



MEDELLÍN: UNA CIUDAD QUE AVANZA A TRAVÉS DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

UNIDAD DE POLÍTICA PÚBLICA RUTA N
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN N°1

Realizado por:

Camilo García Duque
Indy Bibiana Bedoya Botero
Paula Andrea Roldán Maya
Andrés Calle Valdés

*INTRODUCCIÓN.

Durante las últimas 2 décadas, Colombia se ha embarcado en múltiples iniciativas con el fin de generar mejoras en la productividad de diferentes sectores económicos a partir del diseño de variados instrumentos y políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTi).

A pesar de lo anterior, el aparato productivo colombiano sigue anclado a la producción y exportación de bienes primarios con escaso valor agregado y desarrolla sus actividades en un contexto de escasa inversión en I+D (OECD, 2013; OCyT, 2019). Adicionalmente, el país y sus regiones todavía se enfrenta a problemas complejos como la inequidad, las asimetrías regionales, o el enorme deterioro medioambiental generado por décadas de prácticas agroindustriales no sostenibles y el gran número de actividades ilegales realizadas por diversos actores (DNP, 2014; MinAmbiente, 2015).

El nuevo escenario económico global, caracterizado por una creciente recesión y desaceleración económica (acompañadas de los efectos de una pandemia global), sumado al objetivo de consolidar un modelo de crecimiento enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), plantea enormes posibilidades para reorientar las políticas de CTi. En ese contexto, uno de los grandes retos a los que se enfrenta no solo Colombia, sino sus regiones y ciudades, consiste en el diseño e implementación de políticas e instrumentos que no solo sean congruentes con las metas en el ámbito del desarrollo sostenible, sino también con el objetivo explícito de insertar a Colombia y sus ciudades en una economía del conocimiento.

*CONTEXTO.

Desde la segunda mitad del siglo veinte, las políticas de CTi han tenido diferentes enfoques, e instrumentos, en su gran mayoría partiendo desde una concepción lineal en la que la innovación depende de una larga cadena de actividades, que inicia con la investigación básica, se convierte en investigación aplicada con un claro fin económico, y posteriormente se transforma en una innovación concreta y material que puede ser introducida en el mercado.

Tabla 1. Cuadro comparativo entre los tres marcos de la política de innovación transformativa:

ASPECTOS CLAVE	MARCO 1	MARCO 2	MARCO 3
JUSTIFICACIÓN DE LA POLÍTICA	Corregir las fallas de mercado desde la compra de tecnología.	Corregir las fallas del sistema de I+D desde la innovación.	Transformar las fallas del sistema socio ambientales.
ESTRATEGIA	Proveer soporte para la ciencia básica.	Absorción del conocimiento.	Resolver los desafíos socio-económicos y ambientales.
ACTIVIDADES	Estimulación de la I+D Construcción de un sistema de PI. Política educativa con énfasis en ciencias duras.	Estimulación del aprendizaje, la demanda y el emprendimiento.	Estimulación de la experimentación con nichos y aceleración de la transición socio técnica. Tendencia hacia la innovación inclusiva.

Elaboración propia, basado en (Schot & Palavicino, 2020).

En ese contexto, la política de innovación comenzó a centrarse en la creación de sistemas nacionales, regionales y sectoriales de innovación, estimulando el espíritu empresarial y promoviendo asociaciones público-privadas (Schot & Palavicino, 2020), enfocadas principalmente en los objetivos económicos de competitividad, crecimiento económico y empleo de los países.

Esta visión, fue evolucionando hasta comprender la innovación como un proceso complejo y no lineal, en el que el objetivo trasciende el mero crecimiento económico *per se*, y en donde las intervenciones desde el sector público no deben orientarse exclusivamente a la solución de fallas del mercado. Dentro de estos enfoques, se encuentran aquellos que ponen la solución de grandes retos sociales como eje central de las políticas de CTi, como el enfoque de políticas de innovación transformativa (Schot, 2020) o las políticas orientadas por misiones (Mazzucato, 2017).

