objetivo específico, sino también desde la percepción de los actores que participaron en la tercera consulta, que tan realizable sería que se definan, eficientemente, las “instancias e instrumentos administrativos y financieros por medio de los cuales se promueve la destinación de recursos públicos y privados al fomento de la Ctel”. En esta ocasión se utiliza una escala de 0 a 10, donde 1 es difícilmente realizable, mientras que 10 es fácilmente realizable

Tabla 49. Objetivo Específico - Posibilidad de la definición de instancias e instrumentos

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	23	22	47	69	77	139	129	162	138	55	50	911

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 190)

En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.



Gráfica 57. Posibilidad de definir las instancias e instrumentos administrativos y financieros para la promoción de la Ciencia, tecnología e innovación en el horizonte 2020-2030

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 190)

Utilizando la escala anterior, y tal como es evidente en la gráfica, el 26,6% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy realizable que se definan, eficientemente, las “instancias e instrumentos administrativos y financieros por medio de los cuales se promueve la destinación de recursos públicos y privados al fomento de la Ctel”; para el 39,1% es posible, para el 23,7% es neutro, mientras que para el 12,7% es poco realizable y para el 4,9% es difícilmente realizable.

Uno de los objetivos específicos del nuevo ministerio está relacionado con la promover una mejor conectividad de las redes académicas de investigación y académicas, orientadas a establecer mayores niveles de transferencia de conocimiento, en ese sentido se consulta a los participantes por cómo percibían que tan realizable es para la nación que se mejore la conectividad de las redes académicas con el fin de que se fortalezca la capacidad de transferencia de la tecnología producida en las universidades y centros de investigación y desarrollo tecnológico, para lo anterior se utiliza una escala de 0 a 10, donde 0 es difícilmente realizable, mientras que 10 era fácilmente realizable

Tabla 50. Objetivos Específico - Posibilidad de mejorar la conectividad de las redes académicas

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	12	9	24	48	48	110	152	198	197	56	60	914

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 191)

En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Teniendo como referencia la escala anterior, y tal como es evidente en la gráfica, el 34,2% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy realizable es para la nación que se mejore la conectividad de las redes académicas con el fin de que se fortalezca la capacidad de transferencia de la tecnología producida en las universidades y centros de investigación y desarrollo tecnológico, para el 38,2% es posible, para el 17,3% es neutro, mientras que para el 7,8% es poco realizable y para el 2,3% es difícilmente realizable.

También se indaga sobre la importancia de políticas integrales de descentralización de las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación,

para el desarrollo de la nación, usando una escala de 1 a 10, siendo 0 poco importante y 10 muy importante. En la siguiente tabla se presentan los resultados.

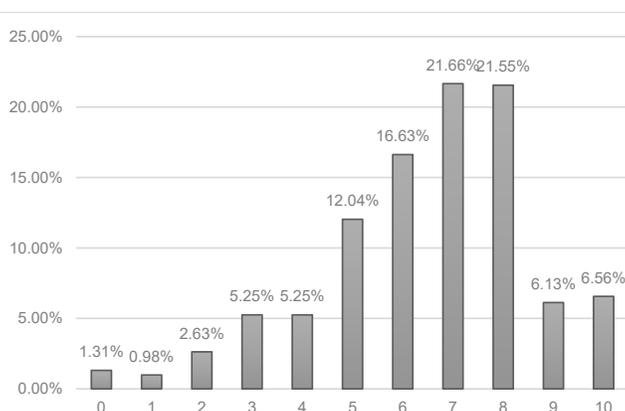
Tabla 51. Objetivo Específico - Importancia de políticas integrales

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	13	6	12	24	14	46	69	84	180	147	311	906

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 192)

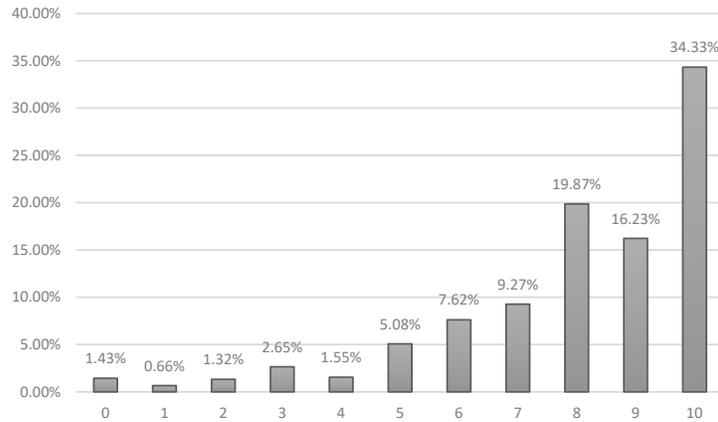
En la Gráfica 59 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Teniendo como referencia la escala que se muestra, y tal como es evidente en la Gráfica 59, el 70,4% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy importantes políticas integrales de descentralización de las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación, para el desarrollo de la nación, para el desarrollo del país, para el 16,8% es importante, para el 6,6% es neutro, mientras que para el 3,9% es poca la contribución y para el 2,1% es intrascendente.



Gráfica 58. Posibilidad de mejorar la conectividad de las redes académicas

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 191)



Gráfica 59. Importancia de políticas integrales de descentralización de las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación, para el desarrollo de la nación

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 192)

Dentro de los objetivos específicos además de su importancia, se indaga desde la percepción de los participantes por la posibilidad de que sean realizables algunas de las estrategias, en este caso la descentralización de las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación mediante políticas integrales para fortalecer el desarrollo regional en un horizonte 2020-2030, utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 es difícilmente realizable, mientras que 10 es fácilmente realizable.

Utilizando la escala anterior, y tal como es evidente en la gráfica, el 26,9% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy realizable el descentralizar las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación mediante políticas integrales para fortalecer el desarrollo regional en un horizonte 2020-2030, para el 32,4% es posible, para el 21,6% es neutro, mientras que para el 13,5% es poco realizable y para el 3,6% es difícilmente realizable.

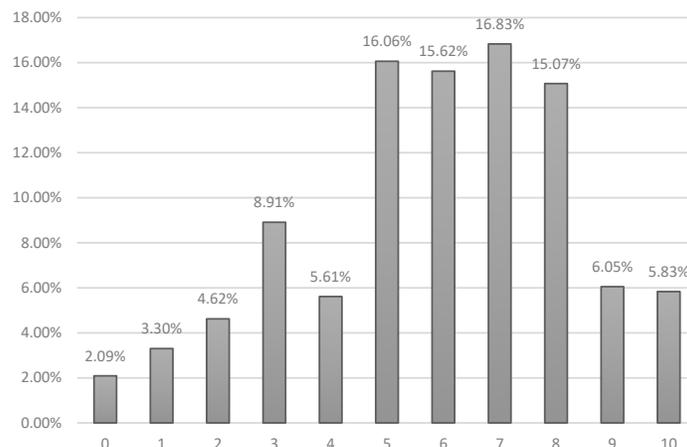
Tabla 52. Objetivos Especifico - Posibilidad de descentralizar

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	19	30	42	81	51	146	142	153	137	55	53	909

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 193)

En la Gráfica 60 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Así mismo, con la puesta en marcha del ministerio se plantea la cooperación internacional, la diáspora, las redes entre otras servirán para fortalecer la internacionalización de las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación de acuerdo con la dinámica internacional. En ese sentido, se indaga por la importancia de la cooperación internacional, la diáspora y las redes, para fortalecer la internalización de las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación, se utiliza una escala de 0 a 10, donde 1 es poco importante, mientras que 10 es muy importante. En la Tabla 53 se presentan los resultados de los participantes que contestaron esta pregunta dentro de la tercera consulta a actores del SNCTel en el año 2020.



Gráfica 60. Posibilidad de descentralizar las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación mediante políticas integrales para fortalecer el desarrollo regional en un horizonte 2020- 2030

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 193).

Tabla 53. Objetivo Específico – Importancia para la nación de cooperación internacional

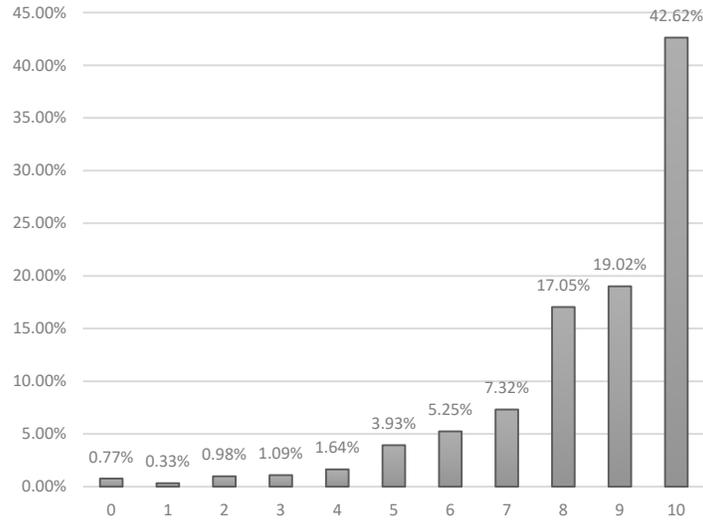
Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	7	3	9	10	15	36	48	67	156	174	390	915

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 194)

En la Gráfica 61 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Partiendo de la referencia la escala anterior, y tal como es evidente en la gráfica, el 78,6% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy importante la cooperación internacional, la diáspora y las redes, fortalecer la internalización de las actividades científicas, de desarrollo tecnológico y de innovación, para el 12,5% es importante, para el 5,5% es neutro, mientras que para el 2% es poca la contribución y para el 1% es intrascendente.

Con la creación del ministerio de CTel, se plantea la necesidad de orientar el “fomento de actividades de ciencia, tecnología e innovación, hacia el avance del conocimiento científico, el desarrollo sostenible ambiental, social, cultural y el mejoramiento de la competitividad, estableciendo vínculos desde el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), con otros sistemas tales como el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA), el Sistema Nacional Ambiental (SINA), el sistema educativo, entre otros, en el marco del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI)”, por esta razón, en la tercera consulta se indaga sobre si consideraban que era realizable para la nación establecer vínculos desde el SNCTel con otros sistemas nacionales de innovación agropecuaria, el sistema nacional ambiental, el sistema educativo, entre otros con el fin de orientar el fomento de actividades de CTel hacia el avance del conocimiento científico, el desarrollo sostenible, ambiental, social, cultural y el mejoramiento de la competitividad, utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 fue difícilmente realizable, mientras que 10 fácilmente realizable. En la Tabla 54 se presentan los resultados obtenidos.



Gráfica 61. Importancia para la nación con la cooperación internacional, la diáspora y las redes, el fortalecimiento de la internacionalización

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 194)

Tabla 54. Objetivos Especifico - posibilidad de establecer vínculos desde el SNCTel

ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	16	12	35	71	61	136	155	195	157	36	42	916

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 195)

En la Gráfica 62 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Utilizando la escala ya mencionada, y tal como es evidente en la gráfica, el 25,6% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy realizable para la nación establecer vínculos desde el SNCTel con otros sistemas nacionales de innovación agropecuaria, el sistema nacional ambiental, el sistema educativo, entre otros con el fin de orientar el fomento de actividades de CTel hacia el avance del conocimiento científico, el desarrollo sostenible, ambiental, social, cultural y el mejoramiento de la

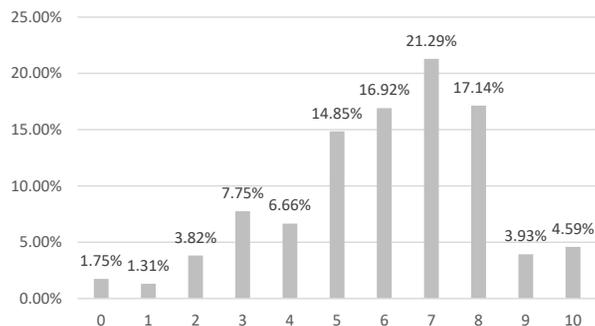
competitividad, para el 38,2% es posible, para el 21,5% es neutro, mientras que para el 11,5% es poco realizable y para el 3,1% es difícilmente realizable.

