

Documento

CONPES

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL
REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

4130

**POLÍTICA PARA IMPULSAR LA VOCACIÓN DEL DISTRITO ESPECIAL DE
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI) DE MEDELLÍN**

Departamento Nacional de Planeación
Ministerio del Trabajo
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
Ministerio de Educación Nacional
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Versión aprobada

Bogotá, D.C., 10 de enero de 2024

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL CONPES

Gustavo Francisco Petro Urrego

Presidente de la República

Francia Elena Márquez Mina

Vicepresidenta de la República

Luis Fernando Velasco Chaves

Ministro del Interior

Álvaro Leyva Durán

Ministro de Relaciones Exteriores

Ricardo Bonilla González

Ministro de Hacienda y Crédito Público

Néstor Iván Osuna Patiño

Ministro de Justicia y del Derecho

Iván Velázquez Gómez

Ministro de Defensa Nacional

Jhenifer María Sindei Mojica Flórez

Ministra de Agricultura y Desarrollo Rural

Guillermo Alfonso Jaramillo Martínez

Ministro de Salud y Protección Social

Gloria Inés Ramírez Ríos

Ministra del Trabajo

Ómar Andrés Camacho Morales

Ministro de Minas y Energía

Darío Germán Umaña Mendoza

Ministro de Comercio, Industria y Turismo

Aurora Vergara Figueroa

Ministra de Educación Nacional

María Susana Muhamad González

Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Marta Catalina Velasco Campuzano

Ministra de Vivienda, Ciudad y Territorio

Óscar Mauricio Lizcano Arango

Ministro de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

William Fernando Camargo Triana

Ministro de Transporte

Juan David Correa Ulloa

Ministro de las Culturas, las Artes y los Saberes

Astrid Bibiana Rodríguez Cortés

Ministra del Deporte

Ángela Yesenia Olaya Requene

Ministra de Ciencia, Tecnología e Innovación

Francia Elena Márquez Mina

Ministra de Igualdad y Equidad

Jorge Iván González

Director General del Departamento Nacional de Planeación

Juan Miguel Gallego Acevedo

Subdirector General de Prospectiva y Desarrollo
Nacional

Tania Guzmán Pardo

Subdirectora General del Sistema General de
Regalías

José Alejandro Herrera Lozano

Subdirector General de Inversiones,
Seguimiento y Evaluación

Hugo Fernando Guerra Urrego

Subdirector General de Descentralización y
Desarrollo Territorial

Resumen ejecutivo

Este documento de política para el impulso de la vocación del distrito especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de Medellín se emite con ocasión de lo dispuesto en el artículo 25 de la Ley 2286 de 2023¹. Es de destacar que, si bien se han implementado distintas políticas, estrategias, planes y proyectos en materia de CTI en Medellín, la vocación del distrito como líder nacional en la materia aún no se encuentra completamente consolidada, por lo que los esfuerzos locales y de la nación en esa vía, resultan muy valiosos.

En este sentido, el objetivo de esta política consiste en impulsar al distrito especial de CTI de Medellín para cumplir su vocación, a través de la asesoría técnica desde el orden nacional, alineada con las direccionalidades y las áreas estratégicas definidas en la Política Distrital de CTI de Medellín. Lo anterior, sin perjuicio de su autonomía territorial y de manera articulada con los ejes estratégicos y las recomendaciones definidas en el Documento CONPES 4069 *Política nacional de ciencia, tecnología e innovación 2022 - 2031*², aprobado en 2021. Por lo anterior, el desarrollo de cada una de las acciones definidas en este documento parte de una concertación sobre el alcance y el tipo de implementación de la asistencia técnica correspondiente, entre el distrito y las entidades del orden nacional.

El documento plantea once acciones que materializan el logro de seis objetivos específicos dirigidos a: (i) incrementar las vocaciones en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)³ y la formación en CTI para fortalecer el capital humano y vincularlo con el sector productivo; (ii) fortalecer el entorno habilitante de generación de conocimiento para favorecer el desarrollo científico y tecnológico; (iii) aumentar la transferencia y el uso del conocimiento para acelerar el desarrollo y la consolidación del tejido empresarial innovador; (iv) fortalecer los procesos de apropiación social del conocimiento para promover su identidad como distrito especial de CTI; (v) mejorar la articulación institucional para consolidar la dinamización, gobernanza y relacionamiento de actores; y (vi) incrementar el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación de la CTI para ampliar el alcance de las inversiones en CTI del distrito especial de Medellín.

La política presentada se implementará entre 2024 y 2027, y para el cumplimiento de sus objetivos tendrá un presupuesto indicativo de 1.940 millones de pesos (v Tabla 2er). Las entidades del orden nacional que ofertarán asesorías técnicas al distrito comprenden el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, el Ministerio de Comercio, Industria y

¹ Por medio de la cual se dictan disposiciones para el distrito especial de ciencia, tecnología e innovación de Medellín y se dictan otras disposiciones.

² Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/4069.pdf>.

³ STEM por las iniciales de su nombre en inglés a saber, *Science, Technology, Engineering and Mathematics*.

Turismo, el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el Ministerio del Trabajo, la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia y el Departamento Nacional de Planeación.

Clasificación: O38, O18.

Palabras clave: Ciencia, tecnología, innovación, investigación, conocimiento, ciudad, distrito especial.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	9
2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	10
2.1. Antecedentes.....	10
2.1.1. Marco normativo y de política distrital	10
2.1.2. Marco de referencia de la política nacional	13
2.2. Justificación.....	15
3. MARCO CONCEPTUAL.....	16
3.1. Marco de referencia para la CTI	16
3.2. distritos de innovación.....	17
4. DIAGNÓSTICO.....	18
4.1. Insuficiente desarrollo de vocaciones en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), formación y vinculación de capital humano relacionado con el sector productivo	19
4.2. Débil entorno habilitante de generación de conocimiento para favorecer el desarrollo científico y tecnológico del distrito especial de CTI de Medellín	21
4.3. Bajo uso del conocimiento para el desarrollo y la consolidación de un tejido empresarial innovador	25
4.4. Baja apropiación social del conocimiento	27
4.5. Baja articulación del sistema distrital de CTI	28
4.6. Insuficiencia en el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación de la CTI	29
5. DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA	31
5.1. Objetivo general	31
5.2. Objetivos específicos	31
5.3. Plan de acción	31
5.3.1. Estrategia para incrementar las vocaciones STEM y la formación en CTI para fortalecer el capital humano y vincularlo con el sector productivo del distrito especial de CTI de Medellín	31
5.3.2. Estrategia para fortalecer el entorno habilitante de generación del conocimiento para favorecer el desarrollo científico y tecnológico del distrito especial de CTI de Medellín	32

5.3.3.	Estrategia para aumentar la transferencia y el uso del conocimiento para acelerar el desarrollo y la consolidación del tejido empresarial innovador del distrito especial de CTI de Medellín	32
5.3.4.	Estrategia para fortalecer los procesos de apropiación social del conocimiento para promover la identidad de distrito especial de CTI de Medellín	33
5.3.5.	Estrategia para mejorar la articulación institucional para fortalecer la dinamización, la gobernanza y el relacionamiento de actores del distrito especial de CTI de Medellín	33
5.3.6.	Estrategia para incrementar el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación de la CTI para ampliar el alcance de las inversiones en CTI del distrito especial de Medellín	33
5.4.	Seguimiento	34
5.5.	Financiamiento	35
6.	RECOMENDACIONES.....	37
ANEXOS		39
Anexo A. Plan de Acción y Seguimiento (PAS).....		39
BIBLIOGRAFÍA		40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma de seguimiento.....	34
Tabla 2. Financiamiento indicativo de la política por objetivo	35
Tabla 3. Financiamiento indicativo de la política por entidad (cifras en millones de pesos)	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de graduados de pregrado STEM por sexo en Medellín 2019-2022	21
Gráfico 2. Categorización de investigadores adscritos a grupos de investigación en Medellín 2021	22
Gráfico 3. Porcentaje de productos de los grupos de investigación de Medellín por tipología 2021.....	23
Gráfico 4. Producción científica por área de conocimiento entre 2012 y 2022	23
Gráfico 5. Nivel de adopción de los pilares de la política de gobierno digital.....	24
Gráfico 6. Inversión en I+D y ACTI como porcentaje del PIB	29
Gráfico 7. Porcentaje de Mipymes con cupos aprobados en beneficios tributarios	30

SIGLAS Y ABREVIACIONES

ACTI	Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación
AMVA	Área Metropolitana del Valle de Aburrá
ASC	Apropiación Social del Conocimiento
ASCTI	Apropiación Social del Conocimiento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación
CNC	Centro Nacional de Consultoría
Codecti	Consejo Departamental en Ciencia, Tecnología e Innovación
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CVR	Ventajas Comparativas Reveladas
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación
ICC	Índice de Competitividad de Ciudades
IDIC	Índice Departamental de Innovación para Colombia
Mipymes	Micro, Pequeñas y Medianas Empresas
OCyT	Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología
ODES	Observatorio de Educación Superior de Medellín
PAS	Plan de Acción y Seguimiento
PCT	Parques Científicos y Tecnológicos
PIB	Producto Interno Bruto
SIM	Sistema de Innovación de Medellín
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación
STEM	Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

1. INTRODUCCIÓN

A pesar de los logros del distrito especial de Medellín en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), su vocación y su posicionamiento como referente nacional en la materia no se encuentra completamente consolidado. De acuerdo con lo establecido por la Ley 2286 de 2023⁴, para contribuir a la consolidación de una sociedad del conocimiento en el distrito, así como de un sistema articulado de CTI, se requiere del esfuerzo y la orientación del Gobierno nacional. Por ello, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 25 de la mencionada Ley, se expide el presente documento CONPES “... *para el impulso de los proyectos de inversión que requiera el distrito especial de Ciencia, Tecnología e innovación de Medellín para cumplir su vocación*”, a través de la asesoría técnica desde el orden nacional, alineada con las direccionalidades y las áreas estratégicas aquí definidas.

Esta política reconoce como norte el Documento CONPES 4069 “*Política nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*”⁵, aprobado en 2021. En ese sentido, esta política se estructura alrededor de seis ejes estratégicos, los cuales toman como referencia los siete definidos en la política nacional de CTI⁶. Así mismo, también se parte del análisis de documentos previos de política de CTI del distrito⁷ y de los aportes de los actores del Sistema de Innovación de Medellín (SIM). De manera puntual, de los seis ejes en que se estructura esta política, cuatro son constitutivos del SIM, a saber: (i) fomento a vocaciones y vinculación de capital humano en CTI; (ii) la generación de conocimiento; (iii) el uso del conocimiento; y (iv) la apropiación social del conocimiento. Los dos ejes restantes se refieren a elementos habilitantes para el funcionamiento de dicho sistema, y comprenden: (v) dinamizadores del sistema; y (vi) recursos financieros.

Por su parte, las acciones que se plantean consisten en asesorías técnicas por parte de las entidades del orden nacional, que serán concertadas con el distrito en materia de alcance y tipo de implementación. En este sentido, la propuesta de política a través de este acompañamiento técnico abordará de manera estratégica las diferentes problemáticas que obstaculizan la consolidación de la vocación del distrito especial de CTI de Medellín. Así, al orientar los esfuerzos conjuntos, se busca impulsar oportuna y efectivamente su posicionamiento como líder nacional en cada uno de los ejes establecidos.

⁴ Por medio de la cual se dictan disposiciones para el distrito especial de ciencia, tecnología e innovación de Medellín y se dictan otras disposiciones.

⁵ Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf>

⁶ No se incorpora el eje asociado a las potencialidades regionales, sociales e internacionales, dada la naturaleza distrital del presente documento.

⁷ Como la *Política distrital de Ciencia, Tecnología, Innovación y Sostenibilidad*

Finalmente, este documento está conformado por seis secciones principales. La primera, consiste en la presente introducción. La segunda, contiene los antecedentes de la política y su justificación. La tercera, presenta el marco conceptual nacional y distrital, así como los principios que orientan el análisis. Por su parte, en la cuarta sección se hace un diagnóstico del estado actual de la CTI en el distrito. El quinto apartado incluye la definición de la política, los objetivos de la misma, las acciones para alcanzarlos durante un horizonte de tiempo de su implementación, entre 2024 y 2027, los responsables de su ejecución, la financiación requerida para la implementación de los compromisos y el plan de seguimiento a los mismos. Finalmente, la sexta sección del documento presenta las recomendaciones del CONPES en relación con el objetivo que se busca alcanzar.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Antecedentes

En esta sección se presentan los principales antecedentes de la política. Se trata de elementos que conforman el marco normativo y de referencia de la política de CTI de Medellín durante la última década y hasta su actual transición a distrito especial de CTI. Los antecedentes nacionales y distritales representan distintos avances en materia de normatividad, política pública, institucionalidad y asignación de recursos relacionados con la CTI.