Bajo estas perspectivas, se reconoce el potencial de la innovación para resolver retos con gran valor social y ambiental que superan el ámbito puramente económico (Moñux et al., 2020) y exigen una participación activa de diferentes actores sociales, incluyendo el sector público. Por ejemplo, las políticas de innovación orientadas por misiones dan respuesta a la solución de

grandes desafíos y se vinculan con las características sistémicas de la innovación con el fin de identificar y articular problemas concretos que puedan impulsar y mejorar los patrones de producción, distribución y consumo en varios sectores de la economía.

En países como Colombia, las políticas de CTi se han visto acompañadas por la idea de la existencia de un “sistema nacional de innovación”, en el que las políticas debían enfocarse en corregir fallas del mercado a partir de la implementación de instrumentos que logran movilizar a los actores clave, tradicionalmente los actores de la triple hélice: universidad, empresa, y estado, con el fin de generar innovaciones, llevarlas al mercado, y con ello contribuir al crecimiento económico (UNCTAD, 2017; Moñux y Ospina, 2020, p 60).

Sin embargo, la mayor parte de políticas de CTi alrededor del mundo, reconocen que el crecimiento económico no solo tiene el fin de aumentar cuantitativamente, sino también cualitativamente por medio de una dirección o finalidad social. Adicionalmente, este tipo de enfoques plantean que la innovación requiere de inversiones y conlleva riesgos por parte no solo del sector privado sino también de los actores públicos y del Estado, quien tiene un importante rol no solo en la mejora y protección de los mercados, sino también en la co-creación y el direccionamiento de los mismos (Mazzucato, 2017).

*POLÍTICA CTI EN MEDELLÍN.

En general, las ciudades cuentan con la posibilidad de asumir un rol central en el diseño y ejecución de políticas de CTi, especialmente en aquellos contextos en los que se les ha conferido un alto grado de descentralización para generar eficiencia en la administración pública.

Lo anterior es particularmente relevante para el caso de Medellín, que en los últimos 10 años ha logrado consolidar un ecosistema que habilita la ejecución, financiación e impulso de actividades de CTi, aportando en gran medida, al fortalecimiento de los vínculos interinstitucionales y la fluidez del diálogo entre todos los **agentes que conforman el sistema regional de innovación: empresas, universidades, institutos públicos de investigación, agencias públicas, y otros estamentos gubernamentales y asociaciones empresariales (OECD, 2015).**

De manera progresiva, el enfoque de desarrollo tanto de la ciudad como del departamento se ha ido orientando hacia la innovación como herramienta de competitividad y crecimiento económico. Así mismo, se han construido las bases institucionales necesarias para el cumplimiento de nuevos planes y políticas relacionadas con la competitividad empresarial, la innovación, el emprendimiento, la educación y el desarrollo social.

En este contexto, **vale la pena resaltar el rol que ha desempeñado Ruta N, organización que inició formalmente sus operaciones en el año 2010 a través del Acuerdo 049 con el objeto de**

liderar “(...) todos los temas de Ciencia, Tecnología e Innovación del Municipio de Medellín” (Artículo. 4), al hacerse cargo de (Artículo 2):

“(…) el direccionamiento, participación, coordinación, consolidación, organización, fomento, desarrollo, difusión y operación de la política y actividades de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento de base tecnológica, en todos los campos en los que sus Corporados lo requieran dentro de la política de desarrollo económico de la ciudad de Medellín e igualmente en lo relacionado con los servicios públicos domiciliarios, energía, agua, tecnologías de la información y la comunicación, así como sus actividades complementarias y conexas(…).

Posteriormente, mediante el acuerdo 24 de 2012 la ciudad tomó una decisión trascendental al adoptar el *Plan Estratégico de CTi* de Medellín 2011-2021 y establecer la obligación por parte de EPM, de destinar como mínimo un 7% de sus excedentes ordinarios a la financiación del plan CTi (Artículo 2). Dichos recursos, deben ser apropiados anualmente por la Alcaldía municipal, para ser ejecutados por Ruta N en cumplimiento de su objetivo misional.