En la tercera consulta se indaga también por la importancia de establecer vínculos desde el SNCTel con otros sistemas nacionales de innovación, ambiental, educativos, entre otros, con el fin de orientar el fomento de actividades de CTel hacia el avance del conocimiento científico, el desarrollo sostenible, ambiental, social, cultural y el mejoramiento de la competitividad, para esto se establece una escala de 0 a 10, siendo 0 poco importante, y 10 muy importante.

Tabla 55. Objetivos Especifico - Importancia de establecer vínculos desde el SNCTel

ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	10	5	4	16	10	31	35	86	154	191	374	916

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 196)



Gráfica 62. Posibilidad de establecer vínculos desde el SNCTel con otros sistemas como SNIA, SINA y SNCI

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 195)

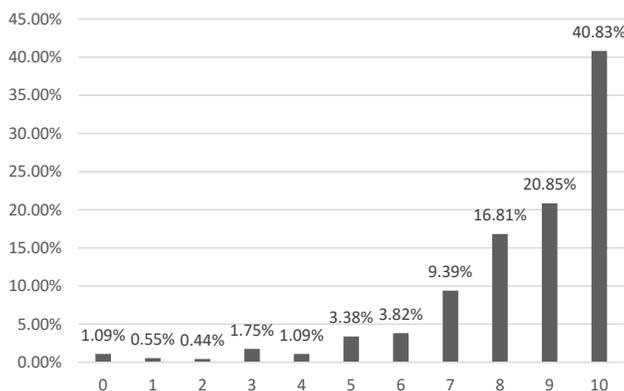
En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Partiendo de la referencia la escala ya utilizada, y tal como es evidente en la anterior gráfica, el 78,5% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy importante establecer vínculos desde el SNCTel con otros sistemas nacionales de innovación, ambiental, educativos, entre otros, con el fin de orientar el fomento de actividades de CTel hacia el avance del conocimiento científico, el desarrollo sostenible, ambiental, social, cultural y el mejoramiento de la competitividad, para el 13,2% es importante, para el 4,5% es neutro, mientras que para el 2,2% es poca la contribución y para el 1,6% es intrascendente.

Los anteriores fueron los resultados y los análisis relacionados con la creación y puesta en marcha

del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, a pocos meses de los inicios de sus operaciones, por lo que se convierte en un aporte relevante para los procesos de planeación y evaluación de esta entidad en el marco del SNCTel.

Como se puede observar, la percepción de los participantes sobre la contribución del nuevo ministerio para el desarrollo de la CTel a nivel país, para el departamento y para el desarrollo profesional, desde el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos, se evidencia como positiva. La valoración de la importancia del ministerio para la transformación del SNCTel, es también alta. Lo que demuestra que, aunque puede existir cierta incertidumbre y quizás prevención, la institucionalidad a nivel de ministerio genera un reconocimiento positivo por los actores del SNCTel.



Gráfica 63. Importancia de establecer vínculos desde el SNCTel con otros sistemas como SNIA, SINA y SNCI

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 196)

Misión internacional de sabios

Tal como es definida en Minciencias (2019): “la Misión Internacional de Sabios para el avance de la ciencia la tecnología y la innovación está compuesta por un grupo de 47 expertos nacionales e internacionales cuyo objetivo es aportar a la construcción e implementación de la política pública de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación, así como a las estrategias que debe construir Colombia a largo plazo, para responder a los desafíos productivos y sociales de manera escalable, replicable y sostenible”.

En su organización se definieron 8 temas para la agrupación de los expertos en diferentes áreas de conocimiento, donde los expertos debían proponer orientaciones para mejorar la Educación y la Ctel en el país, por esta razón en la tercera consulta a actores del SNCTel en el 2020, se incluyeron preguntas para indagar desde la percepción de los participantes, sobre los focos temáticos y algunas de las propuestas presentadas a finales del año 2019 y compartidos por Minciencias en su sitio Web.

En el documento Brochure del 16 de abril de 2019, se presentan los focos temáticos en los que se organiza el esquema de trabajo de la misión, y son los siguientes:

- Tecnologías convergentes (nano, info y cognotecnología)
- Industrias 4.0
- Industrias culturales y creativas.
- Energía sostenible
- Biotecnología, medio ambiente y bioeconomía
- Océano y recursos hidrobiológicos
- Ciencias sociales y Desarrollo Humano con Equidad
- Ciencias de la vida y la salud
- Ciencias básicas y del espacio

Para cada uno de ellos se realiza una definición, y se organizan un grupo de científicos de diferentes países que apoyan la reflexión. Todos los documentos que soportan el trabajo realizado por la misión de sabios se encuentran en el sitio web: <https://minciencias.gov.co/mision-sabios/documentos>

En este abordaje se consulta sobre los focos temáticos, y la afinidad de los participantes con relación a su desarrollo profesional y/o investigativo. Los resultados se evidencian en la Tabla 56.

En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.



Gráfica 64. Distribución de los encuestados según foco temático con el que sienten mayor afinidad

Fuente: González et al. (2021, p. 198).

Tabla 56. Foco temático misión de sabios

¿Con cuál foco temático de la misión de sabios siente mayor afinidad respecto a su desarrollo profesional y/o investigativo?	Frecuencia
Biotechnología, Bioeconomía y Medio Ambiente	169
Ciencias de la Vida y la Salud	163
Tecnologías Convergentes -Nano, Info y Cognolndustrias	105
Ciencias Básicas y del Espacio	77
Energía sostenible	55
Industrias Creativas y Culturales	35
Océano y Recursos Hidrobiológicos	31
Total general	904

Fuente: González et al. (2021, p. 198).

Tal como se evidencia en la gráfica anterior, el 30% de los participantes de la tercera consulta que contestaron esta pregunta, se identifican con el foco temático de las Ciencias Sociales, Desarrollo Humano y Equidad, el 19% con la Biotechnología, Bioeconomía y Medio Ambiente, el 18% con el foco de las Ciencias de la Vida y la Salud, el 12% con el foco temático de las Tecnologías Convergentes-Nano, Info y Cognolndustrias. Mientras que el 9% de los participantes se identificaron con el foco de las Ciencias Básica y del Espacio, el 6% con Energía Sostenible, el 4% con el foco temático de las Industrias Creativas y Culturales, y finalmente, el 3% de los participantes se identifican con el foco temático Océano y Recursos Hidrobiológicos.

En la documentación de la Misión Internacional de Sabios se plantea que para poder dar una mirada a largo plazo y en concordancia con los criterios que exige el desarrollo sostenible, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación deberá ser autónomo con respecto a otros sistemas, en ese sentido, se pregunta sobre qué tan realizable percibían los participantes que el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación será autónomo en un horizonte temporal 2020-2030, para esto se propuso una escala de 0 a 10, donde 0 era difícilmente realizable, mientras que 10 fue fácilmente realizable.

Tabla 57. Foco temático misión de sabios - posibilidad de autonomía del SNCTel

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	22	35	66	78	65	147	148	154	129	30	25	899

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 199)

En la Gráfica se 65 presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

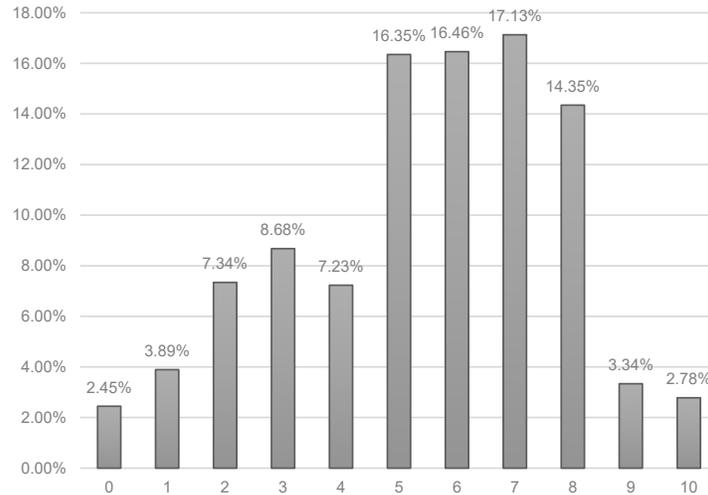
Utilizando la escala ya mencionada en el análisis del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y tal como es evidente en la anterior gráfica, el 20,4% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy realizable que el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación pueda ser autónomo frente a los otros en un horizonte temporal 2020-2030, para el 33,6% es posible, para el 23,6% es neutro, mientras que para el 16% es poco realizable y para el 6,3% es difícilmente realizable.

De manera complementaria en la tercera consulta se indaga sobre la importancia de la autonomía del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación, utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 era intrascendente, mientras que 10 era muy importante. En la siguiente tabla se evidencian las respuestas.

Tabla 58. Foco temático misión de sabios- importancia autonomía

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	6	9	15	14	23	55	42	81	168	164	319	896

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 200)



Gráfica 65. Posibilidad que el Sistema Nacional de CTel sea autónomo frente a los otros

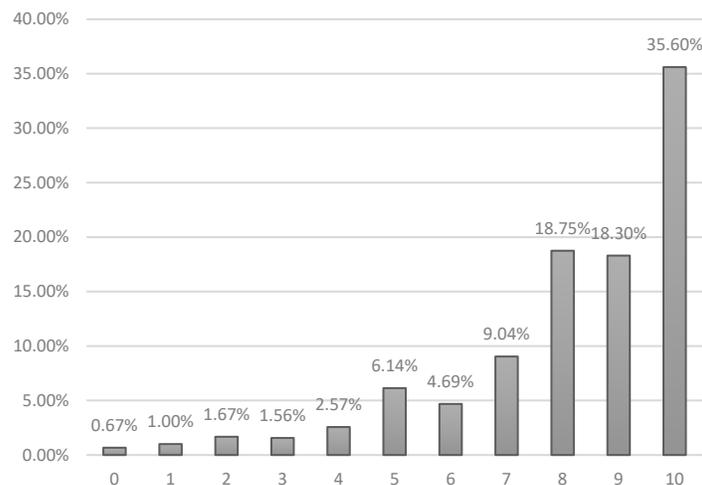
Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 199)

En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Partiendo de la referencia la escala ya utilizada, y tal como es evidente en la anterior gráfica, el 72,6% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy importante la autonomía del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación

en un horizonte temporal 2020-2030, para el 13,7% es importante, para el 8,7% es neutro, mientras que para el 3,2% es poca la contribución y para el 1,6% es intrascendente.

Teniendo en cuenta que el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación liderará la "estructuración de proyectos con iniciativas atractivas a nivel internacional, con un sistema eficiente y ágil



Gráfica 66. Importancia de la autonomía del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación en un horizonte temporal 2020-2030

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 200)

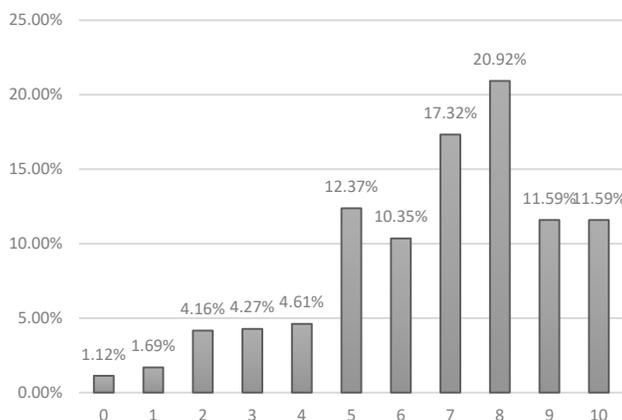
de cooperación y gestión del conocimiento que potencie los vínculos entre universidad, empresa, estado, sociedad civil y medio ambiente, y que integre las posibilidades de cada territorio mediante redes de cooperación de carácter interdisciplinar e intersectorial”, se indagó en la tercera consulta, sobre qué tan eficiente cree usted que será el nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación a la hora de liderar la estructuración de proyectos con iniciativas atractivas a nivel internacional, lo anterior desde una escala de 0 a 10, donde 0 es una eficiencia nula, mientras que 10 es muy eficiente. En la siguiente tabla se evidencian los resultados.