2.1.1. Marco normativo y de política distrital

Durante el período entre 2012 y 2022 la ciudad de Medellín evidenció importantes avances en la consolidación de un ecosistema para la ejecución, financiación e impulso de actividades de CTI. En particular, se destaca la consolidación de la Corporación Ruta N Medellín como entidad líder de los temas asociados a la CTI del municipio de Medellín mediante el Acuerdo 49 de 2010⁸ (Concejo de Medellín, 2010), el desarrollo de planes de CTI municipales y los esfuerzos de los gobiernos locales y del Gobierno nacional para posicionar la ciudad como un referente en el campo de la innovación. Pese a lo anterior, es fundamental reconocer que estos esfuerzos por sí solos no fueron suficientes para consolidar la vocación en CTI de la ciudad, entre otros factores, por la falta de alineación con otros programas e instrumentos para la promoción de la CTI en el ámbito nacional (García & Bedoya, 2021).

En 2012, la ciudad adoptó el *Plan estratégico de CTI de Medellín 2011-2021*. Este plan fue formulado por la Corporación Ruta N Medellín como política pública para el

⁸ Por el cual se adopta la Política Pública de Innovación y Emprendimiento Social en el Municipio de Medellín.

desarrollo de la innovación en la ciudad y se aprobó mediante el Acuerdo Municipal 24 de 2012⁹. Su objetivo general consistió en impulsar y coordinar las políticas de apoyo a la investigación y el desarrollo científico, tecnológico y de innovación de Medellín, con miras a la identificación y aprovechamiento de nuevas oportunidades de negocio basadas en conocimiento (Concejo de Medellín, 2012), y se caracterizó por la priorización de tres mercados estratégicos para la ciudad. Dentro de tales mercados se incluyeron: energía, salud y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), dado su potencial de generación de empleo, altos niveles de encadenamiento y generación de valor agregado. Ahora bien, aunque la mayoría de las actividades del plan mencionado se llevaron a cabo principalmente por Ruta N, tales acciones no pertenecen a un marco de gobernanza que considere las funciones, capacidades y particularidades de las diversas organizaciones del ecosistema de innovación de Medellín (Listerri, 2018).

Por otro lado, en 2021 se solicitó la prórroga del Plan de CTI de la ciudad de Medellín 2011-2021. Lo anterior, gracias a la solicitud de prórroga de la vigencia del Acuerdo 24 de 2012, hasta el 31 de diciembre de 2022 mediante el Acuerdo 50 de 2021¹⁰ (Concejo de Medellín, 2021), asociado al proyecto de Acuerdo 82 de 2021. Esto último, en consideración de que ese año se dispondría de la Ley de reglamentación de Medellín como distrito de CTI. Asimismo, a través del Acuerdo 50 se modificó el artículo 2 del Acuerdo 24 de 2012, al incluir en la ejecución de los recursos a la Secretaría de Desarrollo Económico, la Secretaría de Innovación Digital y la Corporación Ruta N, la cofinanciación del Plan de CTI de Medellín, con un seguimiento a la implementación y ejecución del acuerdo cada cuatro meses por parte del Concejo.

En 2021, la ciudad de Medellín inició la transición hacia un distrito especial de CTI. El Acto Legislativo 01 de 2021¹¹ otorgó la calidad de distrito especial de CTI a la ciudad de Medellín, que es la primera en el país con esta connotación. Así también, se incluye la potestad de la ley para crear mecanismos adicionales a los existentes, en función de fomentar y promocionar desarrollos en CTI (Congreso de la República, 2021). Adicionalmente, ello

⁹ Por el cual se adopta el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación Medellín 2011-2021 como política pública para el desarrollo de la innovación en la Ciudad (Modificada la vigencia mediante Acuerdo Nro. 050 de 2021).

¹⁰ Por medio del cual se modifica la vigencia del Acuerdo Municipal 24 de 2012.

¹¹ Por el cual se otorga la calidad de distrito especial de Ciencia, Tecnología e Innovación a la ciudad de Medellín y se dictan otras disposiciones.

implicó que la ciudad se acogiese al régimen de los distritos especiales contenido en la Ley 1617 de 2013¹².

Desde la promulgación del Acto Legislativo 01 de 2021 la administración municipal definió dos rutas para desarrollar el proceso de transición. En una primera etapa, el proceso de transición de entidad territorial municipal a distrital siguió dos rutas, a saber: (i) el seguimiento y participación en el trámite del proyecto de ley relacionado; y (ii) las actividades de formulación, acompañamiento y seguimiento a la ejecución de acciones de cara a la transición. Por otro lado, en una segunda etapa, el Departamento Administrativo de Planeación de la Alcaldía de Medellín determinó tres líneas de acción, en colaboración con las dependencias y entidades del conglomerado público. Estas líneas de acción contemplaban: (i) acciones inmediatas para atender el Acto Legislativo 01 de 2021; (ii) acciones que debían implementarse para dar cumplimiento a los términos y obligaciones que se definieran en la ley; y (iii) definición y ejecución de acciones del plan de transición para la asunción de competencias y responsabilidades con un horizonte de cuatro años (Alcaldía de Medellín, 2023e).

Paralelamente, se tramitaron los proyectos legislativos respectivos ante el Congreso de la República. En el proceso de transición de entidad territorial municipal a distrital se formularon tres proyectos de ley orgánica. Estos comprendieron el proyecto de Ley 141 de 2021 y el Proyecto de Ley 43 de 2021 de la Cámara de Representantes, y el Proyecto de Ley 371 de 2022 del Senado de la República, los cuales dictaban disposiciones para el distrito especial de CTI de Medellín. En general, estos proyectos dotaban al distrito de diferentes facultades, instrumentos y recursos legales, y resaltaban la articulación con el Gobierno nacional mediante su participación en la formulación de la política nacional de CTI y en el Consejo Departamental en CTI (Codecti) de Antioquia.

Por otro lado, en 2023 se adoptó e integró la política distrital de CTI para la sostenibilidad del distrito especial de CTI de Medellín mediante un acuerdo municipal. El Acuerdo 78 de 2023¹³ cuyo objetivo general es contribuir al desarrollo social, económico y

¹² Por la cual se expide el Régimen para los Distritos Especiales. El objeto de esta Ley es “dotar a los distritos de las facultades, instrumentos y recursos que les permitan cumplir las funciones y prestar los servicios a su cargo, así como promover el desarrollo integral de su territorio para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, a partir del aprovechamiento de sus recursos y ventajas derivadas de las características, condiciones y circunstancias especiales que estos presentan” (Congreso de Colombia, 2013).

¹³ Por medio del cual se adopta e integra la Política Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Sostenibilidad del distrito especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín.

ambiental a través de la CTI¹⁴ (Concejo de Medellín, 2023) declaró dos direccionalidades, a saber: (i) *ciudad ambientalmente sostenible*, que busca lograr espacios más incluyentes y verdes mediante la adopción de tecnologías sostenibles; y (ii) *ciudad inteligente*, que busca una mayor conectividad, participación y empoderamiento de la ciudadanía en temas de tecnología de datos. La proyección de estas dos direccionalidades, para 2033, contempla el logro de diferentes objetivos, como la disminución de emisiones de gases y partículas contaminantes, el mejoramiento de la gestión de residuos sólidos, la disminución de los efectos del cambio climático, el desarrollo de emprendimientos y empresas apoyadas por la administración distrital, entre otros (Alcaldía de Medellín, 2023a).

Igualmente, en 2023 se expidió la Ley 2286 de 2023¹⁵ por medio de la cual se dictan disposiciones para el distrito especial de CTI de Medellín. La mencionada Ley 2286 de 2023 estableció diferentes disposiciones sobre la organización político-administrativa del distrito, las medidas para el fomento de su desarrollo, las diferentes funciones de las instancias relacionadas (concejo distrital, alcalde distrital y organismo asesor del sistema de CTI distrital), los programas de promoción y desarrollo, y las fuentes de financiación. En concreto, el artículo 25 de la citada Ley, dispuso que debía emitirse un documento CONPES con el objetivo de impulsar los proyectos de inversión que requiriese el distrito especial de CTI de Medellín para cumplir su vocación. De esta forma, el presente CONPES se convierte en una herramienta estratégica, proporcionando la asesoría técnica necesaria desde el nivel nacional para garantizar una alineación efectiva de recursos y esfuerzos, en pro de consolidar el rol de Medellín como un referente de CTI.

2.1.2. Marco de referencia de la política nacional

Esta propuesta de política, parte de las consideraciones del Documento CONPES 4069 *Política nacional de CTI*, a través del cual se definieron siete ejes transversales para el análisis y desarrollo del Sistema Nacional de CTI (SNCTI) a través de los diferentes marcos de política en CTI. La citada política estableció que, dentro de los siete ejes transversales se incluyen dos tipologías que abarcan, por un lado, los ejes constitutivos del SNCTI, y por el otro, los habilitantes para su funcionamiento. En la primera tipología están: (i) fomento a vocaciones; (ii) generación de conocimiento; (iii) uso del conocimiento; y (iv)

¹⁴ La política define cuatro áreas estratégicas para un desarrollo inteligente y sostenible del territorio mediante la CTI: (i) sostenibilidad ambiental; (ii) transformación digital del territorio; (iii) desarrollo social y humano; y (iv) desarrollo económico. Adicionalmente, se compone de cinco objetivos específicos: (i) Diseñar e implementar un plan estratégico territorial de CTI; (ii) Promover el fortalecimiento y la convergencia de los actores del sistema distrital de CTI; (iii) Aumentar los estímulos e incentivos para la CTI; (iv) Disminuir las barreras de acceso al sistema distrital de CTI; y (v) Incrementar la especialización del talento humano.

¹⁵ Aprobada el 12 de enero de 2023, “Por medio de la cual se dictan disposiciones para el distrito especial de ciencia, tecnología e innovación de Medellín y se dictan otras disposiciones” (Congreso de Colombia, 2023).

apropiación del conocimiento. Por otro lado, en la segunda tipología se encuentran: (v) potencialidades regionales, sociales, e internacionales; (vi) factores dinamizadores; y (vii) recursos financieros.

Asimismo, el Documento CONPES 4069 incluye en su diseño elementos de los tres marcos para el diseño de políticas de CTI. Los citados marcos comprenden: (i) el marco denominado *Science push*; (ii) el marco referente a los sistemas de innovación; y (iii) el marco relacionado con la innovación transformativa (Schot & Steinmueller, 2018)¹⁶. Tanto ejes transversales como marcos para el diseño de políticas de CTI resultan relevantes para la construcción de esta política, ya que la misma se encuentra orientada hacia el marco de innovación transformativa, que busca consolidar las capacidades en CTI y aumentar las sinergias entre la universidad, la empresa, la ciudadanía y el Estado. Todo lo anterior, con miras a desarrollar prácticas más sostenibles de producción a partir de un proceso de reindustrialización en el contexto de la cuarta revolución industrial.

No obstante, la antedicha política nacional de CTI no aborda de manera detallada y concreta los desafíos y potencialidades inherentes a contextos territoriales específicos. El Documento CONPES 4069, aprobado en diciembre de 2021 se propuso como objetivo aumentar la contribución de la CTI al desarrollo del país, mediante un enfoque incluyente y diferencial. Asimismo, dicha política reconoce que a nivel territorial se tiene una limitada articulación entre las instancias institucionales competentes en temas relacionados con CTI y plantea acciones para abordarlo. Sin embargo, por su alcance nacional no logra abordar completamente las necesidades y particularidades únicas de un territorio; por lo tanto, no garantiza que los esfuerzos de inversión se alineen con la vocación del distrito especial de CTI de Medellín.