En términos generales, **el Plan CTi vigente se caracteriza por la priorización de tres mercados estratégicos: salud, energía y TIC, y por una clara orientación de la agenda de investigación hacia sus necesidades más inmediatas.** Así mismo el Plan se estructuró en torno a cuatro “vectores” estratégicos claramente orientados a aumentar la participación del sector productivo en CTi:

- Definición de estrategias, políticas y programas para la creación de empresas de base tecnológica y la identificación de nuevos negocios emergentes de conocimiento.
- Esquemas de apoyo directo a la industria tecnológica.
- Fortalecimiento de los agrupamientos tecnológicos.
- Fomentar la cooperación entre las empresas y facilitar las alianzas estratégicas para la internacionalización de los agrupamientos tecnológicos.

Esta política pública se ha llevado a cabo a través de la coordinación y alineación de diferentes actores, en la que la colaboración entre universidades, empresas, ciudadanos y Estado ha sido un motor de generación y aplicación de conocimiento.

***RESULTADOS.**

Desde la adopción de esta política de CTi, **Medellín ha alcanzando mejoras significativas en sus inversiones en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) e investigación y desarrollo (I+D) como porcentaje del PIB, alcanzando en el 2018 un aproximado de 2.27% y 1.24%, respectivamente.** Mientras tanto, el promedio del país en estas mismas dimensiones,

alcanzó apenas un 0.68% y un 0.25% durante el mismo año, lo cual muestra el enorme avance de la ciudad en contraste con otras regiones y ciudades del país, y habla de la acumulación de capacidades locales para el fomento de la innovación.

A pesar de lo anterior, algunos estudios (Listerri, S.F) han señalado vacíos en el diseño y dificultades en la ejecución del Plan CTi vigente, dentro de los que se incluye:

- La falta de elaboración de un diagnóstico adecuado de la situación del ecosistema de CTi de la ciudad que permitiera la identificación de una línea base o punto de partida para la ejecución del plan.
- El escaso nivel de coordinación con otro tipo de políticas clave como aquellas asociadas al desarrollo productivo y la sostenibilidad tanto en el ámbito municipal, como en el departamental y nacional.
- La falta de alineación con otros programas e instrumentos para la promoción de la CTi en el ámbito nacional.
- El sesgo hacia la promoción de la innovación en el sector empresarial sin considerar otros actores clave de la cuádruple hélice o el rol más amplio de la CTi en la solución de problemas que trascienden el ámbito empresarial.
- La ausencia de un sistema de gobernanza multinivel que diferencie las competencias de diseño de política con las de ejecución de programas y proyectos y que integre de manera clara a los diferentes actores clave del ecosistema local de innovación.

Teniendo en cuenta los diferentes elementos mencionados anteriormente, organizaciones como la OECD (2015) han indicado que **la ciudad cuenta con las condiciones para realizar un salto cuantitativo y cualitativo en su nuevo modelo de desarrollo basado en la innovación** pero que para ello, se requerirá una efectiva articulación entre políticas de innovación concretas y eficientes con la estrategia de desarrollo local.

***CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

La ciudad se encuentra frente a la gran oportunidad de establecer una política de CTi cuya orientación principal sea la solución de retos sociales y la habilitación de escenarios para emprender transiciones hacia modelos de producción y consumo más sostenibles.

Las diferentes expresiones de los modelos de política mencionados a lo largo de este documento, pueden ir desde un enfoque estrecho, que se centra en las "misiones" tecnocientíficas a través de la innovación de productos principalmente a nivel de empresa, hasta un enfoque amplio, que se centra en las "transformaciones" de la sociedad, abarcando un conjunto más diverso de agentes y nuevas prácticas sociales. En ese sentido, una nueva política de CTi para la ciudad, podría integrar elementos que contribuyan además, a alcanzar los objetivos expresados en otras políticas locales

y que tienen un carácter más “inmediato” enfocado en sectores específicos, y al mismo tiempo contribuir a derroteros sociales de alcance general.

¿QUÉ ELEMENTOS DEBE TENER EN CUENTA EL PLAN CTi 2021- 2030?