Tabla 59. Foco temático misión de sabios - Eficiencia de la propuesta

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	10	15	37	38	41	110	92	154	186	103	103	889

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 201)

En la Gráfica 67 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.



Gráfica 67. Eficiencia de la propuesta de la misión internacional de sabios sobre el ministerio de CTel y el liderazgo en la estructuración de proyectos

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 201)

Tal como se evidencia en la gráfica anterior, el 44%, 1 de los participantes que contestaron esta pregunta, creen que es muy eficiente la propuesta de la misión de sabios sobre el nuevo Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación a la hora de liderar la estructuración de proyectos con iniciativas atractivas a nivel internacional, para el 22,6% es eficiente, para el 17% su percepción es neutra, mientras que para 8,4% se cree que es poco eficiente, y para el 2,8% se tiende a creer que es nula la eficiencia de la propuesta.

Para complementar se indaga sobre qué tan realizable es estructurar un sistema eficiente y ágil de cooperación y gestión del conocimiento que potencie los vínculos entre universidad, empresa, estado, sociedad civil y medio ambiente en un horizonte 2020-2030, en una escala de 0 a 10, donde 0 es difícilmente realizable, mientras que 10 es fácilmente realizable. En la siguiente tabla se evidencian los resultados.

Tabla 60. Foco temático misión de sabios- posibilidad de estructurar

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	14	23	46	72	67	129	142	163	147	49	38	890

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 202)

En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Utilizando la escala ya mencionada, y tal como es evidente en la anterior gráfica, el 26,3% de los participantes que contestaron esta pregunta, perciben como muy realizable el estructurar un sistema eficiente y ágil de cooperación y gestión del conocimiento que potencie los vínculos entre universidad, empresa, estado, sociedad civil y medio ambiente en un horizonte 2020-2030, para el 34,3% es posible, para el 22 % es neutro, mientras que para el 13,2% es poco realizable y para el 4,1% es difícilmente realizable.

Ahora bien, con relación a la financiación, se propone en la tercera consulta teniendo en cuenta lo expuesto por la Misión Internacional de Sabios, como meta de la inversión en CTel es aumentar la productividad de la economía, la sostenibilidad ambiental y el progreso social a través de mejores productos, servicios y actividades creativas. En este sentido, se indaga sobre qué tan posible es según su criterio que la inversión en CTel aumente la productividad de la economía, la sostenibilidad ambiental y el progreso social a través de mejores productos, servicios y actividades creativas, usando como escala de 0 a 10, donde 0 representa la no posibilidad, mientras

que 10 es posiblemente. En la siguiente tabla se evidencian los resultados.

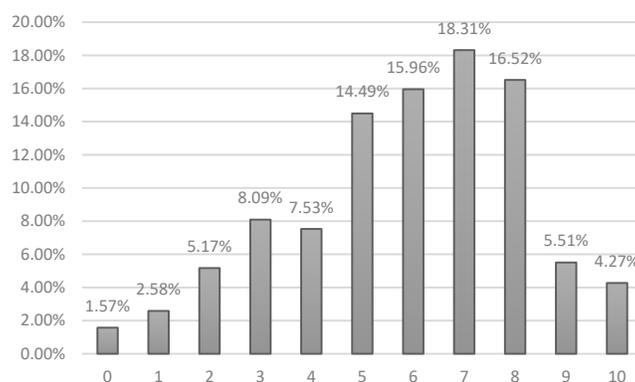
Tabla 61. Foco temático misión de sabios-financiación

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	11	15	21	39	50	79	90	154	206	97	137	899

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 203)

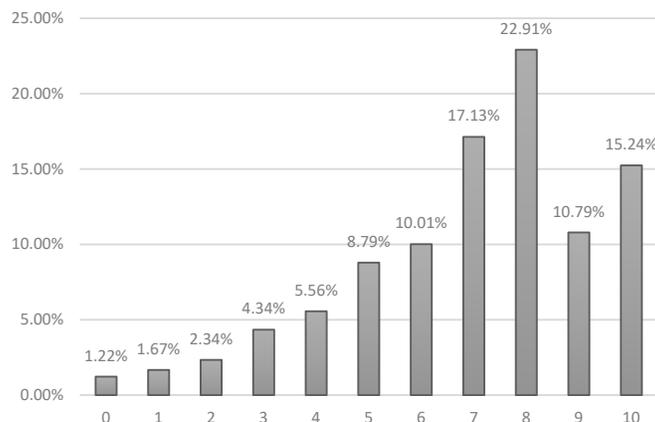
En la Gráfica 69 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Siguiendo con la escala anterior, para el 26,3% de los participantes es muy posible que la inversión en CTel aumente la productividad de la economía, la sostenibilidad ambiental y el progreso social a través de mejores productos, servicios y actividades creativas en un horizonte 2020-2030, para el 34,3% es posible, para el 22% es neutro, mientras que para el 13,25% es poco posible, y para el 4,16% tiende a no ser posible.



Gráfica 68. Posibilidad de estructurar un sistema eficiente y ágil de cooperación y gestión del conocimiento que potencie los vínculos entre universidad, empresa, estado, sociedad civil y medio ambiente en un horizonte 2020-2030

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 202)



Gráfica 69. Posibilidad de que la inversión en CTel aumente la productividad de la economía, la sostenibilidad ambiental y el progreso social a través de mejores productos, servicios y actividades creativas en un horizonte 2020-2030

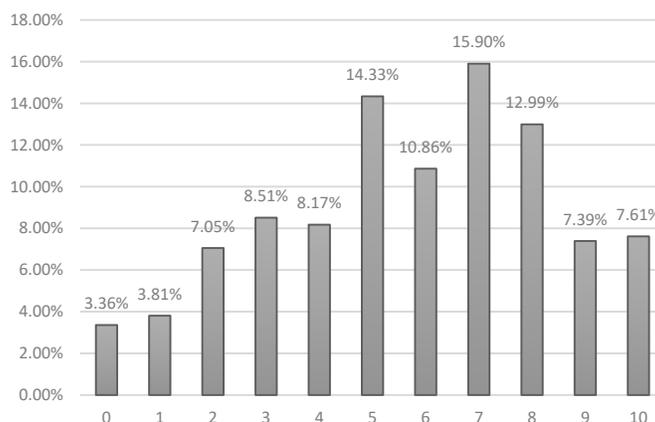
Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 203)

Así mismo, se pregunta para indagar desde la percepción de los participantes en la tercera consulta del SNCTel, sobre la posibilidad de que la inversión en CTel potencie la economía, la sostenibilidad ambiental y el progreso social y que lo anterior se refleje en contribuir al desarrollo del país en un horizonte 2020-2030. Para esto se utiliza una escala de 0 a 10, donde 0 es que no hay posibilidad, mientras que 10 es posiblemente. En la Tabla 62 se presentan los resultados.

Tabla 62. Foco temático misión de sabios - posibilidad elevar

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	30	34	63	76	73	128	97	142	116	66	68	893

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 204)



Gráfica 70. Posibilidad de elevar de 10% al 25% mediante una reforma constitucional el porcentaje de las regalías que se destinan a actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 204)

En la gráfica anterior se evidencia, y acorde con la escala de análisis utilizada previamente, que el 49% de los participantes que contestaron esta pregunta perciben como muy posible que la inversión en CTI potencie la economía, la sostenibilidad ambiental y el progreso social y que lo anterior se refleja en contribuir al desarrollo del país en un horizonte 2020-2030, para el 27,1% es posible, el 14,3% lo perciben como neutro, mientras que para el 6,6% es poco posible, y para el 2,9% tiene a ser no posible.

En este contexto sobre los informes de la Misión Internacional de Sabios, se propone elevar este porcentaje al 25%, partiendo de lo definido en la Constitución Política de Colombia, el porcentaje de las regalías para destinar a actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). En este sentido en la siguiente tabla se presentan los resultados sobre la indagación realizada sobre si los participantes a la tercera consulta percibían lo anterior como algo importante, para esto se utiliza una escala de 0 a 10, siendo 0 intrascendente, y 10 muy importante. En la siguiente tabla se presentan los resultados.

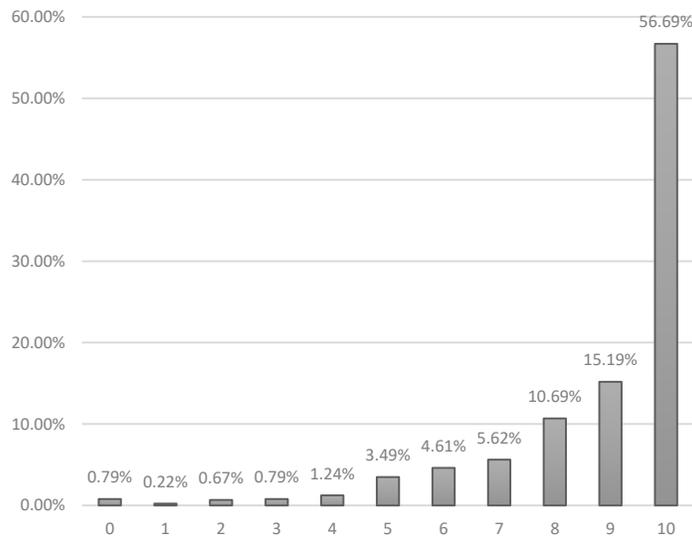
Tabla 63. Foco temático misión de sabios - importancia del aumento de regalías

ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	7	2	6	7	11	31	41	50	95	135	504	889

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 205)

En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Tal como se evidencia en la gráfica, y en la escala utilizada, el 82,5% valoran como muy importante aumentar el porcentaje de regalías consagrado en la Constitución Política de Colombia que va destinado a actividades de CTI, para el 10,2% es importante, y para el 4,7% es neutra su apreciación, mientras que para el 1,4% es poco importante, y para el 1% tiende a ser intrascendente.



Gráfica 71. Importancia de aumentar el porcentaje de regalías consagrado en la Constitución Política de Colombia que va destinado a actividades de CTI

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 205)

Ahora bien, en este contexto se plantea la priorización sobre el destino de los recursos resultado del aumento en el porcentaje de regalías, entre: “a) la educación con atención integral para los menores de cinco años de las distintas regiones del país, b) a la financiación de centros e institutos de innovación e investigación regionales, y c) a los programas de los retos y las misiones”

Con relación a la priorización de la opción: “la educación con atención integral para los menores de cinco años de las distintas regiones del país”, los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 64. Foco temático misión de sabios - educación

Educación con atención integral para los menores de cinco años de las distintas regiones del país	Frecuencia
A	353
B	281
C	254
Total general	888

Fuente: González et al. (2021, p. 206).

Los resultados de la priorización para la opción: “a la financiación de centros e institutos de innovación e investigación regionales”, se presentan en la Tabla 65.

Tabla 65. Foco temático misión de sabios- financiación centros e institutos

A la financiación de centros e institutos de innovación e investigación regionales	Frecuencia
A	390
B	352
C	146
Total general	888

Fuente: González et al. (2021, p. 206).