Por otro lado, la política para la Asistencia Técnica Territorial presenta la asistencia técnica como un método eficiente por el cual la Nación contribuye a los municipios y departamentos del país. El Documento CONPES 4091 *Política para la asistencia técnica territorial*¹⁷, aprobado en 2022, recomienda implementar las asesorías técnicas desde las entidades del orden nacional con miras a generar capacidades en los gobiernos subnacionales. Esto se encuentra en línea con lo previsto en el artículo 287 de la Constitución Política de Colombia, en el cual se manifiesta que las entidades territoriales gozan de autonomía para la gestión de sus intereses. Por lo anterior, en tanto buscan un proceso continuo, articulado y sostenible con el territorio, las acciones que se proponen en este documento se alinean con el citado alcance.

¹⁶ En la sección de marco conceptual se desarrollan en mayor detalle estos marcos.

¹⁷ Disponible en: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4091.pdf>

Finalmente, en las Bases del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026 *Colombia, potencia mundial de la vida*, expedido mediante la Ley 2294 de 2023¹⁸, se incluyeron orientaciones de política pública en materia de CTI. La mayoría de estas orientaciones se incluyeron en la *transformación productiva, internacionalización y acción climática*¹⁹. En ese sentido, la CTI cumple la función de habilitadora, y permea la reindustrialización a través de actividades conducentes a la consolidación de una sociedad del conocimiento. Por otro lado, en la transformación de *seguridad humana y justicia social*, se busca disminuir las brechas de desarrollo humano, y se abordan catalizadores como industria y CTI. Sin perjuicio de lo anterior, las orientaciones en materia de CTI dadas por el PND, debido a su alcance y naturaleza nacional, no tienen una focalización y adaptación a las necesidades específicas que requiere el distrito especial de CTI de Medellín para cumplir su vocación.

2.2. Justificación

En el marco de la Ley 2286 de 2023 se insta al Gobierno nacional a realizar un documento CONPES para impulsar el distrito especial de Medellín. El artículo 25 de la ley en mención declara que el Gobierno nacional expedirá un documento CONPES para el impulso de los proyectos de inversión que requiera el distrito especial de CTI de Medellín para cumplir su vocación. De igual manera, se indica que el documento deberá expedirse en un término de doce meses contados a partir de la entrada en vigor de la Ley, que fue sancionada el 12 de enero de 2023.

Adicionalmente, aún existen retos para la consolidación de la vocación en CTI del distrito especial de Medellín. Si bien la ciudad ha desarrollado capacidades relevantes en materia de CTI que la han hecho merecedora de reconocimientos recientes como la ciudad más innovadora del mundo (Citi, WSJ, & ULI, 2013), la mención especial por innovación (Lee Kuan Yew World City Prize, 2014), ser la sede del nuevo centro para la Cuarta Revolución Industrial (World Economic Forum, 2019), entre otros; aún persisten retos en su proceso de transición como distrito especial de CTI, así como en materia de articulación de esfuerzos con la nación.

¹⁸ Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022- 2026 “Colombia Potencia mundial de la vida”.

¹⁹ Cabe aclarar que, en general, las cinco transformaciones establecidas en el PND, a saber: (i) *ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental*; (ii) *seguridad humana y justicia social*; (iii) *derecho humano a la alimentación*; (iv) *transformación productiva, internacionalización y acción climática*; y (v) *convergencia regional*; están a su vez alineadas con las cinco misiones establecidas en la *Política de investigación e innovación orientada por misiones*. En esta se plantea: (i) garantizar la soberanía alimentaria y el derecho a la alimentación; (ii) garantizar la seguridad sanitaria, la salud y el bienestar de la población en el territorio nacional; (iii) asegurar la generación, acceso y uso de energías sostenibles para todos los colombianos; (iv) aprovechar sosteniblemente la biodiversidad, sus bienes y servicios ecosistémicos; y (v) poner fin a todas las formas de violencia en Colombia.

Por su parte, en las Bases del PND 2022-2026 se impulsa la CTI, pero no lo hace de manera focalizada para el distrito especial de CTI de Medellín. Si bien se plantean diferentes frentes, como lo dispuesto en la cuarta *Transformación productiva, internacionalización y acción climática*, Catalizador d. *Economía productiva a través de la reindustrialización y la bioeconomía*, Numeral 2. *Reindustrialización en actividades conducentes a la sociedad del conocimiento* Literal a. sobre la “*conurrencia de recursos alrededor de inversiones estratégicas en CTI*”, el cierre de brechas tecnológicas en el sector productivo, la actualización del marco regulatorio para investigar e innovar, el desarrollo científico, y el fortalecimiento del talento en tecnologías convergentes; se requiere de un esfuerzo focalizado para impulsar la vocación del distrito especial de CTI de Medellín.

Por lo anterior, el desarrollo y consolidación del distrito de CTI de Medellín requiere del apoyo del Gobierno nacional. El distrito requiere del apoyo estratégico y orientación del Gobierno nacional de manera focalizada a través de acompañamiento técnico y estratégico desde el orden nacional para consolidar los lazos territorio-nación e impulsar la consolidación del primer distrito especial de CTI del país en el marco de la Política Nacional de CTI vigente.

3. MARCO CONCEPTUAL

Como se ha indicado previamente, esta política toma como referencia principal el marco conceptual desarrollado en el Documento CONPES 4069. Particularmente, se rescata la definición de conceptos, constructos teóricos, principios y enfoques asociados a la CTI, para luego ahondar en aquellos relacionados con los distritos y parques de CTI, dado el alcance y la naturaleza del presente documento.

3.1. Marco de referencia para la CTI

Esta política parte de diferentes referentes para definir y medir la Investigación y Desarrollo (I+D) y la innovación. Este documento se construyó a partir de los manuales de Frascati (2015) y de Oslo (2018), que establecen las orientaciones para definir y medir la I+D y la innovación. Por otro lado, toma en cuenta diferentes referentes que han resaltado la importancia de entender la innovación como un proceso dinámico que no es lineal, así como que el conocimiento científico no siempre es una condición necesaria para desarrollar tecnología, al tiempo que resalta la existencia de una relación compleja entre los elementos de la CTI (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2021).

La política se sustenta en los tres marcos de Política de CTI definidos por Schot y Steinmueller en 2018. El primer marco, denominado *Science push*, busca corregir las fallas del mercado y tiene como objetivo el crecimiento económico y la productividad (Schot &

Steinmueller, 2018). Por otro lado, el segundo marco, relacionado con los *sistemas nacionales de innovación*, busca corregir las fallas de coordinación entre actores y tiene como objetivo promover la competitividad. Finalmente, el tercer marco, denominado *innovación transformativa*, tiene como objetivo alcanzar la sostenibilidad social y ambiental, así como la generación de valor público mediante la creación de nuevos mercados a través de la innovación orientada a misiones o el desarrollo de nichos tecnológicos para generar cambios sistémicos (DNP, 2021). A ese respecto, este último marco aborda la innovación como un medio para abordar la complejidad de la sociedad, el ambiente y la economía (Mazzucato, 2018; Mazzucato & Dibb, 2019).

3.2. Distritos de innovación

El concepto de distritos de innovación reconoce las diferentes necesidades y estrategias de desarrollo moderno de los territorios. La definición de distritos de innovación se fundamenta en tres conceptos relevantes, a saber: (i) los distritos industriales; (ii) los clústeres; y (iii) los Parques Científicos y Tecnológicos (PCT) (Belussi & Seditia, 2019; Yigitcanlar, Adu-McVie, & Erol, 2020).

Los distritos industriales son una aglomeración local de pequeñas y medianas empresas de un mismo proceso productivo, donde cada una se especializa en una fase particular. Desde esta perspectiva todos los actores son independientes entre sí, pero participan en una red local de relaciones geográficas, sociales y productivas. Como resultado, surge un área industrial integrada que produce economías externas a la empresa individual, pero internas al robustecer de manera localizada las relaciones intra e interindustriales y sociales (Becattini, 1990).

Por su parte, los clústeres se refieren a grupos de actividades de producción y los PCT fomentan la innovación y la cooperación a partir de la localización de las empresas. Por un lado, los clústeres se definen como un grupo de actividades de producción concentradas en un mismo espacio, especializadas en una o más industrias. Autores como Cooke (2001) y Sutikno y Suliswanto (2015) comparten la opinión de Belussi (2015) de que los clústeres son un sistema local de aprendizaje que se fundamenta en un modelo de innovación constante y gradual, que promueve el crecimiento económico de una región. Por otro lado, los PCT consideran la localización de las empresas como un factor importante para la innovación y la cooperación. Así, los PCT son considerados como espacios que favorecen el desarrollo de comportamientos innovadores en las empresas (Montoro Sánchez, Mora, & Ortiz, 2012). Los PCT consideran la localización de las empresas como un factor importante para la innovación y la cooperación.

De este modo, los distritos de innovación representan una nueva modalidad de uso territorial, pues fungen como epicentros de la innovación que combinan investigación, creatividad y manufactura. Según la perspectiva de Bruce Katz y Julie Wagner (2014), un distrito de innovación es una región geográfica donde entidades líderes y corporaciones se reúnen y se asocian con emprendimientos emergentes, entidades de aceleración y nichos empresariales. Algunos ejemplos de éxito son los distritos de innovación 22@ como los de Barcelona, en España; Boston, en Estados Unidos; Mac-quarie Park, en Australia; One-North, en Singapur; y Toronto, en Canadá (Yigitcanlar, Adu-McVie, & Erol, 2020).

A ese respecto, la declaratoria de Medellín como distrito especial de CTI no está basada exclusivamente en función del ordenamiento de su territorio, sino también en la orientación de su vocación. Medellín congrega empresas de sectores muy relevantes para el desarrollo de la ciudad. Estas agregaciones o clústeres son de empresas de: energía eléctrica, textil, confección, diseño y moda, construcción, turismo de negocios, ferias y convenciones, servicios de medicina y odontología. Estos clústeres están enfocados en ofrecer productos de alto valor agregado, mediante actividades de innovación dentro de cada grupo. Además, Medellín ha logrado la consolidación de un sistema de innovación local articulado con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA)²⁰ y con sus actores, lo que promueve la transformación económica y social de la región (Alcaldía de Medellín, 2023a).

4. DIAGNÓSTICO

Medellín se ha destacado en varios aspectos por ser la ciudad líder en CTI a nivel nacional; sin embargo, no ha logrado consolidar completamente su vocación como distrito especial de CTI en respuesta a la permanencia de factores que lo impiden. Durante la última década, la ciudad ha alcanzado el asentamiento de más de 370 empresas de 32 países, cerca de 10.616 empleos y una inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) del 2,27 % (Alcaldía de Medellín, 2020b). Asimismo, la ciudad ocupó el tercer puesto a nivel nacional en el pilar de *Innovación* del Índice de Competitividad de Ciudades (ICC) en 2023. Lo anterior, gracias a su buen desempeño en *investigación* (cuarto puesto) y en *registros de propiedad industrial* (tercer puesto), destacándose en este último por ocupar el primer puesto en *registro de marcas* (Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario, 2023). No obstante, en el distrito persisten desafíos o

²⁰ El AMVA es un territorio conurbado compuesto por los siguientes municipios: Medellín, Bello, Envigado e Itagüí, Sabaneta, La Estrella, Girardota, Copacabana, Barbosa y Caldas. El artículo 32 de la Ley 2286 de 2023 establece la extensión de beneficios a los municipios de la antedicha área.

problemáticas²¹ alineadas con los ejes previamente señalados por el mencionado Documento CONPES 4069. En tal sentido, a continuación, se plantean seis problemáticas que impiden la consolidación de la vocación del distrito especial de CTI de Medellín y se profundizan las causas asociadas a cada una de ellas.

4.1. Insuficiente desarrollo de vocaciones en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM)²², formación y vinculación de capital humano relacionado con el sector productivo

En Medellín existen brechas entre la oferta de talento humano y la demanda del sector productivo. Estas brechas se encuentran explicadas y relacionadas con debilidades en la formación y acceso a educación superior. Lo anterior, toda vez que existe una conexión entre el sistema educativo y el sistema productivo, que materializa uno de los grandes retos de la actualidad en términos de pertinencia educativa, competitividad y calidad de vida (Sapiencia, 2021).

