

LINEAMIENTOS DE POLITICA PÚBLICA EN CTI



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESUMER

Rector: John Romeiro Serna Peláez.

CAMARA DE COMERCIO DEL ORIENTE ANTIOQUEÑO –CCOA-

Presidente Ejecutivo: Rodrigo Antonio Zuluaga Mejía

EQUIPO INVESTIGADOR

Oscar Gonzalo Giraldo Arcila (Investigaciones Académicas, Esumer)

Luis Enrique Ortiz Ospina (Centro de Innovación y Emprendimiento, Esumer)

Julián Isaza Mejía (Profesional de Desarrollo Profesional, CCOA)

Astrid Natalia Arboleda Martínez (Profesional en investigaciones)

Observatorio de Tendencias –Futuro 360°

Luis Felipe Vanegas Osorio

Manuela Hernández Palacio

Yaqueline Andrea Quintero Quintero

Institución Universitaria Esumer

Calle 76 # 80 - 126

www.esumer.edu.co

El presente documento es el resultado de un esfuerzo colaborativo entre Cámara de Comercio Oriente Antioqueño, Coordinación de Investigaciones Académicas - Centro de Innovación y Emprendimiento a través de su línea de trabajo el Observatorio de Tendencias Futuro 360°. La información recolectada y su respectivo análisis es responsabilidad de los autores y no compromete el buen nombre de las instituciones.

TITULO: Lineamientos de Política Pública en CTel

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO

Presentación	4
1. Metodología	6
2. Contextualización de las políticas públicas en CTel	10
Definiciones, marco conceptual y enfoques.....	10
Dinámicas y enfoques de las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación	13
Enfoques y tendencias en políticas CTI.....	14
Marco jurídico y legal en el marco de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación CTel	18
➤ Legislación nacional	19
➤ Legislación internacional	28
➤ Modelos de medición para la Ciencia, Tecnología e Innovación	36
3. Benchmarking de los Planes en Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional e internacional	40
➤ Benchmarking de los Planes en Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional	40
➤ Benchmarking de los Planes en Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel internacional	49
4. Lineamientos generales de las PP en CTI	73
Identificación de lineamientos estratégicos y propósitos	76
Instrumentos para la apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación en las políticas públicas	83
Tipos de instrumentos dentro de las políticas públicas	84
5. Estrategias y Acciones comunes de CTI directa e indirectamente impactadas en el Desarrollo Empresarial	87

Presentación

Desde los distintos ámbitos territoriales internacionales, nacionales y locales las autoridades e instituciones líderes de la promoción del desarrollo sostenible (económico, social y ambiental) siempre pretenden definir directrices o estrategias movilizadoras que dinamicen y consoliden la competitividad y productividad de sus economías, tanto desde lo empresarial como lo territorial, y cuyo fin último es el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Desde luego esas directrices vienen (o deben venir) acompañadas de un conjunto de mecanismos o instrumentos públicos o de normas que ayudan a jalonar esos objetivos de desarrollo. Y es acá donde tiene especial atención abordar y ahondar en el tema, no sólo desde las orientaciones estratégicas de carácter internacional, nacional, local y sectorial/empresarial sino desde las mismas concepciones teóricas o conceptuales, enfoques, instrumentos y de tendencias que se vienen marcando como ruta de trabajo en el marco del desarrollo teniendo como base el conocimiento, la tecnología y la innovación.

Desde lo internacional se logra ya marcar aquellos países que lideran sus economías por avanzar e invertir (un significativo porcentaje de su PIB en países desarrollados) en temas de CTI, el Índice Global de Innovación, por sus siglas en inglés GII- The Global Innovation Index –GII- muestra que países, especialmente, como Estados Unidos, Canadá, Suiza, Israel, Singapur, Japón, Korea; y a nivel de América Latina, Chile, Costa Rica y México focalizan sus esfuerzos en componentes referidos a insumos de entrada -innovation input- y de resultado -innovation output-. En efecto, según datos del Banco Mundial¹, las fuentes de financiamiento como porcentaje del PIB para la investigación y Desarrollo (I&D) eran en el año 2015-2016 del 2.79% del PIB en América del Norte, Estados Unidos de América 2,79%; U.E.

¹ En: <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>

2.05%, Corea del Sur e Israel que destinaban el 4% del PIB, China 2,07%, Japón 3.28%. En OCDE de 2,55% (34 países miembros, entre ellos México, Chile).

Efectivamente, esas inversiones se destinaron a las voluntades para consolidar las instituciones (institucionalidad, políticas, regulaciones), mejoramiento del Capital Humano y la investigación (recurso humano altamente calificado, educación terciaria, investigación y desarrollo), fortalecer la Infraestructura (desarrollo de TIC's, infraestructura y sostenibilidad ambiental), y la Sofisticación de mercados (financiación, inversión, mercados) y de negocios (trabajadores del conocimiento, enlaces de innovación, absorción de conocimiento) darán como resultado en los países una mejor producción de conocimiento y tecnología (creación, difusión e impacto) y producción creativa (bienes intangibles y creativos).

En Colombia, el porcentaje destinado al tema solo alcanzaba al 0,24% PIB, pero no por eso se debe dejar al margen la continuidad en los modelos del sistema de CTI que se viene consolidando a nivel nacional, regional y municipal. Y tampoco desistir de los instrumentos palancas de política pública en CTI.