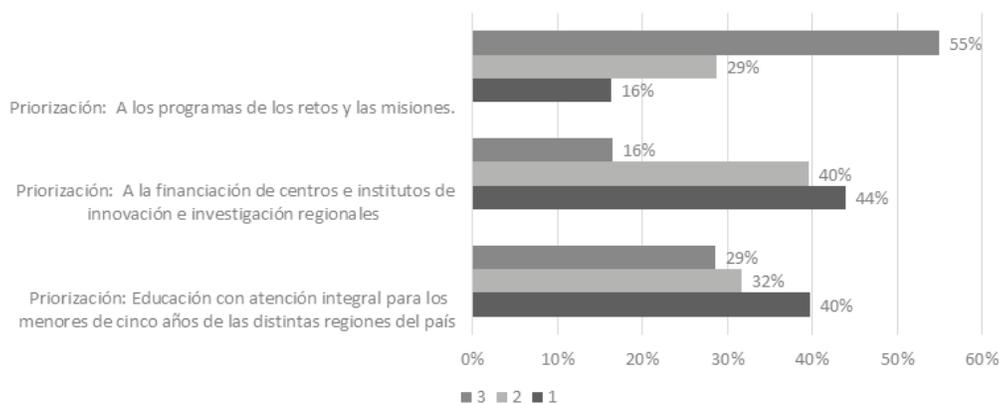
Los resultados de la priorización para la opción: “A los programas de los retos y las misiones”, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 66. Foco temático misión de sabios - programas de los retos

A los programas de los retos y las misiones.	Frecuencia
A	145
B	255
C	489
Total general	889

Fuente: González et al. (2021, p. 207).

En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada de las opciones con su priorización.



Gráfica 72. Priorización sobre la posible destinación de recursos

Fuente: González et al. (2021, p. 207).

Como se puede evidenciar en esta última gráfica, en las opciones 2 y 3, la priorización es muy similar a nivel del orden porcentual, mientras que, en la primera opción, orientada a los programas de los retos y las misiones, el orden es contrario a las dos siguientes. Definitivamente el tema de la financiación de la investigación es percibido como el más prioritario.

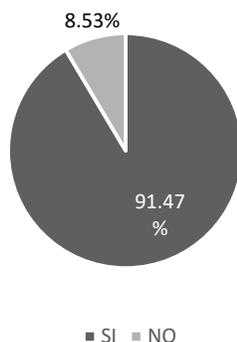
En el informe la Misión Internacional de Sabios se plantea la necesidad de realizar una reforma al Sistema Educativo, resaltando el papel de la educación para la transformación de la sociedad. En este sentido se ha propuesto indagar a los participantes sobre esta propuesta. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 67. Reforma del sistema educativo

Ítem	Respuestas
SI	804
NO	75
Total	879

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 208).

En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.



Gráfica 73. Reforma del sistema educativo

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 208).

Como se puede observar en la anterior gráfica, el 91,47% de los participantes que contestaron esta pregunta están de acuerdo con la propuesta de la

reforma del sistema educativo, realizada por la Misión Internacional de Sabios, mientras que el 8,5% no están de acuerdo.

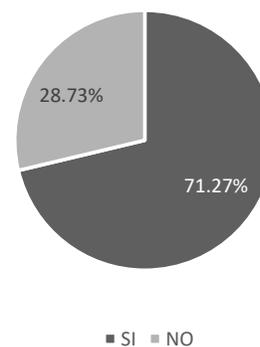
Ahora bien, teniendo en cuenta la referencia del informe, también se indagó sobre el papel del Ministerio de CTel, para la creación e implementación de un gran ecosistema de aprendizaje. Las respuestas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 68. Papel de Minciencias en creación ecosistema aprendizaje

Ítem	Respuestas
SI	625
NO	252
Total	877

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 208).

En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.



Gráfica 74. Papel de Minciencias en creación ecosistema aprendizaje

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 208).

Cómo es posible evidenciar en la gráfica anterior, el 71,27% de los participantes que contestaron esta pregunta, consideran que sí es posible con la implementación del nuevo ministerio de ciencia, tecnología e innovación generar o crear un gran ecosistema de aprendizaje, mientras que el 28,71% consideran que no es posible.

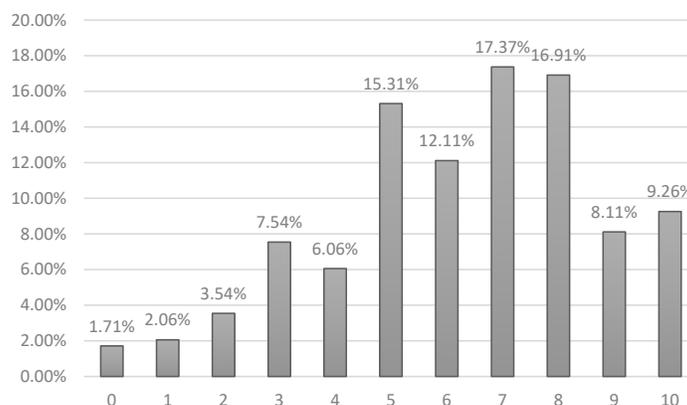
Una de las estrategias propuesta por la Misión Internacional de Sabios, gira en torno a la creación del Instituto Superior de Investigación en Educación y Alta Formación de Maestros en un horizonte temporal 2020-2030. En este sentido, se indaga sobre la percepción de los participantes en la tercera consulta, la posibilidad de que la creación del instituto en mención. Los resultados se presentan en la siguiente tabla, donde se utiliza una escala de 0 a 10, donde 0 es una posibilidad nula, mientras que 10 representa posiblemente.

Tabla 69. Foco temático misión de sabios - posibilidad instituto de alta formación de maestros

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	15	18	31	66	53	134	106	152	148	71	81	875

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 209).

En la siguiente gráfica se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.



Gráfica 75. Posibilidad de crear un instituto superior de investigación en educación y alta formación de maestros en un horizonte temporal 2020-2030

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 209).

Tal como se evidencia en la gráfica anterior, y en la escala ya utilizada previamente, el 34,3% perciben como muy posible la creación del Instituto Superior de Investigación en Educación y Alta Formación de maestros en un horizonte temporal 2020-2030, el 29,4% como posible, en el 21,3% de los casos, se plantea como una percepción neutra, mientras que para el 11,1% de los participantes es poco posible, y para el 3,77% de los participantes tiende a ser percibida como nula esta posibilidad.

Adicionalmente a la posibilidad de la creación, se indaga por la contribución de la creación del Instituto Superior de Investigación en Educación y Formación de maestros al desarrollo del país en un horizonte 2020-2030, utilizando una escala de 0 a 10, donde 0 es una contribución nula, mientras que 10 es una mayor contribución.

Tabla 70. Foco temático misión de sabios - contribución del instituto de alta formación de maestros

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	18	12	17	25	28	52	58	97	179	135	250	871

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 210).

En la Gráfica 76 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Tal como se evidencia en la gráfica anterior, y usando la escala ya mencionada, para el 64,7% de los participantes evalúan como muy positiva la contribución de la creación de un instituto superior de investigación en educación y formación de maestros al desarrollo del país en un horizonte 2020-2030, para el 17,8% es positiva la contribución, el 9,2% se puede catalogar como neutro su punto de vista, mientras que para el 4,8% no se evidencia como positiva la contribución, y finalmente, para el 3,44% tiende a ser nula la contribución. Con relación a las misiones y centros se propuso en la tercera consulta a actores del SNCTel, una priorización sobre la importancia de los siguientes tres retos propuestos por la Misión Internacional de Sabios, que son: a) Una Colombia Biodiversa, b) Una Colombia productiva y sostenible, y c) Una Colombia equitativa.

En las siguientes tablas y gráficas se presentan los resultados de la priorización realizada donde 1, es el primer lugar en la priorización y 3 es el último lugar. Los resultados sobre la priorización para la opción "Una Colombia Biodiversa", se presentan en la Tabla 71.

Tabla 71. Reto - Una Colombia Biodiversa

Colombia Biodiversa.	Frecuencia
A	203
B	338
C	334
Total general	875

Fuente: González et al. (2021, p. 211).

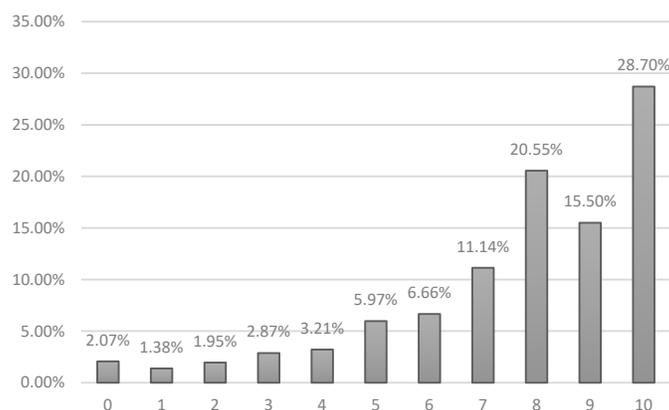
Los resultados sobre la priorización para la opción "Una Colombia productiva y sostenible", se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 72. Reto - Colombia productiva y sostenible

Colombia productiva y sostenible	Frecuencia
A	283
B	287
C	306
Total general	876

Fuente: González et al. (2021, p. 211).

Los resultados sobre la priorización para la opción "Colombia equitativa", se presentan en la siguiente tabla.



Gráfica 76. Contribución de la creación de un instituto superior de investigación en educación y formación de maestros al desarrollo del país en un horizonte 2020-2030

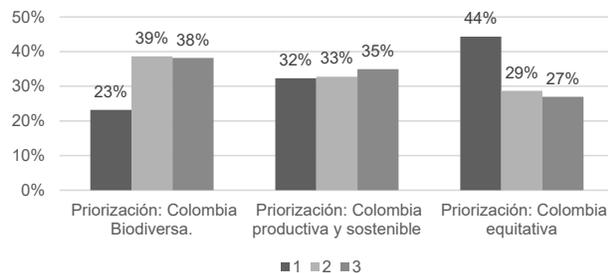
Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 210).

Tabla 73. Reto - Colombia equitativa

Priorización: Colombia equitativa	Frecuencia
A	388
B	251
C	236
Total general	875

Fuente: González et al. (2021, p. 212).

En la siguiente gráfica se presentan los resultados de la una priorización sobre la importancia de los siguientes tres retos propuestos por la Misión Internacional de Sabios: una Colombia Biodiversa, una Colombia productiva y sostenible, y una Colombia equitativa.



Gráfica 77. Priorización sobre tres retos propuestos por la Misión Internacional de Sabios

Fuente: González et al. (2021, p. 212).

Con la anterior gráfica se puede evidenciar que el orden en la anterior priorización desde la percepción de los participantes en la tercera consulta a actores del SNCTel, es: Colombia equitativa, seguida por Colombia Biodiversa y tercero Colombia productiva y sostenible.

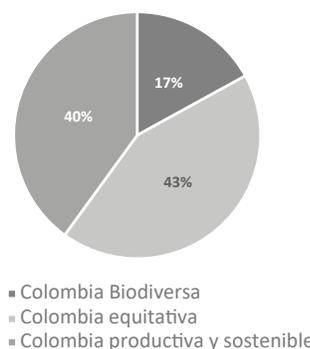
Esta priorización también se llevó al campo no solo de la importancia, sino desde su contribución a hacer de Colombia una sociedad basada en el conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación. Los resultados se presentan en la Tabla 74.

Tabla 74. Reto - Colombia equitativa

¿Cuál cree usted que será el reto que contribuirá a hacer de Colombia una sociedad basada en el conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación?	Frecuencia
Colombia Biodiversa	146
Colombia equitativa	378
Colombia productiva y sostenible	346
Total general	870

Fuente: González et al. (2021, p. 213).

En la Gráfica 78 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.



Gráfica 78. Contribución del reto

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 213).

Como se observa en la gráfica anterior, con el 43% se identifica al reto Colombia equitativa, luego, Colombia productiva y sostenible, y finalmente, Colombia Biodiversa con el 17%.

Además de la anterior priorización realizada en la tercera consulta a actores del SNCTel en el 2020, se indaga sobre qué tan posible era que los diferentes actores de Ctel en el país se vincularán a trabajar en cada uno de estos retos para lograr un resultado positivo. En el primer de los retos, los resultados se presentan en la siguiente tabla, donde se utiliza una escala de 0 a 10, donde 0 es una posibilidad nula, mientras que 10 es muy posible.