Aunque Medellín cuenta con un gran acervo de empresas de base tecnológica, se evidencia escasez de talento humano con habilidades para suplir la demanda laboral relacionada. El sector de *software* y servicios de tecnologías de la información representa el 6 % del total de inversión extranjera del distrito y ha permitido generar más de 10.800 empleos, ello implica una demanda de personal con conocimiento especializado en temas digitales y tecnologías de la cuarta revolución industrial (PWC, 2023). A pesar de lo anterior, la oferta de talento humano que atiende dicha demanda es escasa, pues existe una baja formación técnica, poca experiencia y bajo nivel de inglés. Respecto a esto último, entre enero de 2019 y julio de 2021 el 91,5 % de las ofertas de empleo exigen el manejo de la lengua extranjera inglés (Medellin Digital Talent, 2022), pero solo el 14 % de los estudiantes en Medellín en 2019 alcanzaron niveles B1 y B+ (Ruta N, 2022).

Al comparar los datos de los perfiles más demandados por el sector empresarial con los de la fuerza laboral, se refuerza lo mencionado anteriormente. Las empresas de tecnología están demandando perfiles como desarrolladores web²³, especialistas en datos²⁴ y expertos en redes sociales²⁵ (Sapiencia, 2022). A pesar de lo anterior, con corte al primer

²¹ Durante el mes de julio de 2023 se realizó un taller con aproximadamente 100 asistentes del distrito especial de CTI de Medellín, para la identificación de problemáticas que obstaculizan el proceso de transición de Medellín de municipio a distrito especial de CTI.

²² STEM por las iniciales de su nombre en inglés, a saber, *Science, Technology, Engineering and Mathematics*.

²³ Como desarrolladores *front end*, diseñadores web y diseñadores UX, UI, *full stack*, entre otros.

²⁴ Como ingeniero de datos, arquitecto de datos, científico de datos, entre otros.

²⁵ Como *community manager*, *social media manager*, especialista en Optimización para Motores de Búsqueda (SEO), entre otros.

trimestre de 2023, del total de la fuerza laboral del distrito especial de CTI de Medellín, solo el 2,6 % se encontraba vinculada en actividades relacionadas con información y comunicaciones²⁶ (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2023). Lo anterior, refuerza el hecho de que no se está supliendo la demanda de estos perfiles, por lo cual se debe recurrir a entrenar el talento requerido a través de formatos ágiles de formación como *bootcamps* con empresas locales y extranjeras, y realizar formación a la medida, dictada por las mismas empresas en un corto periodo de tiempo (Medellin Digital Talent, 2022).

A su vez, la escasez de talento humano en la ciudad se relaciona con la débil orientación vocacional para el acceso a la educación superior. De acuerdo con un estudio de 2018 del Observatorio de Educación Superior de Medellín (ODES) dirigido a estudiantes de grado 11; cerca del 5,78 % de los estudiantes renunciaron a buscar acceso a la educación superior por falta de información. A lo anterior se le añade que, el 16 % de los encuestados no recibió ningún apoyo u orientación vocacional respecto a la educación superior (ODES, 2019)²⁷.

Igualmente, se encuentra que la inscripción a programas de nivel técnico y tecnológico también se ha reducido. Según el informe del Observatorio de Sapiencia (2021), el número de matriculados en programas de formación técnica profesional y tecnológica presentó una disminución del 23,62 % durante el período de 2016 al 2019, pasando de 2.155 en 2016 a 1.646 matriculados en 2019 para el nivel técnico. Lo mismo ocurrió con la formación de nivel tecnológico, la cual pasó de tener 37.913 en 2016 a 31.815 matriculados en 2019, lo que significó tuvo disminución de 16,08 %. Esta situación es una alerta para los tomadores de decisiones, especialmente al considerar que estos niveles de formación están más alineados con las demandas del mercado laboral y se prevé que sean cada vez más necesarios a medida que avance la cuarta revolución industrial (Sapiencia, 2021).

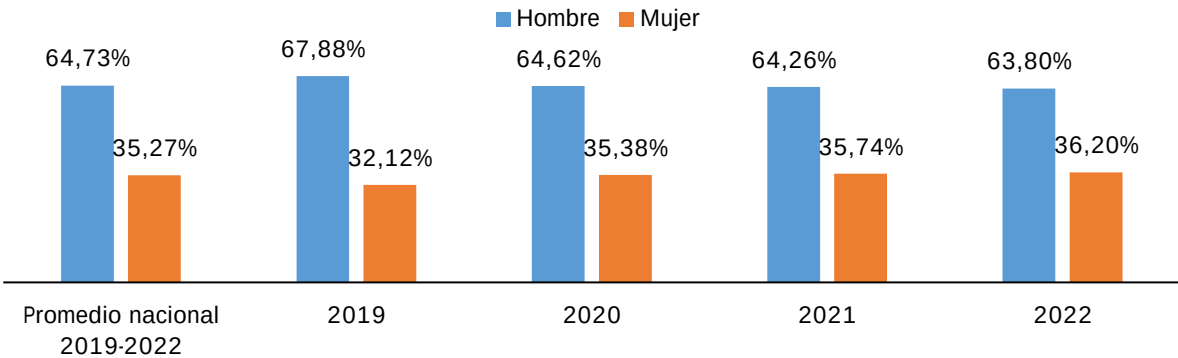
Finalmente, el número de graduados de pregrado en carreras STEM ha disminuido y presenta brechas estructurales de género. El número de graduados de pregrado de carreras STEM en Medellín pasó de 12.228 en 2021 a 11.855 en 2022, lo cual representa una disminución del 3 %. Por otro lado, persisten brechas de género relacionadas con el total de mujeres graduadas de estas áreas durante el período 2019-2022, ya que alrededor del

²⁶ En el trimestre enero-marzo de 2023, el número de personas ocupadas en el distrito especial de CTI de Medellín fue 1.075 miles de personas.

²⁷ Esta encuesta fue realizada a estudiantes del grado 11 de todas las instituciones de educación del municipio de Medellín. Fueron encuestados 12.887 estudiantes de instituciones educativas públicas, privadas y de cobertura.

36 % fueron mujeres (ver Gráfico 1). Este porcentaje es muy cercano a la realidad nacional, en la que el porcentaje de mujeres graduadas en áreas STEM es del 35 % (Ministerio de Educación Nacional, 2022), lo cual acerva la alta exclusión de las mujeres en el desarrollo de la CTI.

Gráfico 1. Porcentaje de graduados de pregrado STEM por sexo en Medellín 2019-2022



Fuente: DNP con información del Ministerio de Educación Nacional (2022).

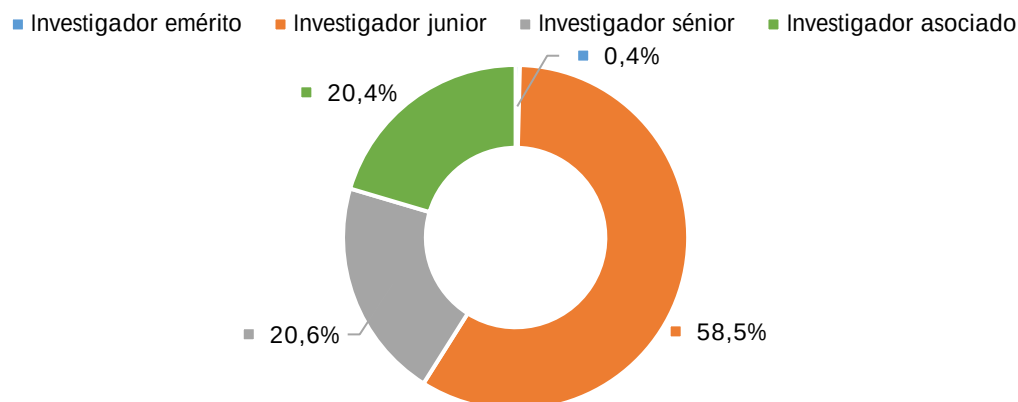
4.2. Débil entorno habilitante de generación de conocimiento para favorecer el desarrollo científico y tecnológico del distrito especial de CTI de Medellín

Las condiciones habilitantes para permitir el adecuado desarrollo de la vocación del ecosistema de CTI de Medellín son insuficientes para ese fin. Dentro de estas condiciones se identifica la existencia de debilidades en el talento científico y los procesos de desarrollo tecnológico e innovación pertinentes para contribuir al fortalecimiento de la vocación CTI del distrito.

El talento científico de Medellín se encuentra en niveles incipientes en relación con el desarrollo de su vocación en CTI. Para el año 2021, Medellín registró 745 grupos de investigación reconocidos por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. De estos últimos, 29 % pertenecían a ciencias sociales; 21 % a ingeniería y tecnología; 20 % a ciencias médicas y de la salud; 19 % a ciencias naturales; 8 % a humanidades; y 3 % a ciencias agrícolas. Así mismo, del total de los grupos, 26 % fue categorizado en nivel A1, 25 % en categoría A, 19 % en categoría B, 26 % en categoría C y solo el 5 % son reconocidos (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2023). Por otro lado, para este año, el número de investigadores sumó 3.203, de los cuales, como puede contrastarse en términos porcentuales el Gráfico 2, 1.873 están categorizados como junior, 655 como asociados, 661 como sénior y solo 14 investigadores eméritos (Ministerio de Ciencia,

Tecnología e Innovación, 2023)²⁸. Esto resulta problemático siempre que tales investigadores son quienes aportan a la producción de conocimiento y productos de desarrollo tecnológico e innovación.

Gráfico 2. Categorización de investigadores adscritos a grupos de investigación en Medellín 2021



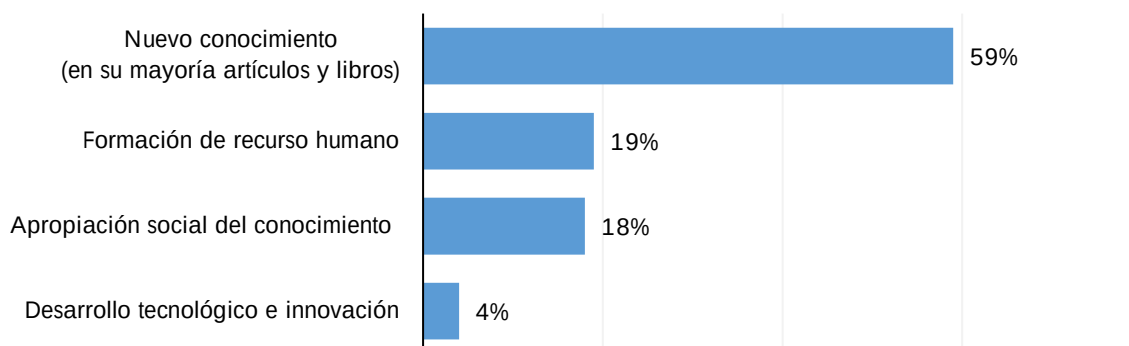
Fuente: DNP con información del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023).

Asociado con las debilidades en talento, la investigación científica relacionada con procesos de desarrollo tecnológico e innovación es baja. Si bien, los 3.203 investigadores adscritos a los 745 grupos reconocidos por Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023) han generado cerca de 168.475 productos de investigación, todavía existen retos importantes en innovación. Por un lado, del 59 % de los productos de nuevo conocimiento, solo el 1 % corresponde a patentes de invención y el 0,1 % a modelos de utilidad. Por otro lado, solo el 4 % de la producción científica se encuentra dentro de la tipología de desarrollo tecnológico e innovación, que corresponde a *software*, innovación en procedimientos, prototipos industriales, signos distintivos, entre otros²⁹ (ver Gráfico 3)

²⁸ Información obtenida del portal *Ciencia en cifras* derivada de la Convocatoria 894 de 2021.

²⁹ Información obtenida del portal *Ciencia en cifras* derivada de la Convocatoria 894 de 2021.