- Dotar el proceso de la legitimidad social e institucional necesaria, mediando entre un enfoque de definición de políticas top - down y bottom – up.
- Establecer nuevos lineamientos en CTi que trasciendan el enfoque tradicional que la ciudad ha tenido en cuanto al diseño de políticas con un marcado énfasis sectorial.
- Apalancar el desarrollo y la adopción tecnológica en un entorno emergente de capacidades tecnológicas dispersas en cuanto a actores, temáticas, infraestructuras, entre otros.
- Definir instrumentos y acciones claras y concisas, de manera que se envíen señales claras al mercado y se apalanquen nuevas inversiones tanto públicas como privadas para alcanzar el cumplimiento de metas.

Apuntando a la consecución de lo sugerido anteriormente, **el proceso de diseño y ejecución de una nueva política de CTi, podría enmarcarse a través un enfoque transformativo, enfocado en la solución de grandes problemáticas sociales**, para lo cual debemos tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. **Habilitar escenarios para la superación de grandes retos sociales.**

La política de CTi debe enmarcarse en la solución de retos identificados como prioritarios por parte de un espectro amplio de actores sociales. En ese sentido, un enfoque basado en la definición de dichos retos y su agrupación en torno a misiones, puede contribuir incluso a dar mayor direccionalidad a los objetivos de la política de desarrollo económico.

Basada en grandes objetivos de transformación socio-económica, esta política debe orientarse a la movilización de diversos agentes, incluyendo al sector productivo, incentivándolo a pensar en modelos económicos y desarrollo de nuevos bienes, servicios y procesos, que contribuyan a la solución de grandes retos sociales.

2. Impulsar cambios sociotécnicos que contribuyan a la solución de grandes retos de ciudad.

Sin desconocer los avances logrados bajo la aplicación de instrumentos basados en los enfoques de: energía, salud y TIC, planteamientos enmarcados dentro de los ODS, así como otros grandes retos a los que se enfrentan las sociedades contemporáneas, pueden ser planteados de manera que la CTi contribuya a movilizar transformaciones de gran escala de carácter multisectorial.

3. Involucrar una serie de instrumentos mixtos que contribuyan a la consecución de sus objetivos.

Los instrumentos empleados para cumplir con los objetivos de una política de CTi deben habilitar la generación de un efecto de “tracción” a través de varios sectores, movilizar diversos agentes del ecosistema de innovación local en torno a dichos objetivos, y permitir una combinación que aborde tanto la oferta como la demanda de innovación.

En ese mismo sentido, es deseable que los objetivos, retos a superar, o misiones a alcanzar, permitan el establecimiento de un portafolio de proyectos en donde exista espacio para la experimentación (incluyendo la experimentación desde lo público) y el aprendizaje colectivo (Mazzucato, 2017).

4. Nuestra política CTi no debe enfocarse únicamente en el cierre de brechas (tecnológicas, de capital humano, de financiamiento, etc.), sino en la identificación de oportunidades futuras.

Es claro que cualquier esfuerzo por diseñar políticas públicas en cualquier ámbito, debe partir de un análisis profundo y sistémico de las condiciones sobre las cuales se pretende realizar cualquier tipo de intervención. En el ámbito específico de la CTi, se requiere no solo de la ejecución de ejercicios concretos de diagnóstico, sino también de procesos de prospectiva que contribuyan a la identificación de oportunidades futuras en diferentes dimensiones (mercados, tecnologías, retos futuros, etc.)(Mazzucato, 2017, p. 7). Esto, con el fin de generar nuevas oportunidades que habiliten negocios innovadores con impacto en la solución de grandes retos sociales.

5. La definición de grandes misiones o retos debe asegurar la posibilidad de generar mecanismos de verificación y seguimiento de acciones concretas en el tiempo.

La política debe integrar un sistema de indicadores que contemple elementos de impacto, efectividad, eficiencia y equidad. Adicionalmente, dichos indicadores no deben ser estáticos y deben permitir la verificación, actualización y ajuste dinámico de los objetivos e hitos del plan a medida que se van ejecutando las diferentes acciones priorizadas.

6. La política debe incorporar un modelo de gobernanza claro, eficiente, y participativo tanto en la fase de diseño como en la fase de ejecución.