Tabla 75. Posibilidad de trabajar en reto Colombia Biodiversa

fítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	9	11	25	43	48	124	131	157	187	63	82	880

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 2013).

En la Gráfica 79 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Tal como se evidencia en la gráfica, y siguiendo con la escala de análisis utilizada previamente, el 37.7% de los participantes perciben como muy posible que el país trabaje en el reto Colombia diversa y que se obtengan resultados positivos, para el 32.7% es posible, mientras que para el 19,5% su respuesta se considera neutra. El 7,7% perciben que es poco posible, y para el 2,2% tiende a ser nula la posibilidad.

Con relación al segundo reto, Colombia productiva y sostenible obteniendo un resultado positivo para la sociedad, los resultados se presentan en la siguiente tabla, con la misma escala, donde 0 es una posibilidad nula, mientras que 10 es muy posible.

Tabla 76. Posibilidad de trabajar en reto Colombia productiva y Sostenible

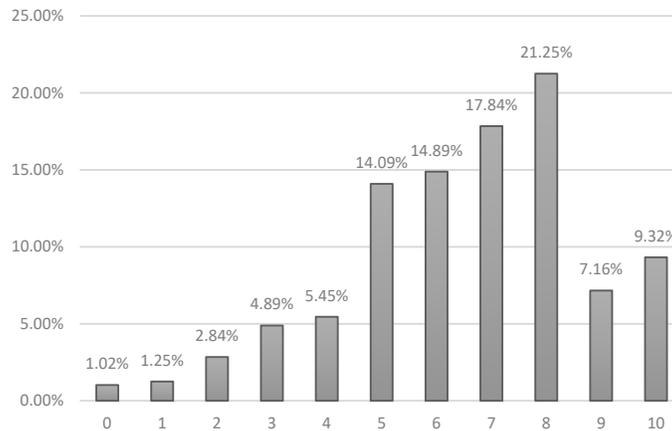
fítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	7	8	23	26	39	119	132	159	193	94	83	883

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 214).

En la Gráfica 80 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

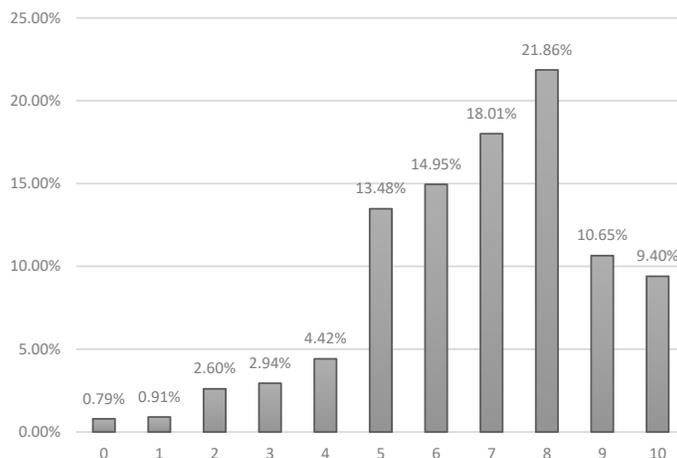
Tal como se evidencia en la gráfica, y siguiendo con la escala de análisis utilizada previamente, el 41,9% de los participantes perciben como muy posible que el país trabaje en el reto Colombia productiva y Sostenible y que se obtengan resultados positivos, para el 32.9% es posible, mientras que para el 17,9% su respuesta se considera neutra. El 5,5% perciben que es poco posible, y para el 1,7% tiende a ser nula la posibilidad

Ahora bien, con relación al tercer reto Colombia Equitativa propuesto por la Misión Internacional de Sabios y haya un resultado positivo, los resultados se presentan en la Tabla 77 con la misma escala, donde 0 es una posibilidad nula, mientras que 10 es muy posible.



Gráfica 79. Posibilidad de que Colombia trabaje en el reto Colombia Biodiversa

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 2013).



Gráfica 80. Posibilidad de que Colombia trabaje en el reto Colombia productiva y Sostenible

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 214).

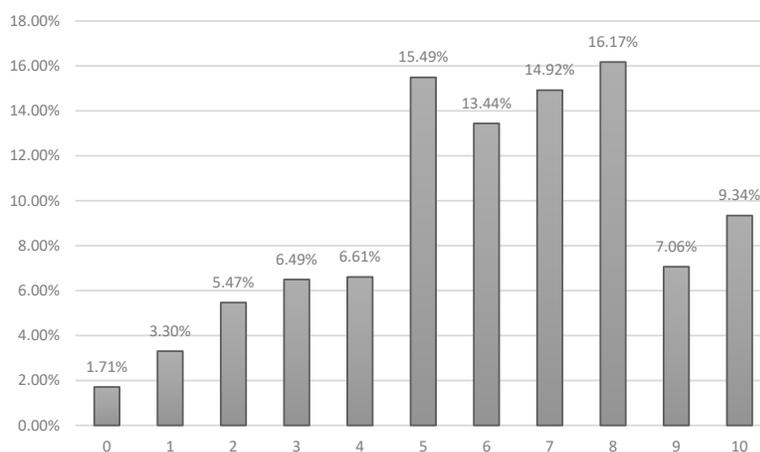
Tabla 77. Posibilidad de que Colombia trabaje en el reto Colombia Equitativa

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	15	29	48	57	58	136	118	131	142	62	82	878

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 215).

En la Gráfica 81 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Tal como se evidencia en la gráfica, y siguiendo con la escala de análisis utilizada previamente, el 32,5% de los participantes perciben como muy posible que el país trabaje en el reto Colombia Equitativa y que se obtengan resultados positivos, para el 28,3% es posible, mientras que para el 22,1% su respuesta se considera neutra. El 12% perciben que es poco posible, y para el 5% tiende a ser nula la posibilidad



Gráfica 81. Posibilidad de que Colombia trabaje en el reto Colombia Equitativa

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 215).

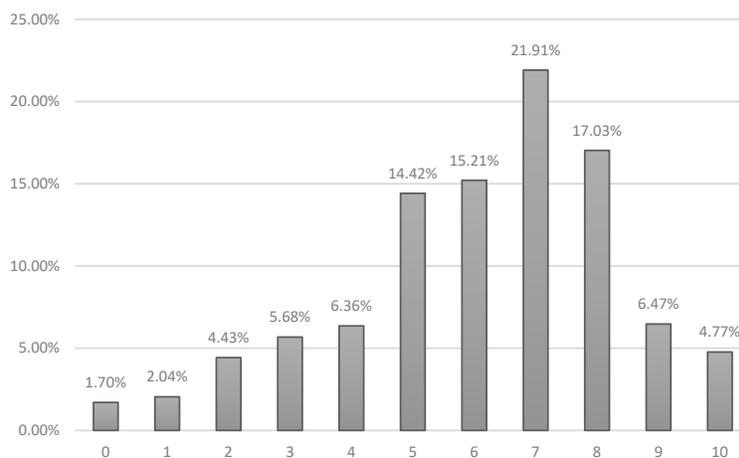
Siguiendo la presentación de los resultados en la indagación realizada a los participantes sobre los retos propuestos por la Misión Internacional de Sabios, se pregunta sobre la posibilidad de crear una red de centros e institutos de investigación e innovación que generen economías de escala, alcance, aglomeración y continuidad para la transferencia tecnológica en un horizonte 2020-2030, para lo cual se utiliza una escala de 0 a 10, donde 0 es difícilmente realizable, mientras que 10 es fácilmente realizable.

Tabla 78. Posibilidad de crear una red de centros e institutos

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	15	18	39	50	56	127	134	193	150	57	42	881

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 216).

En la Gráfica 82 se presentarán los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.



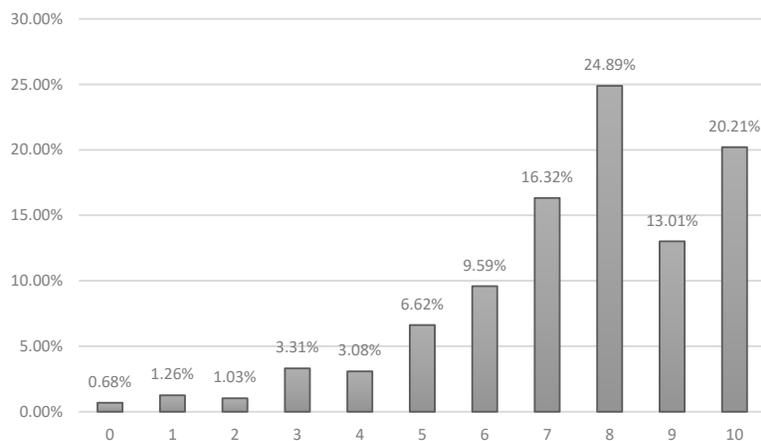
Gráfica 82. Posibilidad de crear una red de centros e institutos de investigación e innovación que generen economías de escala, alcance, aglomeración y continuidad para la transferencia tecnológica en un horizonte 2020-2030

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 216).

Teniendo en cuenta la Gráfica 82, y en la escala ya utilizada, se evidencia que el 28,3% de los participantes que contestaron la pregunta perciben como muy realizable la creación de una red de centros e institutos de investigación e innovación que generen economías de escala, alcance, aglomeración y continuidad para la transferencia tecnológica en un horizonte 2020-2030, para el 37,2% es realizable, y para el 20,7% se considera una opinión neutra. Mientras que para el 10,1% es poco realizable, y finalmente, para un 3,7% tiende a ser difícilmente realizable.

Así mismo, en la tercera consulta a actores del SNCTel se indaga no solo por la posibilidad de la creación de centros e institutos de investigación a la gestión de la innovación acumulativa y el encuentro entre universidades y sectores productivos en un horizonte temporal 2020-2030, sino también en este caso sobre su percepción de la posible contribución. En la Tabla 79 se evidencian los resultados, en la pregunta se utiliza una escala de 0 a 10, donde 0 es una contribución nula, mientras que 10 es una máxima contribución.

En la Gráfica 83 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.



Gráfica 83. Contribución de los centros e institutos de investigación a la gestión de la innovación acumulativa y el encuentro entre universidades y sectores productivos en un horizonte temporal 2030

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 217).

Tabla 79. Foco temático misión de sabios - Contribución de los centros e institutos

Ítem	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Respuestas	6	11	9	29	27	58	84	143	218	114	177	876

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 217).

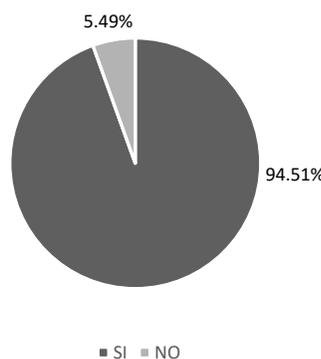
En la anterior tabla y usando la escala anterior, se evidencia que para el 58,11% de los participantes la posible contribución es muy alta, para el 26% se perciben como positiva la contribución, el 9,70% lo perciben como neutro. Mientras que para 4,3% es baja la contribución, y para el 2% tiende a ser nula la contribución.

Adicionalmente a los anteriores aspectos, en la tercera consulta se indaga sobre su percepción en relación con su acuerdo o desacuerdo, con que la generación de conocimiento y el crecimiento económico se dinamizaran por medio de un acuerdo entre el estado, el sector privado, la sociedad y la academia. Las respuestas se evidencian en la siguiente tabla.

Tabla 80. Generación de conocimiento y crecimiento económico como dinamizador

Ítem	Respuestas
SI	826
NO	48
Total	874

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 218).



Gráfica 84. ¿Cree usted que la generación de conocimiento y el crecimiento económico se dinamizaran si se llega a un acuerdo explícito entre el estado, el sector privado, la sociedad y la academia para trabajar en una misma dirección?

Fuente: elaboración propia a partir datos tercera consulta. González et al. (2021, p. 218).

En la Gráfica 84 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

Como se observa en la gráfica para el 94,51% están de acuerdo con que la generación de conocimiento y el crecimiento económico se dinamizaran por medio de un acuerdo entre el estado, el sector privado, la sociedad y la academia. Mientras que el 5,49% no están de acuerdo.