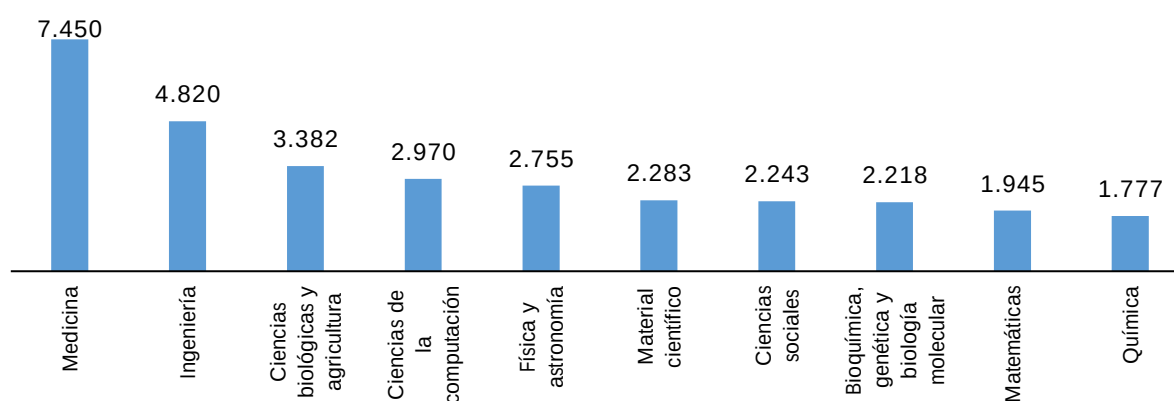
Gráfico 3. Porcentaje de productos de los grupos de investigación de Medellín por tipología 2021



Fuente: DNP con información del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023).

En línea con lo anterior, Medellín no presenta Ventajas Comparativas Reveladas (VCR)³⁰ en cuanto a producción científica en temas de la cuarta revolución industrial. A ese respecto, para el periodo comprendido entre 2016 y 2020, Medellín presentó una puntuación inferior a 1 (0,94) en las áreas de conocimiento relacionadas con la cuarta revolución industrial del índice de VCR. Esto último resulta problemático pues indica que la ciudad está en desventaja en la generación de conocimiento en estas áreas respecto al país (Web of Science, 2021). Como se evidencia en el Gráfico 4, si bien la ciudad cuenta con una alta producción científica en medicina, desaprovecha oportunidades para incrementarla en otras áreas del conocimiento relacionadas con la CTI (Scopus, 2023).

Gráfico 4. Producción científica por área de conocimiento entre 2012 y 2022

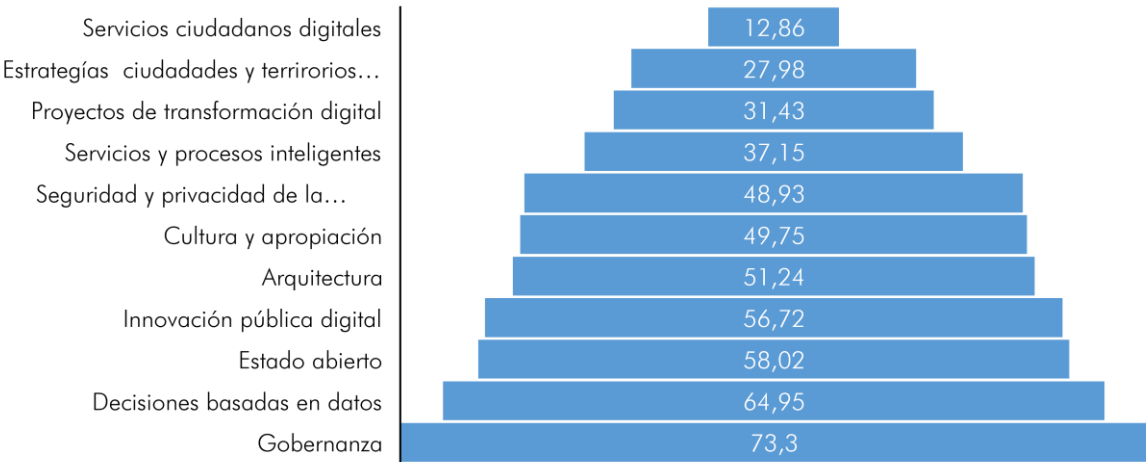


Fuente: DNP con información de Scopus (2023).

³⁰ Índice de Ventaja Comparativa Revelada: es un indicador del desempeño y de la competitividad productivo-comercial de un país.

Por otro lado, en el distrito persiste una baja adopción de los lineamientos y estándares existentes para la implementación de la política de gobierno digital. En el autodiagnóstico³¹ de las dependencias de la Alcaldía de Medellín (2023a) sobre su capacidad de adopción de la política de gobierno digital, se analizaron elementos transversales³²; habilitadores (arquitectura, cultura y apropiación, seguridad y privacidad de la información, y servicios ciudadanos digitales); líneas de acción³³; e iniciativas dinamizadoras (proyectos de transformación digital y estrategias de ciudades y territorios inteligentes); y se encontró que, como se observa en el Gráfico 5, la adopción de la antedicha política se encuentra especialmente rezagada en los servicios ciudadanos digitales, así como en las estrategias ciudades y territorios inteligentes, y en los proyectos de transformación digital. Ello resulta problemático pues tales elementos facilitan el acceso y la distribución de información, promueven la transparencia y la participación ciudadana en procesos científicos y tecnológicos, y estimulan la colaboración entre entidades gubernamentales, académicas y privadas, por lo que contribuye a crear un ecosistema favorable para la investigación y la innovación.

Gráfico 5. Nivel de adopción de los pilares de la política de gobierno digital



Fuente: DNP con información de la Alcaldía de Medellín (2023a).

Finalmente, en el distrito no existe un sistema de información basado en datos abiertos, que sea interoperable y facilite la generación de conocimiento y la

³¹ El diagnóstico mencionado se realiza en el marco del artículo 18 de la Ley 2286 de 2023 que dicta que “El Distrito podrá definir los parámetros y metodología que le permitan la instrumentalización y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) aplicadas a la gestión pública y a los servicios ciudadanos”.

³² Elementos transversales: gobernanza e innovación pública digital

³³ Líneas de acción: servicios y procesos inteligentes, decisiones basadas en datos y estado abierto

toma de decisiones basada en evidencia. Medellín ha tenido avances en su propósito de ser una ciudad impulsada por los datos. Herramientas como MEData³⁴ y GeoMedellín³⁵ son una muestra de ello. Sin embargo, en la actualidad algunos sectores como salud, aún enfrentan desafíos significativos derivados de su infraestructura tecnológica obsoleta y limitada. Esta situación repercute en la capacidad del distrito para satisfacer la creciente demanda, gestionar el aumento de datos y adaptarse a la evolución y mejora de los sistemas de información de manera abierta e interoperable entre las plataformas o sistemas existentes³⁶ (Alcaldía de Medellín, 2020).

4.3. Bajo uso del conocimiento para el desarrollo y la consolidación de un tejido empresarial innovador

En Medellín persisten retos asociados con el uso del conocimiento. Tales retos se traducen en empresas con poca capacidad de innovar y crecer, lo cual, impide la transferencia y el uso del conocimiento para acelerar el desarrollo científico y fortalecer la consolidación del tejido empresarial innovador del distrito especial de CTI de Medellín.

La estructura empresarial de Medellín está conformada principalmente por Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (Mipymes) a las que se le dificulta innovar. En 2022, el 69,3 % del tejido empresarial de Medellín estaba compuesto por micro y pequeñas empresas, mientras que 0,6 % correspondía a empresas medianas y grandes (DANE, 2022). De acuerdo con la *Encuesta de innovación* realizada en 2021³⁷ por el Centro Nacional de Consultoría (CNC) y contratada por la Corporación Ruta N, el número de empresas con producto nuevo o mejorado o con un nuevo modelo de negocio, ha disminuido. Esto, al pasar de 61 % (respecto al universo de empresas del distrito) en 2019, a 58 % en 2021 (Ruta N y CNC, 2023).

Relacionado con lo anterior, se ha identificado que el bajo crecimiento empresarial en las etapas iniciales genera empresas de baja escala a las que se les dificulta innovar y aumentar su productividad (DNP, 2020). Como muestra de lo anterior, los resultados para el año 2021 del pilar de *Producción de conocimiento y Tecnología* del Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC), que mide el aprendizaje y la mejora de las técnicas que tienen lugar durante el proceso de producción; ubicaron a Antioquia (54,62 puntos) por

³⁴ Disponible en: <http://medata.gov.co/>

³⁵ Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/geomedellin>

³⁶ El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones cuenta con un modelo de interoperabilidad denominado XROAD.

³⁷ La Encuesta de Innovación se realizó para medir el impacto de la innovación de la ciudad de Medellín y el área metropolitana del Valle de Aburrá.

encima del promedio nacional (22,08 puntos), pero 25,9 puntos por debajo de Bogotá, que lideró tal pilar con 80,52 puntos (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología [OCyT] & DNP, 2021). Esto último resulta inconsistente con la vocación de CTI del distrito.

Por otro lado, en relación con los bajos niveles de innovación, en Medellín persisten las dificultades para impulsar el emprendimiento dinámico³⁸. En un estudio realizado por Proderm, Créame y la Alcaldía de Medellín (2019), en el que se calculó el *Índice de Condiciones para el Emprendimiento en Ciudades*, se encontró que las condiciones sistémicas para que se desarrolle el emprendimiento dinámico en la ciudad están por debajo de la media nacional en aspectos como: (i) la estructura empresarial; y (ii) regulaciones para el emprendimiento. Sobre lo anterior, el primer aspecto se refiere a la creación y radicación de empresas en sectores dinámicos como el de *software*, biotecnología, audiovisual, y otros; mientras que el segundo se refiere a la actuación de los gobiernos en materia de políticas y regulaciones. Así, sin una base sólida de empresas en estos sectores, hay menos oportunidades para el desarrollo empresarial, la innovación y el crecimiento económico; mientras que las regulaciones ineficientes impiden la creación de un entorno favorable para nuevas iniciativas empresariales.

Adicionalmente, el ecosistema de emprendimiento e innovación de Medellín se encuentra rezagado respecto a ecosistemas comparables a nivel nacional e internacional. Según *Startup Blink* (2023), el ecosistema de *startups* de Medellín se encuentra en etapa de desarrollo³⁹. La versión más reciente de esta medición ubica a Medellín en el puesto 168 de 1.000 ciudades en 100 países, y el puesto número 11 a nivel latinoamericano, las cuales no representan una posición destacada al compararse con Bogotá, quien ocupó la posición 65 y la tercera respectivamente. Así mismo, Medellín concentra poco más del 21 % de las *startups* del país en los sectores de *fintech*, *retail-tech* y *health-ech*, frente a Bogotá que concentra casi el 60 % (Cámara de Comercio de Bogotá, 2023).

Finalmente, los espacios públicos para emprender e innovar en temas relacionados con la cuarta revolución industrial son insuficientes. A la fecha, la ciudad cuenta con 10 espacios públicos para que la ciudadanía acceda a herramientas de apropiación de la cultura del emprendimiento, la innovación, la ciencia y las tecnologías de la cuarta revolución

³⁸ Se entiende por emprendimientos dinámicos aquellos que tienen mayor capacidad para crear empleos de calidad y ayudar a diversificar la estructura productiva de la región. En pocos años, estos emprendimientos logran convertirse en Pymes competitivas con potencial de seguir creciendo con base en la diferenciación y la innovación.

³⁹ *StartupBlink* clasifica los ecosistemas emprendedores en cuatro grupos: semilla, en desarrollo, hub regional y hub global. Los ecosistemas en desarrollo, como Medellín, se caracterizan por tener comunidades de fundadores ya establecidas, que producen startups a un ritmo menor que los Hubs regionales. Aunque han creado startups de alta calidad y potencialmente tienen candidatos a unicornios, raramente poseen unicornios consolidados. Estas ciudades son atractivas para emprendedores nacionales que consideran reubicarse.

industrial (Alcaldía de Medellín, 2023b). Sin embargo, tal cifra corresponde solo al 47 % de los espacios públicos de esa naturaleza, establecidos en el Plan Municipal de Desarrollo 2020-2023 *Medellín futuro*, lo que plantea dificultades en la aceleración de la consolidación de la vocación de CTI del distrito (Alcaldía de Medellín, 2023e).

4.4. Baja apropiación social del conocimiento

Medellín presenta obstáculos para la Apropiación Social del Conocimiento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI). De acuerdo con la Alcaldía de Medellín (2023a), se han identificado dificultades para que la sociedad se interese y participe en los procesos relacionados con la CTI, como: (i) la falta de indicadores de medición del impacto de las actividades relacionadas con la ASCTI; (ii) la dificultad de referenciación de iniciativas de ASCTI; y (iii) la articulación institucional.