Los procesos de diseño de políticas orientados a señalar el camino para habilitar transiciones,

requieren de un modelo de gobernanza que provea mecanismos de negociación que involucren la participación de diversos agentes y grupos sociales, de manera que los objetivos y cambios de los actuales sistemas socio-técnicos sean fijados de manera democrática, realista y respondiendo a imperativos sociales y ambientales.

*BIBLIOGRAFÍA.

Alarcón, D. (2016). Crecimiento Verde: Ciencia, Tecnología e Innovación. Documento Consolidado. Retrieved December 27, 2017 from <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Paginas/Diagnostico.aspx>

Crespi, G., Maffioli, A., & Melendez, M. (2011). Public Support to Innovation: the Colombian COLCIENCIAS' Experience. Retrieved December 27, 2017 from: <http://publications.iadb.org/handle/11319/4929?locale-attribute=en>

Colciencias. (2016). Política nacional de ciencia e innovación para el desarrollo sostenible. Libro Verde 2030. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Concejo de Medellín. Acuerdo municipal 049 de 2010. Por el cual se autoriza al municipio de Medellín para asociarse a la Corporación Ruta N Medellín, se autoriza el aporte a la Corporación Ruta N Medellín.

Concejo de Medellín. Acuerdo 024 de 2012. 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

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2014). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018. Bogotá. Colombia

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (2016). Política Nacional de Desarrollo Productivo. Documento CONPES 3866. Bogotá. Colombia.

Diercks, G., Larsen, H., & Steward, F. (2019). Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm. *Research Policy*, 48(4), 880–894. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.028>

Geels, F. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*. Vol 31. Issues 8-9, 1257–1274

Geels, F., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*. Vol.36. Issue 3, 399-417.

Hausmann, R., & Rodrik, D. (2006). DOOMED TO CHOOSE: INDUSTRIAL POLICY AS PREDICAMENT. John F. Kennedy School of Government., 6–26. <http://j.mp/2oWZa7W>

José, M., Fadul, O., Chércoles, D. M., & Innovación, M. Y. M. (2020). Mercados y misiones: innovación al servicio de los ods. *Sostenibilidad Para La Competitividad*, Enero-Febr(No. 912), 59–73.

Kattel, R., & Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 787–801.
<https://doi.org/10.1093/icc/dty032>

Kemp, R., Loobarch, D., & Rotmans, J. (2007). Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 78-91.

Khandekar, A; Baumer, K; Mamidipudi, A; Sekhsaria, P; Bijker, W. (2016), STS for Development In U. Felt; R. Fouché; C.A. Miller; L. Smith-Doerr (Ed.), *The Handbook of Science and Technology Studies* (pp. 665-693). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Mazzucato, M. (2017). *Mission-Oriented Innovation Policy: Challenges and Opportunities*. Institute for Innovation and Public Purpose - UCL.

Mazzucato, M. (2017). *Mission-oriented innovation policy. Challenges and opportunities*. UCL Institute for Innovation and Public Purpose Working Paper, 1.
<https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1146124>

Mazzucato, M. (2018). *Mission-Oriented Research and Innovation in the European Union*.
<https://doi.org/10.2777/36546>

Medellin, C. d. (s.f.). Obtenido de
https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/a_conmed_0049_2010.htm

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MinAmbiente. (2015). *Plan Estratégico Sectorial 2015-2018*. Bogotá. Colombia.

OECD. (2015). *Promoviendo el desarrollo de sistemas locales de innovación. Caso Medellín*. Medellín.

Pineda L. (2011). *Ruta N*. Obtenido de
https://www.rutanmedellin.org/images/programas/plan_cti/Documentos/Plan-de-CTi-de-Medellin.pdf

Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554–1567.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>

Spithoven, A. H. G. M. (2003). The productivity paradox and the business cycle. *International Journal of Social Economics*, 30(5–6), 679–699.
<https://doi.org/10.1108/03068290310474094>

Weber, K. M., & Rohracher, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive “failures” framework. *Research Policy*, 41(6), 1037–1047.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.015>

UdeA. (2020). Obtenido de
<http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/comite-universidad-empresa-estado>