La Misión Internacional de Sabios presenta en sus documentos cuatro opciones de propuestas transversales, sobre las cuales en la tercera consulta a actores del SNCTel en el 2020, se solicita una priorización. En las siguientes tablas se evidencian los resultados de esta priorización. Donde 1 es el primer lugar, y 4 representa el último lugar en la priorización.

Tabla 81. Priorización: Las grandes empresas anticipen que el cambio tecnológico es inevitable

Las grandes empresas anticipen que el cambio tecnológico es inevitable	Frecuencia
1	136
2	202
3	283
4	255
Total general	876

Fuente: González et al. (2021, p. 220).

Tabla 82. Priorización: Las universidades se ganen la confianza de empresas, gobiernos regionales y comunidades

Las universidades se ganen la confianza de empresas, gobiernos regionales y comunidades	Frecuencia
1	326
2	311
3	191
4	48
Total general	876

Fuente: González et al. (2021, p. 220).

Tabla 83. Priorización: El gobierno lidere la agenda de CTI aumentando la financiación pública en ciencia básica

El gobierno lidere la agenda de CTI aumentando la financiación pública en ciencia básica	Frecuencia
1	295
2	200
3	203
4	179
Total general	877

Fuente: González et al. (2021, p. 220).

Tabla 84. Priorización: Las comunidades se empoderen y asuman su desarrollo

Las comunidades se empoderen y asuman su desarrollo	Frecuencia
1	119
2	163
3	200
4	395
Total general	877

Fuente: González et al. (2021, p. 221).

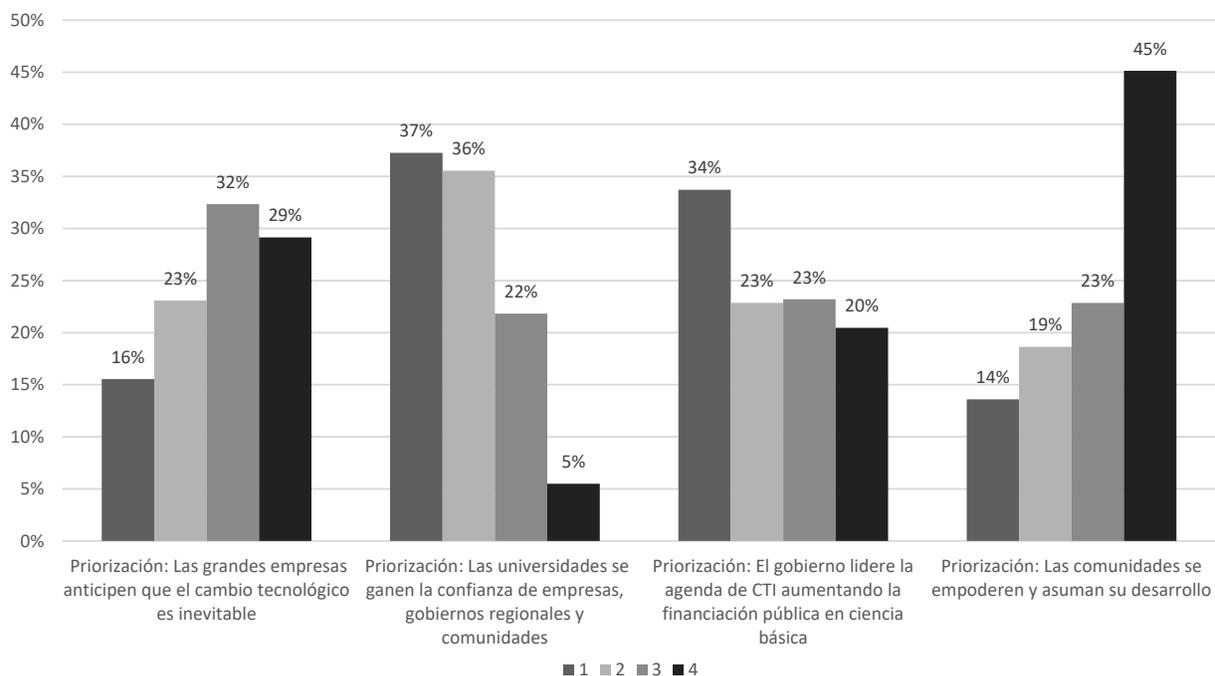
En la Gráfica 85 se presentan los resultados en una representación de los porcentajes obtenidos en cada respuesta.

En la gráfica se evidencia la priorización para cada de esta propuestas, se observa que, en primer lugar, se evidencia "las universidades se ganen la confianza de empresas, gobiernos regionales y comunidades", en segundo lugar, la propuesta "el gobierno lidere la agenda de Ctel aumentando la financiación pública en ciencias básicas", en tercer lugar, "las grandes empresas anticipen que el cambio tecnológico es inevitable", y finalmente, la propuesta "las comunicaciones se empoderen y asuman su desarrollo".

A nivel general, desde la percepción de los participantes de la tercera consulta a actores del SNCTel, se priorizan algunas de las propuestas de la Misión Internacional de Sabios, así como la posibilidad de logro y la importancia de los retos planteados en los

documentos de la Misión. Con relación a la priorización, se evidencia la prioridad percibida por la propuesta de una “Colombia equitativa”, y en el otro

grupo de propuesta la orientada a que las “universidades se ganen la confianza de empresas, gobiernos regionales y comunidades”.



Gráfica 85. Priorización de las propuestas transversales en términos de probabilidad de cumplimiento

Fuente: González et al. (2021, p. 221).

El presente capítulo permite al lector conocer la percepción de los participantes en la tercera consulta de actores al SNCTel en el 2020, sobre los objetivos generales y los objetivos específicos planteados en los documentos que soportan la creación y la implementación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación realizada en el año 2019.

Así mismo se presenta la percepción sobre algunas de las propuestas y recomendaciones realizadas por la Misión Internacional de Sabios, teniendo como referencia la documentación pública disponible en el momento de la realización de la tercera consulta.

En el siguiente capítulo se presentan algunas de las recomendaciones y conclusiones sobre el SNCTel.

Capítulo 7

Conclusiones

El presente capítulo brinda al lector algunas conclusiones sobre los resultados de la tercera consulta de actores al SNCTel realizada en el año 2020. También se comentan algunos de los límites de la investigación y los posibles estudios futuros.

Así mismo se presentan conclusiones sobre los elementos de contexto y teóricos incluidos en algunos de los capítulos del libro.

Como se ha planteado en el desarrollo del libro, la Innovación es definida como el desarrollo de nuevos procesos, productos o estructuras organizacionales que surgen de las experiencias organizacionales (Dosi, 1984) y se orientan al desarrollo y productividad de las empresas. Los nuevos modelos de innovación plantean la interrelación de los diferentes actores en entornos complejos que implican un análisis macro y micro que tienen en cuenta las variables internas y externas a la organización que afectan e impactan los procesos de innovación teniendo presentes los niveles regional, nacional e internacional.

La innovación en un inicio se estudió dentro de las empresas, pero es un tema que permea todas las organizaciones y la interacción entre ellas y su aporte al desarrollo del contexto en donde se encuentran inmersas, de ahí surgen los Sistemas Nacionales de Información (SNI) que son definidos como el conjunto de actores y sus interrelaciones, especialmente las relaciones entre las Empresas, las Universidades, el Estado, y ahora la Sociedad, que facilitan los procesos de innovación. A partir de la interacción de los actores surge la necesidad de que haya un ente encargado de la coordinación. Este ente tiene como objetivo facilitar los mecanismos de gestión del conocimiento en los diferentes niveles que permitan el desarrollo de ventajas competitivas, de ahí surgen los Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En Colombia la evolución del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación se da con el desarrollo de la educación superior, teniendo como principales hitos la

creación del Instituto Caro y Cuervo (ICC) como una academia pública para la investigación científica en algunas áreas en 1964, la creación del “Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología” y el “Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales - Francisco José de Caldas” en 1967, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) como órgano asesor y financiero académico en 1968, con estas creaciones se da inicio al desarrollo de una política pública orientada a la ciencia, tecnología e innovación. En años posteriores hacia los 80 se inicia la integración de esta política al plan nacional de desarrollo, con la Constitución Política de Colombia de 1991, se fortalece la investigación científica en las universidades oficiales y privadas y se ofrecen las condiciones especiales para su desarrollo y se origina el documento que guía la Política de Ciencia y Tecnología en Colombia dando los lineamientos para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología desde su estructura, funcionamiento y financiación y a partir de este momento se inicia el desarrollo de políticas y acompañamiento por instituciones y personas conocedoras de los temas de innovación que buscan fortalecer las actividades enfocadas al fortalecimiento de la ciencia, innovación y tecnología en el país teniendo en cuenta todos los actores que participan de los diferentes sistemas.

Posteriormente Colciencias es la entidad encargada de formular y promover las políticas públicas que fomentan la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) y actualmente transformada en el Ministerio de Ciencia y Tecnología en Colombia (Ministerio de Ciencias Tecnología e Innovación, 2018). Sus actividades se centran en “concertar políticas de fomento a la producción de conocimientos, construcción de capacidades para CT+I y propiciar la circulación y usos de estos para el desarrollo integral del país y el bienestar de los colombianos” (Ministerio de Ciencias Tecnología e Innovación, 2018, pág. 1), a partir de por 5 subsistemas: el facilitador, el tecnológico, el productivo, el académico, y el financiero.

Teniendo en cuenta las particularidades de los territorios, en el país se ha planteado la necesidad de fortalecer la planeación en las regiones, desde

“Sistemas Regionales de Ciencia, Tecnología e Innovación – SRCTI”. La estructura, la gobernanza y algunos mecanismos del funcionamiento del SNCTel, está en proceso de reestructuración actualmente por el Minciencias.

Los programas que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) son: Programa Nacional en Geociencias; Programa Nacional en Ciencias Básicas; Electrónica, Telecomunicaciones e Informática; Salud; Ciencias Humanas, Sociales y Educación; Biotecnología; Ciencias Agropecuarias; Seguridad y Defensa; Formación de Investigadores; Energía y Minería; Desarrollo Tecnológico e Innovación Industrial; Ambiente, Biodiversidad y Hábitat; y el programa de Ciencias del Mar y los recursos hidrobiológicos (Ministerio de Ciencias Tecnología e Innovación, 2020b)

Colciencias y actualmente el Ministerio de Ciencia, tecnología e Innovación es el encargado de desarrollar, integrar, promover y medir las diferentes actividades orientadas a la innovación y gestión del conocimiento del país a través de la interrelación de los actores del sistema.

Los actores del Sistema Nacional de CTel en Colombia son: Agencias u organismos multilaterales, Asociaciones de Productores, Asociaciones de Usuarios y Consumidores, Asociaciones y Sociedades Científicas, Banca Privada, Cámaras de Comercio, Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT), Centros de Gestión Tecnológica, Centros de Investigación Internacionales, Centros de Investigación Nacionales, Centros Regionales de Productividad, Colciencias, Coldeportes, Comunidades, Entes Territoriales Especiales (comunidades indígenas, comunidades afrocolombianas, otras minorías), Congreso de la República, Asamblea Departamental, Concejo Municipal Consejos Distritales/Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación, CODECTI Consejos Regionales de Competitividad, Corporaciones Autónomas Regionales Empresas Públicas y privadas Entidades de Difusión y Apropiación de Ciencia, Tecnología e Innovación (Maloka, Parque Explora, Parques Temáticos e Interactivos, etc.) Entidades Públicas de Orden Departamental, Entidades Públicas

de Orden Municipal Entidades Públicas de Orden Nacional, Sistema General de Regalías (Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación FCTI, Fondo de Desarrollo Regional FDR y Fondo de Compensación Regional FCR, Fondos de Inversión Gremios y Asociaciones (ANDI, ACOPI, FENALCO, Cajas de Compensación, etc.) Hospitales y Clínicas Instituciones de Educación Superior Internacionales Instituciones de Educación Superior Nacionales Instituciones de Formación Técnica y Tecnológica Instituciones sin ánimo de lucro Internacionales, Instituciones sin ánimo de lucro Nacionales Ministerios Otros Departamentos Administrativos (DNP, DANE, etc.) Parques Tecnológicos, Centros/Institutos autónomos o independientes Centros/Institutos de investigación dependientes Centros e institutos públicos de I+D Centros de desarrollo tecnológico, Oficinas de transferencias de resultados de investigación (OTRIS) Empresas altamente innovadoras (EAI), Unidades empresariales de I+D+i, Incubadoras de empresas de base tecnológica. Centros de innovación y productividad Centros de ciencia.