En primer lugar, la evaluación e indicadores de impacto de los programas y las estrategias de Apropiación Social del Conocimiento (ASC) del distrito aún se encuentra en proceso de construcción. A pesar de que mediante la Resolución 643 de 2021⁴⁰ (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021) en el marco de la CTI, a nivel nacional se adoptó la Política pública de ASC; en Medellín persisten obstáculos para su medición, evaluación y seguimiento (Mejía-Saldarriaga, Londoño-Rivera, & Quintero-Quintero, 2021). El objetivo de la antedicha política consiste en generar condiciones para el uso, inclusión e intercambio de saberes y conocimientos en CTI para la democratización de la ciencia y la construcción de una sociedad basada en el conocimiento.

Por otro lado, aunque el distrito ha avanzado en la promoción de la ASC, prevalecen retos para la apropiación de actitudes, valores y aprendizajes asociados a la CTI. Medellín cuenta con entidades como el Parque Explora, el Planetario de Medellín, la Universidad de los niños de la Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico, el Museo de Ciencias Naturales de La Salle del Instituto Tecnológico Metropolitano, entre otros. No obstante, los actores siguen percibiendo dificultades para referenciar actividades que les permitan adquirir o transformar actitudes, valores y aprendizajes e incorporarlos en su vida (Mejía-Saldarriaga, Londoño-Rivera, & Quintero-Quintero, 2021).

Finalmente, el distrito presenta una baja apropiación social del conocimiento que promueva los procesos de generación, uso y acceso al conocimiento. En diferentes lugares del país existe un desconocimiento sobre el funcionamiento del ecosistema de la CTI en relación con sus actores, sus capacidades y necesidades, así como con sus dinámicas y

⁴⁰ Por la cual se adopta la Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento en el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

relacionamientos, los liderazgos y las dependencias, y los respectivos avances en los procesos de apropiación social del conocimiento (Alcaldía de Medellín, 2023a).

4.5. Baja articulación del sistema distrital de CTI

El sistema distrital de CTI de Medellín enfrenta dificultades de articulación y gobernanza. Existen limitaciones para impulsar la articulación y mejorar la gobernanza de los actores CTI del distrito, y este contexto impide el adecuado desarrollo del ecosistema. Si bien hay esfuerzos recientes, estos han resultado aproximaciones de un nivel de profundidad baja.

En el distrito persiste una baja articulación de los actores del ecosistema de CTI. Estudios como el de McKinsey (2022; citado por Alcaldía de Medellín, 2023a) y Endeavor (2019; citado por Alcaldía de Medellín, 2023a), concluyen que una baja articulación entre los actores del ecosistema es una de las barreras que dificulta el desarrollo del sistema distrital de CTI de Medellín. Lo anterior, especialmente al contemplar la coordinación para la estrategia del ecosistema, la articulación para la I+D, el emprendimiento y la innovación.

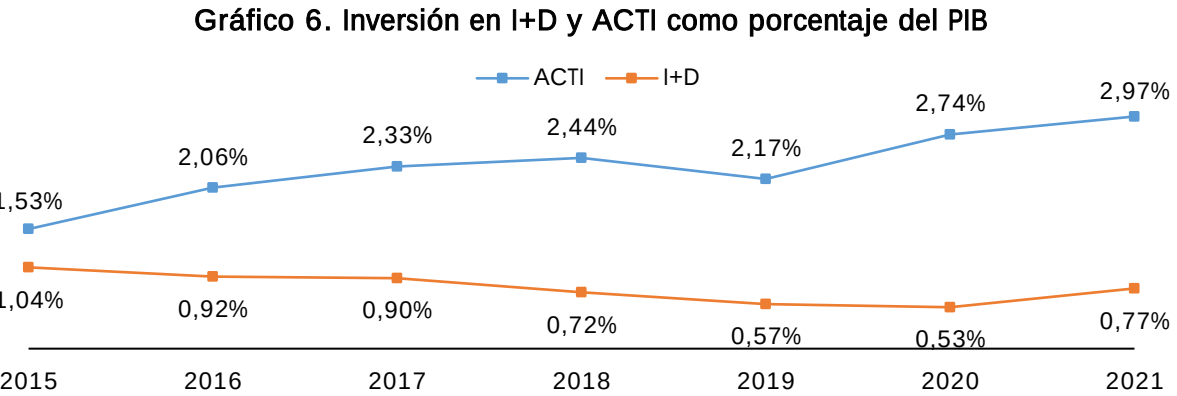
Asimismo, se percibe una débil gobernanza en la gestión de procesos de CTI por parte de las instituciones públicas con participación ciudadana. En 2022 la ciudadanía de Medellín percibió una imagen poco favorable de la mayoría de sus instituciones públicas. Sobre ello, solamente un 38 % de los medellinenses manifestó estar satisfecho en la forma como la Alcaldía invirtió los recursos públicos; mientras que la imagen favorable que tenía Ruta N en 2020 (91 %) bajó a 72 %. Por su parte, únicamente el 41 % de la población encuestada consideraba que el Concejo de Medellín había llevado a cabo una buena gestión (Medellín Cómo Vamos, 2023). Esto resulta poco deseable, al considerar que tales instancias habilitan la articulación entre actores, así como de la agenda pública en materia de CTI en el distrito.

Finalmente, si bien hay avances en modelos para promover la gobernanza del sector, los mismos son recientes y no han sido completamente apropiación por parte de los actores. A pesar de la consolidación de instancias como el Comité Universidad Empresa Estado, el Codecti y la Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación, estas no han logrado alcanzar la participación de un amplio y variado número de actores (Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, 2021). Además, dichas instancias son de nivel departamental, así que su foco no recae específicamente en el distrito, por lo que no atienden sus problemáticas puntuales (OSP, 2021). Ahora bien, aunque el plan de transición de entidad territorial municipal a distrito especial cuenta con el *Modelo distrital de gobernanza*

del sistema distrital de CTI y sostenibilidad⁴¹ (Alcaldía de Medellín, 2023a); dado que es un instrumento reciente, aún no ha sido totalmente apropiado por las entidades e instancias del distrito, ni se encuentra totalmente articulado con el SNCTI.

4.6. Insuficiencia en el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación de la CTI

En el distrito persiste la baja financiación de programas y proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). En 2021, Medellín invirtió 0,77 % de su Producto Interno Bruto (PIB) municipal en I+D y 2,97 % en ACTI. Tal y como se observa en el Gráfico 6, entre 2015 y 2021 la inversión en I+D muestra una tendencia decreciente. Por otro lado, se evidencia que entre 2000 y el 2020, la financiación por tipo de institución de I+D y ACTI a nivel nacional es apalancada, en un porcentaje mínimo por instituciones internacionales, junto con centros de I+D y hospitales (OCyT, 2023). Esto implica que, en Medellín la inversión por este concepto aún está muy lejos de la deseable si se le compara con ecosistemas relativamente similares (Alcaldía de Medellín, 2023a).



Fuente: DNP con información de la Alcaldía de Medellín (2023a).

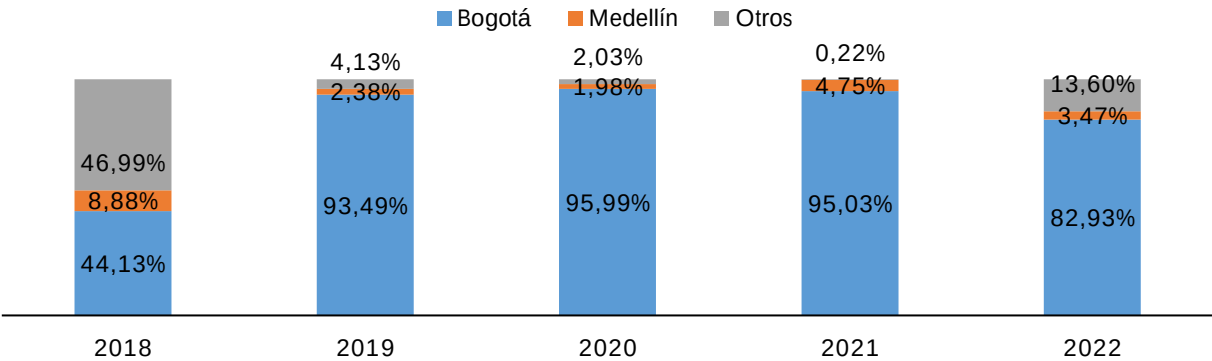
Así también, Medellín presenta una baja penetración de instrumentos tributarios que fomentan la inversión en I+D+i. A ese respecto, durante 2022 solo el 20,87 % de las Mipymes de Medellín accedieron a beneficios tributarios por inversión en CTI, respecto al 22,34 % que así lo hizo a nivel nacional⁴². Por su parte, ese mismo año la ciudad solo hizo uso de un 3,47 % de su cupo aprobado en beneficios tributarios en CTI, frente al 83 % otorgado por Bogotá (ver Gráfico 7). Lo anterior resulta indicativo de la debilidad en el

⁴¹ Un instrumento diseñado bajo un enfoque multinivel y seis instrumentos para la implementación de la gobernanza del distrito.

⁴² Este análisis fue construido a partir de cifras brindadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación al Departamento Nacional de Planeación para el período 2018-2022.

fomento de la inversión en CTI, así como en la promoción de la competitividad de las empresas vía el desarrollo de investigaciones de alto impacto. En el mismo sentido, se evidenció que el tipo de beneficio más utilizado en Medellín es el de descuento y deducción, que durante 2021 ascendió a 261.000 millones de pesos; así como el crédito fiscal, que ese mismo año se ubicó en 11.000 millones de pesos.

Gráfico 7. Porcentaje de Mipymes con cupos aprobados en beneficios tributarios



Fuente: DNP con información del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2023).

Además, se evidencia un bajo aprovechamiento de algunos instrumentos de dispuestos por el Gobierno nacional para la financiación de la CTI. Durante el periodo comprendido entre el 2000 y el 2020, la financiación por tipo de institución de I+D y de ACTI a nivel nacional estuvo liderada por entidades del Gobierno nacional y por empresas; seguidas de las Instituciones de Educación Superior (OCyT, 2023). No obstante, se identificó que el uso de recursos de regalías para CTI en el distrito es limitado. De los 1.943 proyectos que tiene Medellín para 2023, solo 158 son de CTI (8,1 %) a pesar de que 67,3 % del total de recursos del Sistema General de Regalías se encuentra aprobado para tal fin (DNP, 2023).

Por último, persisten obstáculos para el financiamiento y establecimiento de nuevas empresas intensivas en tecnología en el distrito. Según la encuesta de Ruta N (2023), las empresas en Medellín identifican que el principal obstáculo para la innovación es la escasez de recursos financieros. En relación con esto último, durante 2022 solo el 5 % de las empresas innovadoras de la ciudad solicitó capital de riesgo para financiar actividades de innovación (Alcaldía de Medellín, 2023a). Esto resulta consistente con información de KPMG que reitera que una de las principales debilidades del ecosistema de emprendimiento e innovación es el monto de financiamiento logrado por sus *start-ups*, así como la falta de empresas conocidas como *unicornios*, y la ausencia de aquellas en etapa de *exit* (Cámara de Comercio de Bogotá, 2023).

5. DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA

5.1. Objetivo general

Impulsar al distrito especial de CTI de Medellín para cumplir su vocación, a través de la asesoría técnica desde el orden nacional, alineada con las direccionalidades y las áreas estratégicas definidas en la Política Distrital de CTI de Medellín.

5.2. Objetivos específicos

OE1. Incrementar las vocaciones STEM y la formación en CTI para fortalecer el capital humano y vincularlo con el sector productivo en el distrito especial de CTI de Medellín.

OE2. Fortalecer el entorno habilitante de generación de conocimiento para favorecer el desarrollo científico y tecnológico del distrito especial de CTI de Medellín.

OE3. Aumentar la transferencia y el uso del conocimiento para acelerar el desarrollo y la consolidación del tejido empresarial innovador del distrito especial de CTI de Medellín.

OE4. Fortalecer los procesos de apropiación social del conocimiento para promover la identidad de distrito especial de CTI de Medellín.

OE5. Mejorar la articulación institucional del sistema distrital de CTI para fortalecer la dinamización, la gobernanza y el relacionamiento entre sus actores.

OE6. Incrementar el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación de la CTI para ampliar el alcance de las inversiones en CTI del distrito especial de Medellín.

5.3. Plan de acción

Para el cumplimiento del objetivo general de la presente Política se proponen seis ejes estratégicos que implican la implementación de once acciones a cargo de diferentes entidades del Gobierno nacional. Estas acciones son transversales y están articuladas con la Política Nacional de CTI y la política distrital de Medellín en la materia. El detalle de recursos definidos para su implementación y de indicadores de gestión, asociados con sus respectivas metas para valorar los impactos del desarrollo integral de la política, se pueden consultar en el Anexo A de este documento, a saber, el Plan de Acción y Seguimiento (PAS).

5.3.1. Estrategia para incrementar las vocaciones STEM y la formación en CTI para fortalecer el capital humano y vincularlo con el sector productivo del distrito especial de CTI de Medellín

Entre 2024 y 2025, el Ministerio de Educación Nacional, con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación asesorará técnicamente al distrito en el

diseño de una estrategia para la orientación vocacional y promoción de carreras STEM⁴³. Esta estrategia incluirá: el fortalecimiento de la orientación vocacional para la inserción a la educación técnica, tecnológica y de nivel superior en programas relacionados con áreas STEM, el desarrollo de competencias en TIC, la promoción del bilingüismo en inglés como lengua extranjera y la reducción de brechas estructurales de género en carreras STEM.

Entre 2024 y 2025, el Ministerio del Trabajo, con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, el Ministerio de Educación Nacional, y el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, asesorará técnicamente al distrito en el diseño de un programa para la formación e inserción laboral en ocupaciones relacionadas con tecnologías emergentes asociadas a las TIC.

5.3.2. Estrategia para fortalecer el entorno habilitante de generación del conocimiento para favorecer el desarrollo científico y tecnológico del distrito especial de CTI de Medellín

Entre 2024 y 2025, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional, asesorará técnicamente al distrito en el diseño de una estrategia para fortalecer la calidad de la investigación científica relacionada con procesos de desarrollo tecnológico e innovación.

Entre 2024 y 2027, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, asesorará técnicamente al distrito en la implementación de los lineamientos, guías y estándares derivados de la Política de Gobierno Digital (PGD) que le permitan la instrumentalización y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) aplicadas a la gestión pública y a los servicios ciudadanos. Su objetivo será el desarrollo de un ecosistema de sistemas de información, aplicaciones misionales y plataformas que se integren, interoperen y hagan intercambio de información, en pro de la eficiencia, la productividad, la seguridad y privacidad de la información⁴⁴.

5.3.3. Estrategia para aumentar la transferencia y el uso del conocimiento para acelerar el desarrollo y la consolidación del tejido empresarial innovador del distrito especial de CTI de Medellín

Entre 2024 y 2025, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Ministerio de Tecnologías de la

⁴³ Hace referencia a las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés.

⁴⁴ La asistencia técnica que derive de parte del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones está guiada a la implementación de los lineamientos, guías y estándares de la PGD.

Información y Comunicaciones, asesorará técnicamente al distrito en el diseño de un programa para impulsar los procesos de innovación de las Mipymes.

Entre 2024 y 2025, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, asesorará técnicamente al distrito en el diseño de un programa para impulsar emprendimientos de base científico-tecnológica y fortalecer los espacios que los promueven en los sectores de *fintech*, *retailtech* y *healthtech*, entre otros. Para ello, se tomará como referencia la experiencia de iniciativas previas, especialmente Aldea y Apss.co de iNNpulsa.

5.3.4. Estrategia para fortalecer los procesos de apropiación social del conocimiento para promover la identidad de distrito especial de CTI de Medellín

Entre 2024 y 2025, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación asesorará técnicamente al distrito en el diseño de un programa de apropiación social del conocimiento que promueva la democratización de los procesos de generación, uso y acceso al conocimiento.

5.3.5. Estrategia para mejorar la articulación institucional para fortalecer la dinamización, la gobernanza y el relacionamiento de actores del distrito especial de CTI de Medellín

Entre 2024 y 2025, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación, asesorará técnicamente al distrito en el diseño del esquema de seguimiento y evaluación del modelo de gobernanza del Sistema Distrital de CTI y Sostenibilidad, que permita la articulación e integración de una red de actores de CTI más inclusiva y de las instancias de gobernanza.

5.3.6. Estrategia para incrementar el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación de la CTI para ampliar el alcance de las inversiones en CTI del distrito especial de Medellín

Entre 2024 y 2027, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación y la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, asesorará técnicamente al distrito en el diseño de una estrategia para la identificación de nuevas fuentes financiación a nivel nacional e internacional para el desarrollo de programas y proyectos en CTI, y la estructuración de propuestas para acceder a estos recursos.

Entre 2024 y 2025, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación, asesorará técnicamente al distrito en el diseño de beneficios tributarios para las entidades que desarrollen I+D en el distrito especial de CTI de Medellín.

Entre 2024 y 2027 el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el apoyo del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, asesorará técnicamente al distrito en el diseño de planes, programas y proyectos para fomentar y apalancar financiamiento público y privado hacia emprendimientos de base científico-tecnológica.

5.4. Seguimiento

El seguimiento a la ejecución física y presupuestal de las acciones propuestas para el cumplimiento de los objetivos de la política se realizará a través del PAS que constituye el Anexo A de este documento. En este, se señalan las entidades responsables de cada acción, los periodos de ejecución de estas, los recursos necesarios y disponibles para llevarlas a cabo, y la importancia de cada acción para el cumplimiento de los objetivos de la política. El reporte periódico al PAS será realizado semestralmente por todas las entidades concernidas en este documento y será consolidado según los lineamientos del DNP en la materia.

Esta política plantea un periodo de implementación entre 2024 y 2027, y su seguimiento se hará de manera semestral iniciando su reporte en junio de 2024 y finalizando con el informe de cierre con corte al 31 de diciembre de 2027. Tal y como se señala en la Tabla 1, lo anterior se traduce en un total de 8 reportes semestrales correspondientes al periodo de implementación de 4 años, de la política.

Tabla 1. Cronograma de seguimiento

Corte	Fecha
Primer corte	30 de junio de 2024
Segundo corte	31 de diciembre de 2024
Tercer corte	30 de junio de 2025
Cuarto corte	31 de diciembre de 2025
Quinto corte	30 de junio de 2026
Sexto corte	31 de diciembre de 2026
Séptimo corte	30 de junio de 2027
Octavo corte	31 de diciembre de 2027

Fuente: DNP (2023).

5.5. Financiamiento

Para el cumplimiento de los objetivos de esta política, las entidades involucradas en su ejecución gestionarán y priorizarán, en el marco de sus competencias y de acuerdo con el Marco de Gasto de Mediano Plazo del respectivo sector, los recursos para la financiación de las acciones que se proponen en el formato PAS. La política tiene un costo total estimado de 1.940 millones de pesos provenientes del Presupuesto General de la Nación (PGN). Este valor resulta de un ejercicio en el que cada entidad con acciones a cargo en el PAS estimó el monto necesario para implementarlas con éxito. En la Tabla 2 se presenta el costo total de la política por objetivo específico de la misma.

Tabla 2. Financiamiento indicativo de la política por objetivo
(cifras en millones de pesos)

Objetivo específico	Total
OE1. Incrementar las vocaciones STEM y la formación en CTI para fortalecer el capital humano y vincularlo con el sector productivo del distrito especial de CTI de Medellín	294
OE2. Fortalecer el entorno habilitante de generación de conocimiento para favorecer el desarrollo científico y tecnológico del distrito especial de CTI de Medellín	473
OE3. Aumentar la transferencia y el uso del conocimiento para acelerar el desarrollo y la consolidación del tejido empresarial innovador del distrito especial de CTI de Medellín	80
OE4. Fortalecer los procesos de apropiación social del conocimiento para promover la identidad de distrito especial de CTI de Medellín	147
OE5. Mejorar la articulación institucional para consolidar la dinamización, la gobernanza y el relacionamiento de actores del distrito especial de CTI de Medellín	147
OE6. Incrementar el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación de la CTI para ampliar el alcance de las inversiones en CTI del distrito especial de Medellín	799
Total	1.940

Fuente: DNP (2023).

Por su parte, en la Tabla 3 se presenta el costo estimado de la Política por entidad participante en la misma. En la medida en que el DNP y la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia financiarán las acciones en las que participan como entidades de apoyo con presupuesto de funcionamiento con costo cero, razón por la que no se incluyen en la antedicha tabla.

Tabla 3. Financiamiento indicativo de la política por entidad

(cifras en millones de pesos)

Entidad	Total
Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación	1.240
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	80
Ministerio de Educación Nacional	147
Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	326
Ministerio del Trabajo	147
Total	1.940

Fuente: DNP (2023).

6. RECOMENDACIONES

El Departamento Nacional de Planeación (DNP); el Ministerio del Trabajo; el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; el Ministerio de Educación Nacional; el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación recomiendan al Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES):

1. Aprobar la política para impulsar la vocación del distrito especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, planteada en este documento, incluyendo el Plan de Acción y Seguimiento (PAS) contenido en el Anexo A.
2. Solicitar a las entidades del Gobierno nacional involucradas en este documento CONPES priorizar los recursos para la puesta en marcha de sus estrategias, acorde con el Marco de Gasto de Mediano Plazo del respectivo sector, según lo especificado en el Plan de Acción y Seguimiento (PAS) del presente documento CONPES.
3. Solicitar al Departamento Nacional de Planeación consolidar y divulgar la información del avance de las acciones según lo planteado en el PAS (Anexo A). La información deberá ser proporcionada por las entidades involucradas en este documento de manera oportuna según lo establecido en la Tabla 1.
4. Solicitar al Ministerio del Trabajo asesorar técnicamente al distrito especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín en el diseño de un programa para la formación e inserción laboral en ocupaciones relacionadas con tecnologías emergentes asociadas a Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
5. Solicitar al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo:
 - a. Asesorar técnicamente al distrito especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín en el diseño de un programa para impulsar los procesos de innovación de las Mipymes.
 - b. Asesorar técnicamente al mencionado distrito en el diseño de un programa para impulsar emprendimientos de base científico-tecnológica y fortalecer los espacios que los promueven en los sectores de *fintech*, *retailtech* y *healthtech*, entre otros.
6. Solicitar al Ministerio de Educación Nacional asesorar técnicamente al distrito especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín en el diseño de una estrategia para la orientación vocacional y promoción de carreras STEM.
7. Solicitar al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones asesorar técnicamente al distrito en la implementación de los lineamientos, guías y estándares derivados de la Política de Gobierno Digital (PGD) que le permitan la

instrumentalización y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) aplicadas a la gestión pública y a los servicios ciudadanos.

8. Solicitar al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación:
 - a. Asesorar técnicamente al distrito especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín en el diseño de una estrategia para fortalecer la calidad de la investigación científica relacionada con procesos de desarrollo tecnológico e innovación.
 - b. Asesorar técnicamente al referido distrito en el diseño de un programa de apropiación social del conocimiento que promueva la democratización de los procesos de generación, uso y acceso al conocimiento.
 - c. Asesorar técnicamente al referido distrito en el diseño del esquema de seguimiento y evaluación del modelo de gobernanza del Sistema Distrital de Ciencia, Tecnología, Innovación y Sostenibilidad, que permita la articulación e integración de una red de actores de CTI más inclusiva y de las instancias de gobernanza.
 - d. Asesorar técnicamente al referido distrito en el diseño de una estrategia para la identificación de nuevas fuentes financiación a nivel nacional e internacional para el desarrollo de programas y proyectos en CTI, y la estructuración de propuestas para acceder a estos recursos.
 - e. Asesorar técnicamente al referido distrito en el diseño de beneficios tributarios para las entidades que desarrollen Investigación y Desarrollo en el distrito especial de CTI de Medellín.
 - f. Asesorar técnicamente al referido distrito en el diseño de planes, programas y proyectos para fomentar y apalancar financiamiento público y privado hacia emprendimientos de base científico-tecnológica.