Este libro presenta los resultados de la Tercera Consulta a la comunidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTel y caracterizó las percepciones actuales de los actores con relación a las políticas de Ciencia y tecnología, encontrando como principales resultados los siguientes:

La caracterización demográfica de las personas que respondieron a la consulta evidencia que hay una mayor participación de hombres equivalentes al 63% de la población, la edad está en un 35% entre los 51 y 60 años, el 55% tienen nivel educativo de doctorado y se encuentra en un 45% en la región centro, norte. Pertenecen en un 80% a las instituciones de educación superior y el 78% con dedicación a la docencia y el 75% han tenido financiación para la realización de los proyectos de investigación, donde la principal fuente de financiación es Colciencias y las universidades públicas, lo que evidencia que la principal fuente de financiación para la investigación es de carácter público.

Los resultados muestran la importancia de Colciencias en el proceso de interacción entre los actores y

su unión con los Centros de Investigación Nacionales que han sido fomentados por el mismo Colciencias. A nivel de las regiones se evidencia la importancia de las Asociaciones de productores y las Comunidades o Entes territoriales, las empresas públicas y privadas y los parques tecnológicos que permiten el desarrollo de proyectos en conjunto y se constituyen como procesos claves en I+D.

Los principales productos que se han desarrollado son proyectos de investigación desarrollo e innovación de los que se desprenden los artículos científicos publicadas en revistas indexadas a nivel nacional e internacional y que también aportan al desarrollo de trabajos de grado en los tres niveles: pregrado, maestría y doctorado. Estos productos igualmente son lo que determinan se desarrollarían en el futuro y es debido a que son muy bien valorados en los procesos de medición y en los rankings de las Universidades.

Es muy probable que estos resultados muestren esta orientación porque la mayoría de actores que respondieron la encuesta pertenecen a las instituciones de educación superior donde sus profesores son medidos de acuerdo a los proyectos de investigación y a la capacidad de presentar resultados de productos reconocidos científicamente que ayuden a visualizar a la institución en los diferentes espacios e indicadores, adicionalmente en el país los profesores son regidos por un sistema de puntos que le permiten el crecimiento en el escalafón docente en el caso de las instituciones públicas y en el caso de las privadas el sistema de bonificación depende de la categoría de la revista en donde se publica. De ahí la importancia hacia futuro de desarrollar en una próxima encuesta a los actores del sistema una muestra estratificada que tenga un porcentaje equitativo para cada actor y así poder representar a todos los que interactúan en el sistema.

Estos resultados varían cuando se les pregunta sobre cuáles son los productos que serían claves para el departamento y aquí el mayor porcentaje es la creación de empresas a partir de proyectos de investigación y desarrollo y las innovaciones sociales y el desarrollo de artículos científicos. Lo que evidencia

la importancia de combinar los productos y resultados de los procesos de investigación y fomentar la relación entre las instituciones de educación superior, las empresas y la sociedad con el objetivo de trabajar por el mejoramiento y desarrollo de cada región acorde al contexto en el que cada uno se desenvuelve. Estos resultados se repiten cuando se pregunta sobre cuáles serían los productos claves que debe fomentar el Ministerio para el desarrollo de la innovación del país.

De acuerdo con lo anterior el Ministerio debe continuar con la promulgación de proyectos por regiones que busquen dar soluciones a las problemáticas contextuales de cada una y que busque la participación e interacción de los actores que fomente el desarrollo de la innovación y a partir de ahí el crecimiento y desarrollo del país.

Cuando se les pregunta a los participantes por su percepción con relación a los temas estratégicos, los sectores de clase mundial y los programas y áreas de transformación productiva encontramos que es fundamental el desarrollo del sector metalmecánico, siderúrgico y astillero en el sector manufacturero; del hortofrutícola en el sector Agroindustrial; el software y tecnología de la información en el sector servicios. Cuando el análisis se hace por regiones las preferencias por potencializar y desarrollar un sector es acorde a la región por ejemplo la región centro-oriente considera que se debe potencializar el área de cosméticos y artículos de aseo en el sector manufacturero; en la región caribe se considera importante desarrollar la camaronicultura en el sector agrícola, lo que evidencia la importancia de conocer y desarrollar la región acorde a sus recursos y potencialidades.

Un aspecto importante es poder observar la percepción que se tiene sobre las estrategias de impacto sobre la cultura y la mentalidad para desarrollar procesos de investigación en el país y en las regiones teniendo presente que ha sido un proceso de cambio que se impulsa desde la medición de los grupos al inicio del año 2000, donde se valoran las estrategias de apropiación social y la orientación a la formación de los jóvenes, esta última la estrategia

que más valorada y se percibe como la que mayor impacto tiene en el desarrollo de una cultura investigadora para el país. Estos resultados se refuerzan cuando se pide se mida la importancia de los programas donde sigue siendo el programa de jóvenes investigadores el más importante, esto no significa que los demás programas no sean importantes para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la investigación tal vez es la que más impacto tiene en las instituciones de educación superior, sin embargo es importante resaltar que en segundo nivel de importancia está el programa ondas que está orientado a los niños y jóvenes que busca desarrollar actitudes y habilidades hacia la investigación y el impacto de esta investigación en las actividades de desarrollo de las regiones y del país. Esto evidencia la importancia de seguir fortaleciendo desde la educación básica y media una aptitud y actitud investigadora en busca de la solución de situaciones específicas de las regiones.

Cuando se revisa sobre la relevancia de los sectores que se plantean en el documento CONPES 3582, el sector que se percibe como más relevante para el desarrollo de la ciencia la tecnología y la innovación del país es el sector de biotecnología, seguido por el sector de construcción ciudadana, gestión del conflicto e inclusión social, estos resultados reflejan la realidad de nuestro país actualmente, la biotecnología es un área multidisciplinaria que involucra los recursos naturales y nuestro país tiene una gran variedad y riqueza en estos recursos que bien empleados podrían ser un impulsor del desarrollo del país, y del sector de construcción ciudadana busca el desarrollo de estrategias que permitan la inclusión de todos los sectores y actores de un país que viene de un proceso de gestión de paz. Por lo tanto, para los actores del sistema es muy importante encontrar estrategias que permita el desarrollo y crecimiento del país pero que tenga en cuenta los problemas sociales que se han vivido durante años y que debe involucrar espacios de reconciliación.

Colciencias, ahora el ministerio se ha organizado estructuralmente por programas y los actores se identifican con un programa de acuerdo a su área de conocimiento afinidad con un área del conocimiento,

el área que mayor número de participantes tuvo en esta consulta es el programa del área de Sociales y Humanas, al preguntarle a los actores sobre los posibles escenarios la mayoría y esto sucede proporcionalmente en todos los programas que tuvieron participación se identifican con el escenario crítico o pesimista que plantea que la ciencia, tecnología e innovación no avanza por no poder lograrse o consolidarse un proceso de paz en Colombia con relación a lo social, en lo ambiental se considera que no mejoramos el efecto negativo al cambio climático y en lo económico seguimos moviéndonos en un mundo inestable y de mucha incertidumbre. Igualmente, los actores consideran que este escenario no ha cambiado y no se vislumbra un cambio positivo en el futuro.

Estos resultados muestran la necesidad de seguir trabajando y aportando al desarrollo de la política pública en Colombia en busca de una mayor participación de todos los actores y un proceso de formación y seguimiento al desarrollo de actividades investigativas que aporten al crecimiento y desarrollo de las actividades económicas del país teniendo en cuenta los recursos, las necesidades sociales y el cuidado del medio ambiente. Todos los actores deben ser conscientes del papel o rol que juegan y del aporte en el desarrollo de las actividades.

Adicionalmente, en la actualidad y la realidad del país es importante tener en cuenta la percepción que se tiene sobre la puesta en marcha del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y sobre las recomendaciones planteadas por la Misión de sabios de 2019, se puede concluir que el 59% de los participantes consideran que la creación del ministerio es importante y a través de él se aportará al establecimiento de estrategias que ayudan a la consolidación de la sociedad basada en el conocimiento, esto sucede tanto a nivel nacional como a nivel departamental y local. Lo que se espera es que el ministerio ayude al desarrollo del conocimiento científico, sostenible ambiental, social y cultural y ayude a la apropiación de la ciencia, tecnología e innovación en el país. También es importante que el ministerio impulse la integración de los diferentes sectores y actores, especialmente el sector

productivo y educativo del país, teniendo en cuenta las particularidades de las regiones.

Otro elemento importante es seguir construyendo instrumentos y estrategias administrativas y financieras que promuevan recursos tanto públicos como privados en el fomento y desarrollo de ciencia, tecnología e innovación, además se deben fortalecer la conectividad de las redes académicas con el fin de mejorar la transferencia de tecnología y demás actividades que se producen en las universidades y centro de investigativos de desarrollo tecnológico, permitiendo la interrelación efectiva y el proceso de aprendizaje continuo. Un elemento que toma fuerza es la necesidad de descentralizar las actividades científicas y fortalecer el desarrollo regional, buscando mayor cooperación internacional y de esta manera impulsar actividades desde lo nacional hacia lo internacional teniendo en cuenta las dinámicas externas al país.

La misión de los sabios está constituida por 47 expertos nacionales e internacionales y tiene como objetivo aportar a la construcción e implementación de la política de educación, ciencia, tecnología e innovación aportando al desarrollo de los desafíos productivos y sociales, la percepción de los actores con relación a los focos temáticos propuesto por los sabios la afinidad está en el tema de biotecnología, bioeconomía y medio ambiente y el tema de ciencias de la vida y la salud. También se evidencia que sería de gran importancia que el ministerio pueda ser autónomo y que lidere proyecto a nivel internacional que potencialice los vínculos entre la universidad, la empresa, el estado, la sociedad civil y el medio ambiente. Además, es importante impulsar la productividad de la economía, teniendo en cuenta la sostenibilidad ambiental y el progreso social a través del mejoramiento de los productos, servicios y actividades creativas y para ello hay que impulsar la inversión en estos procesos e incentivar que haya participación de todos los sectores tanto privados como públicos. Los actores consideran importante mejorar la inversión en ciencia, tecnología e innovación para la potencialización y el desarrollo del país. Y un elemento fundamental para este proceso es invertir en la educación de niños y jóvenes que

crezcan con una cultura investigativa y de desarrollo que aporten a la productividad del país. Para ello será importante transformar el sistema educativo que se refleje en la transformación de la sociedad, y el ministerio debe ser el propulsor e integrados de dichos cambios.

Todo lo anterior orientado a trabajar por una Colombia productiva y sostenible a través de la unión e integración de los diferentes actores e instituciones que generen procesos de generación de conocimiento y tecnología que impulsen la economía del país a partir de un acuerdo que una el estado, el sector privado, la sociedad y la academia, donde todos juntos trabajemos por el desarrollo y crecimiento del país.

Finalmente, como se muestra son muchos los actores que participan en los procesos de innovación en el país, pero la consulta y tal vez las actividades no llegan a todos, se debe seguir generando estrategias que permita su interacción en proyectos conjuntos y formas de identificar el impacto que cada uno tiene en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país.