ANEXOS

Anexo A. Plan de Acción y Seguimiento (PAS)

BIBLIOGRAFÍA

- 2thinknow. (2017). *Innovation cities index*. Obtenido de <https://innovation-cities.com/innovation-cities-index-2016-2017-americas/9775/>
- Alcaldía de Medellín. (2020). Diagnóstico de tecnologías de información y comunicación en las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud de la Ciudad de Medellín.
- Alcaldía de Medellín. (2020b). *Sala de prensa*. Retrieved from <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/ruta-n-cumple-once-anos-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-al-servicio-de-medellin/>
- Alcaldía de Medellín. (2023a). Política Distrital de Ciencia, Tecnología, Innovación y Sostenibilidad. *Anexo No 1. Documento técnico*. Medellín.
- Alcaldía de Medellín. (2023b). *Conoce dónde están ubicados todos los Centros de Valle del Software*. Obtenido de <https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-desarrollo-economico/centros-del-valle-del-software/>
- Alcaldía de Medellín. (2023c). *Desde el año 2021, más de 27.000 personas han participado de la oferta de los Centros del Valle del Software*. Obtenido de <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/desde-el-ano-2021-mas-de-27-000-personas-han-participado-de-la-oferta-de-los-centros-del-valle-del-software/>
- Alcaldía de Medellín. (2023d). *Conectividad en corregimientos*. Obtenido de <https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-de-innovacion-digital/reto-conectividad/>
- Alcaldía de Medellín. (2023e). *¿Hay algún informe reciente de la implementación de los CVS?* Medellín.
- Alcaldía de Medellín. (2023e). *Proceso de transición de entidad territorial municipal a distrital*. Informe Departamento Administrativo de Planeación, Medellín.
- Becattini, G. (1990). The Industrial District as a Socio-Economic Notion. En F. Pyke, G. Becattini, & W. Sengerberger (Edits.), *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy*. Ginebra: International Institute for Labour Studies.
- Belussi, F. (2015). The international resilience of Italian industrial districts/clusters (ID/C) between knowledge re-shoring and manufacturing off (near), shoring. *Journal of Regional Research*, 32, 89-103.
- Belussi, F., & Seditia, S. R. (2019). Innovation Districts. En O. A. M (Ed.), *The Wiley-Blackwell Encyclopedia of Urban and Regional Studies*. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/332426126_Innovation_Districts

- Cámara de Comercio de Bogotá. (2023). Colombia Tech Report 2022-2023: más allá de la data. Vicepresidencia de Fortalecimiento Empresarial. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11520/28422>
- Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia. (2021). *Hoja de Ruta para la priorización de acciones de intervención y seguimiento para la construcción y profundización de capacidades de cara al alcance de las misiones priorizadas por la ciudad de Medellín, y para el fortalecimiento del ecosistema de CTI*. Medellín.
- Citi, WSJ, & ULI. (2013). *The Wall Street Journal*. Obtenido de <https://www.wsj.com/ad/cityoftheyear>
- Comité Universidad Empresa Estado. (2023). *Modelo de Inserción Laboral*. Obtenido de <https://cueeantioquia.com.co/cuee-medellin/mesas-de-trabajo-cuee-medellin/2022-modelo-de-insercion-laboral/>
- Concejo de Medellín. (2010). Acuerdo número 49 de 2010. Medellín.
- Concejo de Medellín. (2012). Acuerdo número 24 de 2012. Medellín.
- Concejo de Medellín. (2021). Acuerdo número 50 de 2021. Medellín.
- Concejo de Medellín. (2023). Acuerdo número 78 de 2023. Medellín.
- Congreso de Colombia. (2013). Ley 1617 de 2013.
- Congreso de Colombia. (2023). Ley 2286 de 2023.
- Congreso de la República. (2021). Acto Legislativo 01 de 2021.
- Consejo Privado de Competitividad, & Universidad del Rosario. (2022). Índice de competitividad de Ciudades .
- Consejo Privado de Competitividad, & Universidad del Rosario. (2023). *Índice de Competitividad de Ciudades 2023*. Obtenido de https://compite.com.co/wp-content/uploads/2023/10/ICC_2023_INFORME.pdf
- Cooke, P. (2001). Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial & Corporate Change*, 10(4), 945-974. doi:<https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945>
- DANE. (2022). *Directorio estadístico de empresas del DANE*.
- DANE. (2023). *Gran Encuesta Integrada de Hogares-Contrato Medellín. Trimestre Enero - Marzo 2023 (Preliminar)*. Obtenido de https://www.medellin.gov.co/es/wp-content/uploads/2023/06/Informes-de-resultados-preliminares-GEIH-2023_Trimestre_1-Distrito-2023.pdf

- DNP. (2020). CONPES 4011. Política Nacional de Emprendimiento. Bogotá, D.C., Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4011.pdf>
- DNP. (2021). CONPES 4069. Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031. Bogotá, D.C., Colombia: DNP. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf>
- DNP. (2022). CONPES 4091. Política para la Asistencia Técnica Territorial. Bogotá, D.C., Colombia. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4091.pdf>
- DNP. (2023). *Mapa inversiones*. Recuperado el 2023, de <https://mapainversiones.dnp.gov.co/>
- García, C., & Bedoya, I. (Noviembre de 2021). Enfoques de Política Pública de ciencia, tecnología e innovación. *Centro de Estudios Regulatorios*. Obtenido de <https://www.cerlatam.com/publicaciones/enfoques-de-politica-publica-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>
- Katz, B., & Wagner, J. (2014). The Rise of Innovation Districts: A New Geography of Innovation in America.
- KPMG. (2023). *Colombia Tech Report 2022-2023. Más allá de la data*.
- Lee Kuan Yew World City Prize. (2014). *Lee Kuan Yew World City Prize*. Obtenido de <https://www.leekuanyewworldcityprize.gov.sg/medellin-sm/>
- Lee kuan Yew World City Prize. (2016). *Lee Kuan Yew World City Prize*. Obtenido de <https://www.leekuanyewworldcityprize.gov.sg/medellin/>
- Llisterri. (2018). *Informe 2018*.
- Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 803-815.
- Mazzucato, M., & Dibb, G. (2019). Missions: a beginner's guide. UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Policy Brief series (IIPP PB 09).
- McKinsey. (2019). *Acelerando el desarrollo del sistema distrital de ciencia, tecnología e innovación y sostenibilidad de Medellín*.
- Medellín cómo vamos. (s.f.). Obtenido de <https://www.medellincomovamos.org/node/20458>

- Medellín cómo vamos. (2020). ¿Cómo va la calidad de vida de los jóvenes de Medellín y el Valle de Aburrá? Medellín. doi:<https://www.medellincomovamos.org/system/files/2021-10/docuprivados/MCV%20C%C3%B3mo%20va%20la%20calidad%20de%20vida%20de%20los%20j%C3%B3venes%20en%20Medell%C3%ADn%20y%20el%20Valle%20de%20Aburra%202020.pdf>
- Medellín Cómo Vamos. (2023). Encuesta de Percepción Ciudadana de Medellín, 2022. Medellín. Obtenido de <https://www.medellincomovamos.org/system/files/2023-03/docuprivados/MCV%20Encuesta%20de%20Percepcio%CC%81n%20Ciudadana%20de%20Medelli%CC%81n%2C%202022.pdf>
- Medellin Digital Talent. (2022). *Informe de la oferta de talento y la demanda de empleo Tech*. Obtenido de <https://centrodepensamientodigital.org/wp-content/uploads/2022/09/Ruta-N-2022-Informe-oferta-talento-y-demanda-empleo-tech.pdf>
- Mejía-Saldarriaga, D., Londoño-Rivera, A., & Quintero-Quintero, P. (2021). Apropiación social de la ciencia y la tecnología en Medellín: contribuciones al debate sobre su evaluación. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 13(24), 163-191. doi:<https://doi.org/10.22430/21457778.1793>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (8 de Marzo de 2021). Resolución 643. Por la cual se adopta la Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento en el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación. Bogotá, D.C., Colombia. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=109377&dt=S>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (12 de Septiembre de 2023). *La Ciencia en Cifras*. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/estadisticas-generales>
- Ministerio de Educación Nacional. (2022). *Snies*. Obtenido de <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>
- Montoro Sánchez, M., Mora, E., & Ortiz, M. (2012). Localización en parques científicos y tecnológicos y cooperación en I+D+i . *Revista Europea de Dirección*.
- Observatorio de Sapiencia. (2021). *Nota temática #1. Cobertura en educación superior en Medellín*. Obtenido de https://sapiencia.gov.co/wp-content/uploads/2021/04/nota_tematica_tasa_de_cobertura.pdf
- OCDE. (2015). Manual de Frascati 2015.

- OCDE. (2018). Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. *4th Edition*. Paris/Eurostat, Luxembourg: OCDE Publishing.
- OCyT. (2023). *Indicadores inversión en CTel*. Obtenido de <https://inversion.ocyt.org.co/visualizar/>
- OCyT; DNP. (2021). Índice Departamental de Innovación para Colombia. Bogotá, Colombia. Obtenido de https://ocyt.org.co/wp-content/uploads/2022/04/IDIC_2021
- ODES. (2018). *Inserción laboral: análisis de la oferta y la demanda del mercado laboral en Medellín*. Medellín.
- ODES. (2019). *¿Qué expectativas tienen los jóvenes de Medellín frente a la educación superior?* Observatorio de Educación Superior de Medellín, Antioquia, Medellín. Obtenido de https://sapiencia.gov.co/wp-content/uploads/2019/08/boletn-odes_qu-expectativas-tienen-los-jvenes-de-medelln-frente-a-la-educacin-superior.pdf
- OSP. (2021). *Manual de gobernanza CTI+RE*.
- Proantioquia, Eafit, Corona, Comfama, Comfenalco, Cámara de Comercio de Bogotá, . . . El Tiempo. (2021). *Informe de calidad de vida de Medellín*. Medellín. doi:ISSN: 1909-4108
- Prodem, Créame, Alcaldía de Medellín. (2019). *Condiciones para el empleo dinámico e innovador en Medellín: Hacia una nueva etapa del ecosistema*. Medellín.
- PWC. (2023). *PwC Colombia Doing Business 2023 - Medellín*.
- Ruta N. (2022). La evolución del talento TI. Medellín.
- Ruta N. (2023). *Resultados encuesta de innovación 2022*. Medellín. Retrieved from https://info.rutanmedellin.org/hubfs/resultados_encuesta_innovación.pdf?hsLang=es-co
- Ruta N y CNC. (2023). *Informe de porcentaje de empresas innovando 2014 - 2020*.
- Sapiencia. (2021). *Avances y retos de las metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible #4. Educación de Calidad*. Medellín. doi:https://sapiencia.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/boletin-21-odes_final_anonymous-1.pdf
- Sapiencia. (2021). *Realidades de la educación postsecundaria de Medellín: resultados y aprendizajes derivados de los estudios realizados por el Observatorio de Sapiencia en 2021*. Antioquia, Medellín. Obtenido de https://sapiencia.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/boletin23_

- Sapiencia. (2022). *Nota temática No.18: Mercado laboral y fuerza de trabajo: perfiles ocupacionales con competencias tecnologías demandados en Medellín*. Medellín.
- Schot, J., & Steinmueller, E. (2018). Tres marcos de política de innovación: I+D, sistemas de innovación y cambio transformativo. *Science Policy Research Unit (SPRU)*. Sussex, Reino Unido: Universidad de Sussex. Obtenido de https://www.tipconsortium.net/wp-content/uploads/2020/03/Spanish-4687_Three-frames-for-innovation-policy-Spanish-version_FV_NEW.pdf
- Schot, J., & Steinmueller, E. (2018). Tres marcos de política de innovación: I+D, sistemas de innovación y cambio transformativo . Reino Unido.
- Scopus. (2023). Producción científica en Scopus 2012-2022 por área de conocimiento. Medellín.
- SNIES. (2022). Obtenido de <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>
- Startup Blink. (2023). *Colombia Startup Ecosystem*. Obtenido de <https://colombia.startupblink.com/startupecosystem/medellin+colombia>
- Sutikno, & Suliswanto, M. (2015). El desarrollo de clúster de la industria manufacturera como esfuerzo de expansión de la mejora económica en Java Oriental. *Procedia, 2011*, 992-998.
- Web of Science. (2021).
- World Economic Forum . (2019). *World Economic Forum*. Obtenido de <https://www.weforum.org/press/2019/04/colombia-asume-el-papel-de-lider-mundial-en-la-cuarta-revolucion-industrial-y-abre-un-centro-de-tecnologia-emergente-en-medellin/>
- Yigitcanlar, T., Adu-McVie, R., & Erol, I. (2020). How can contemporary innovation districts be classified? A systematic review of the literature. *Land Use Policy, 95*(104595). doi:<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104595>