Es importante seguir con proyectos de formación que impulse el desarrollo y generación del conocimiento desde la educación primaria y media. Se debe continuar el impulso de la producción científica y el desarrollo de proyectos de investigación que integre los actores y que permita resolver problemáticas del contexto de cada una de las regiones del país y que permita procesos de integración y reconciliación social.

Las modificaciones al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación definidas en el Decreto 1666 de 2021, plantean cambios entre otros, en los objetivos y la gobernanza nacional y regional y las distintas instancias de coordinación.

Los límites de esta investigación y por ende de lo expuesto en este libro están determinados por la orientación de las preguntas asociados a los elementos teóricos revisados, a la percepción de los actores que fueron encuestados, a la estructura de la encuesta, la plataforma tecnológica y al periodo de tiempo donde se aplicó la encuesta. Así mismo, al ser una tercera consulta, guarda relación directa con algunas de las preguntas de las dos consultas anteriores.

Bibliografía

- ACH. (S.f.). Quienes somos. Obtenido de Academia Colombiana de historia: <https://www.academiahistoria.org.co/index.php/quienessomos>
- ASCUN. (S.f.). Organización: Obtenido de Semblanza: <https://ascun.org.co/organizacion/index/semblanza>
- Caballero, A. (2016). Historia de Colombia y sus oligarquías (1498-2017). Colombia. Obtenido de <https://bibliotecanacional.gov.co/es-co/proyectos-digitales/historia-de-colombia/libro/doc/0.impresion.capitulo07.pdf>
- CNCyT; Colciencias. (2008). Política nacional de fomento a la investigación y la innovación. Colombia construye y siembra futuro. Bogotá, D.C., Colombia. Obtenido de <https://legadoweb.colciencias.gov.co/sites/default/files/recursos/documentos/colombiaconstruyesiembrafuturo20082011.pdf>
- Colciencias. (1996). Colombia: al filo de la oportunidad. Santafé de Bogotá: Tercer mundo editores. Obtenido de http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/colombia_al_filo_de_la_oportunidad.pdf
- Colciencias. (2007). Informe de gestión 2007. Obtenido de <http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/299/327.%20COLCIENCIAS%20INFORME%20GESTION%202007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Colciencias. (2008). Informe de gestión 2008. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe-gestion2008.pdf>
- Colciencias. (2009). Informe de gestión 2009. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe-gestion2009.pdf>
- Colciencias. (2011). Informe de gestión 2011. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe-gestion2011.pdf>
- Colciencias. (2012). Informe de gestión 2012. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe-gestion2012.pdf>
- Colciencias. (2013). Informe de gestión institucional. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe-gestion2013.pdf>

- Colciencias. (2014). Audiencia pública: rendición de cuentas 2014. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/audienciapublica-rendiciondecuentas.pdf>
- Colciencias. (2015). Informe de gestión 2015. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe-rendiciondecuentas-2015.pdf>
- Colombia. (2013). Historia. Obtenido de Así fue la Independencia de Colombia.: <https://www.colombia.co/pais-colombia/historia/asi-fue-la-independencia-de-colombia/>
- Compañía de Jesús de Colombia. (2018). Obtenido de Jesuitas Colombia: <https://jesuitas.co/el-colegio-mayor-de-san-bartolome-es-el-primero-colegio-de-bogota-el-mas-antiguo-de-colombia-y-uno-de-los-primeros-de-america-22692>
- De la Ossa, D. P. (2000). El movimiento renovador estudiantil y las reformas universitarias en Colombia, 1920-1930. *Revista Palabra*, "palabra que obra", 1(1), 78-86.
- Del Basto, E. y Palacios P., M. (2013). Los instrumentos de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SRCTI de Boyacá *Criterio Libre*, 11 (19), 67-91.
- DNP. (1980). Plan de integración nacional. Documento CONPES 1640. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/1640.pdf>
- DNP. (1991). Política de ciencia y tecnología. Documento CONPES 2540. Santafé de Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/2540.pdf>
- DNP. (1994). Política nacional de ciencia y tecnología 1994-1998. Documentos CONPES 2739. Santafé de Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes-2739.pdf>
- DNP. (2000). Política nacional de ciencia y tecnología 2000-2002. Documento CONPES 3080. Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes-3080-2000.pdf>
- DNP. (2002). Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006. Hacia un Estado comunitario. Bogotá, D.C., Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/pnd/pnd.pdf>
- DNP (2021) CONPES 4069 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031
- Dosi, G. (1984) *Technological Paradigms and Technological Trajectories. The Determinants and Directions of Technological Change and the Transformation of the Economy*," en Freeman, *Long Waves in the World Economy*, Londres, Pinter Publishers.
- El Tiempo. (1993). Academia Colombiana de la Lengua. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-224361>
- Freeman, C. (1995). The National System of Innovation historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*.
- Freeman, L.C. (1979). Centrality in social networks: Conceptual clarification. *Social Networks*, 1, 215-239.
- Freeman, C. y Soete L. (1997) *The economics of industrial innovation*. 3th ed. MIT Press. Great Britain.
- Freeman, C. (1991) Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Research Policy*. (20) 5, 499-514.
- García, M., Medina, J., y González, C. (2013) Segunda consulta a la comunidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTel 2013. Colciencias – Instituto de Prospectiva, innovación y gestión de conocimiento. Universidad del Valle.
- Gobierno de la República de Colombia. (1968). Decreto 2869. Bogotá, D.E, Colombia.
- Gobierno de la República de Colombia. (1970). DECRETO 1442 DE 1970. Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76715>
- Gobierno de la República de Colombia. (1990). Decreto 1767. Bogotá, Colombia.
- Gobierno de la República de Colombia. (1990). Ley 29. Bogotá, Colombia.
- Gobierno de la República de Colombia. (2001). DECRETO 916. Bogotá, Colombia. Obtenido de

- https://www.mineducacion.gov.co/1759/articulos-86146_archivo_pdf.pdf
- Gobierno de la República de Colombia. (2019a). Ley 1951. Bogotá D.C., Colombia. Obtenido de <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201951%20DEL%2024%20DE%20ENERO%20DE%202019.pdf>
- Gobierno de la República de Colombia (2019b) Decreto 226 de 2019. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202226%20DEL%2005%20DICIEMBRE%20DE%202019.pdf>
- González, C, García, M. y Murillo, G. (2016) Gestión de organizaciones intensivas en conocimiento. Programa Editorial Universidad del Valle. Cali-Colombia.
- González, C, García, M y otros cuatro. (2021) Informe del Análisis de los datos de la encuesta. Documento de trabajo. Informe proyecto 8147 Tercera Consulta a actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2019.
- Graf, H. (2006) Network in the innovation process. Edward Elgar ed. USA.
- Groenewegen J. y Van der Steen M. (2006) The Evolution of National Innovation Systems. Journal of economic issues. 60 (2), 277-285.
- Heijs, J. (2001): Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación y Política Tecnológica. Documento de trabajo nº 24. Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense. Madrid.
- ICC. (s.f.). Institucional: Historia. Obtenido de Instituto Caro y Cuervo: <https://www.caroycuervo.gov.co/Institucional/historia/>
- Kline, S. y Rosenberg, N.(1986). An overview of innovation. In Landau, R. and Rosenberg, N.(eds) The Positive Sum Strategy, pp. 275-305, Washington: National Academy press.
- López, G. (2004) Aproximación a las generalidades y debilidades del sistema de innovación colombiano. Scientia et Technica X (24), 195-200.
- Lundvall, B. A. (1998). Why Study National systems and National Styles of Innovation? Technology Analysis & Strategic Management., 407-421.
- Lundvall, B. A. (2001). National systems of production, innovation and competence building. Department of Business Studies, Aalborg University, 1-55.
- Malaver Rodríguez, F., y Vargas Pérez, M. (2005). Políticas y avances en la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia 1990-2005. Cuadernos de Administración, 18(30), 39-78. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v18n30/v18n30a03.pdf>.
- Malaver F. y Vargas, M. (2006). La innovación en Colombia 1990-2004. Innovación y Ciencia. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, 13 (3), 34-39.
- Mantilla, I. (2016). Génesis de la Universidad Nacional. El Espectador. Obtenido de <https://www.elespectador.com/opinion/opinion/genesis-de-la-universidad-nacional-columna-656597>
- Mazzucato, M. (2019). El Estado emprendedor: socializar riesgos y recompensas. Revista Propuestas para el Desarrollo, III, 225-244.
- Minciencias. (2020a). Avances Plan Estratégico Institucional 2019. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/planeacion/informe_de_gestion_y_resultado_2019.pdf
- Minciencias (2020b) Borrador decreto. Por el cual se reglamenta el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-SNCTI. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/proyecto-decreto-por-el-cual-se-reglamenta-el-sistema-nacional-ciencia-tecnologia-e
- Minciencias (2020c) Borrador CONPES - Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021 - 2030. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento_conpes_ciencia_tecnologia_e_innovacion.pdf
- Minciencias (2021) Historia institucional. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/ministerio/historia-del-ministerio>
- Minciencias. (s.f). Misión de Sabios. Obtenido de [minciencias.gov.co: https://minciencias.gov.co/mision_sabios](https://minciencias.gov.co/mision_sabios)
- Montenegro, I. (2006) Existe un Sistema Nacional de Innovación en Colombia. Innovación y Cien-

- cia. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, 13 (3), 20-27.
- Naranjo, C. M. (2008). Proceso Histórico-Legal de la Política de Ciencia y Tecnología en Colombia. Polisemia. Obtenido de <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/POLI/article/download/208/207/>
- OEA. (1967). Declaración de los presidentes de América. Reunión de jefes de Estado americanos. Punta del Este, Uruguay. Obtenido de <http://www.summit-americas.org/declaracion%20presidentes-1967-span.htm>
- Oquendo, A y Acevedo C. (2012). El sistema de innovación colombiano: fundamentos, dinámicas y avatares Revista Trilogía (6), 105-120.
- Orozco, P. (2006). Un aporte a la discusión sobre los Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación. Innovación y Ciencia. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. 13 (3), 40-45.
- Perdomo, G. (2010) ¿Por qué, cómo y para qué estudiar los Sistemas Nacionales de Innovación y Estilos de Innovación en Colombia? Pensamiento y Gestión. 27, 132-161.
- Robledo J. y Echavarría, E. S. (2006). Un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: hacia la necesaria integración de la investigación y la innovación. Innovación y Ciencia. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. 13 (3), 28-33.
- Schumpeter, J (1934). The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle. HES.
- Tovar, G. (2014). Reseña histórica de Colciencias. Obtenido de http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/679/Colciencias_Historia_GaloTovar.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Tovar, G., Quiñonez, M. T., y Plata, J. (2010). Hechos destacables en las etapas de la política y la institucionalidad en ciencia, tecnología e innovación. Bogotá, Colombia. Obtenido de http://repositorio.colciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/678/Colciencias_Historia1968-2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- UNESCO-IESALC. (2002). La educación superior en Colombia. Bogotá, D.C.: Aseuc. Obtenido de <https://www.urosario.edu.co/Subsitio/Foros-de-Reforma-a-la-Educacion-Superior/Documentos/UNESCO--Informe-educacion-Superior-en-Colombia--20.pdf>
- Von Hippel, E. (1988) The sources of innovation. Oxford University Press, USA.
- Von Hippel, E. (1990) Task Partitioning: An Innovation Process Variable, Research Policy 19, 407-418.
- Von Hippel, E. (2005) Democratizing Innovation. The MIT Press.
- Yutronic, J. (2004). Ciencia, Tecnología e Innovación en Chile a las puertas del siglo XXI. Revista Iberoamericana para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).



Programa ditorial

Universidad del Valle
Campus Meléndez

Calle 13 N.º 100-00, Cali
Tfnos.: (57) 602 3212227 | 602 3212100 ext. 7687
Edificio Administración Central E01, espacio 1001
<https://programaeditorial.univalle.edu.co>
programa.editorial@correounivalle.edu.co
   | [programaeditorialunivalle](https://programaeditorialunivalle.edu.co)