El documento deja, a partir de la lectura y análisis de diferentes planes de ciencia, tecnología e innovación a nivel nacional e internacional, un conjunto de lineamientos y directrices que sirven de insumo para el diseño de política pública del Municipio de Rionegro, dejando la anotación que su adaptación está condicionado al contexto, necesidades y potencialidades del territorio. Se pretende abordar el documento en 5 secciones. La primera, presenta la metodología utilizada para el desarrollo del ejercicio; la segunda, ofrece la contextualización de las políticas públicas en CTel teniendo en cuenta los diferentes enfoques, la normatividad vigente tanto a nivel nacional como internacional y los sistemas de medición más utilizados; la tercera sesión, presenta dieciséis planes de CTel, nacionales e internacionales teniendo en cuenta sus objetivos, lineamientos estratégicos y acciones; la cuarta sesión presenta los principales lineamientos identificados, así como los instrumentos más utilizados en las políticas de ciencia, tecnología e innovación; por último, se presentan un conjunto de proyectos, programas y acciones, a partir de las diferentes

políticas públicas analizadas y de la mesa de CTel del Municipio de Rionegro, como insumo para la construcción de la política pública en CTel para el municipio.

1. Metodología

El Benchmarking ha sido el método utilizado para recoger las experiencias internacionales, nacionales y locales relacionado con los avances y desarrollos en políticas, programas, proyectos y acciones en CTI. El insumo determinante es la recolección, análisis y discusión de información de fuentes secundarias relativas al tema objeto de estudio: reglamentación (leyes, políticas, resoluciones, ordenanzas, actos oficiales y otros afines), orientaciones estratégicas de desarrollo de CTI sea en el marco de cualquier plan de desarrollo o como iniciativa liderada por cualquier agente del sistema de ciencia, tecnología e innovación o incluso, desde la lectura de programas y acciones adoptados a partir de la dinámica de centros de investigación e innovación, parques tecnológicos, incubadoras, laboratorios, entre otros (infraestructura). Adicional, se recogieron de directivos y/o expertos los elementos o directrices determinantes del desarrollo e implementación de la política pública de CTI EN Colombia y Antioquia. Uno de los espacios fue precisamente el encuentro en el marco de la semana de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Rionegro, celebrado entre el 26 y 30 de noviembre del año 2018. Con la confrontación, discusión y análisis se identificaron directrices estratégicas comunes en CTI, tanto en el mundo como en el contexto nacional, y al final, un amplio listado de iniciativas o instrumentos, también comunes, que coadyuvaron a la ejecución y desarrollo de las estrategias.

Ahora bien, se define el benchmarking, como una herramienta de gestión empresarial que permite investigar, identificar y comparar, las buenas prácticas que adelantan, tanto competidores como empresas líderes de la industria, independiente que correspondan o no al sector donde se encuentre la empresa, con el objetivo de aprender de las mismas e implementar acciones de mejora o innovación al interior de la organización. Al respecto, el benchmarking ha sido llevado a diferentes ámbitos más allá del escenario empresarial, siendo utilizado por

diferentes entidades y gobiernos para el diseño de políticas públicas, programas gubernamentales o instrumentos de gestión, posibilitando el aprendizaje, la eficiencia y la eficacia de las mismas. (Del Giorgio Solfa, 2012).

Entre los principales beneficios del benchmarking, se tienen el comprender de una manera más amplia, las dinámicas presentes al interior de las organizaciones y el sector donde se encuentran, así como la identificación y análisis de las variables que pueden incidir en la formulación de los subsecuentes planes de acción.

Existen cuatro tipos de benchmarking (Ver gráfico 1), los cuales permiten a las organizaciones analizar y entender sus contextos internos y externos que les permitirán diseñar sus futuros planes de acción. Para el desarrollo de este ejercicio, se optó por un ejercicio de benchmarking con enfoque “externo genérico”, con el cual se busca identificar las buenas practicas o acciones que, desde los planes de ciencia, tecnología e innovación, implementan diferentes ciudades y países.



Gráfico 1. Tipos de Benchmarking. Elaboración propia a partir de luismiguelmanene.com

Para la realización del estudio se analizaron, adicionales a los documentos legislativos, un total de 16 planes de Ciencia, Tecnología e Innovación, seis nacionales y diez internacionales de países ubicados en América Latina, Europa y Asia (Ver tabla 1).

ÍTEM	PLAN	CIUDAD/DEPARTAMENTO/PAÍS
1	Plan CTI Medellín 2011-2021	Medellín/Antioquia
2	Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTI Municipio de Envigado 2013 - 2023	Envigado/Antioquia
3	Plan Desarrollo Antioquia 2012-2015	Antioquia
4	Plan y Acuerdo Estratégico Departamental en CTI	Antioquia
5	Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación y TIC	Ibagué
6	Consejo Municipal de Ciencia, tecnología e innovación	San José de Cúcuta
7	Argentina Innovadora 2020 (Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación)	Argentina
8	Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020	Chile
9	Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, PENCTI	Uruguay
10	Plan Estratégico SENACYT 2009-2015	Ecuador
11	Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación PNCTI 2015-2021 Imaginar el mañana, construirlo hoy	Costa Rica
12	Programa Institucional CONACYT 2014-2018	México

13	Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020	España
14	Estrategia Nacional de Especialización Inteligente	Portugal
15	Llevando la Innovación al Siguiente Nivel	Israel
16	Promoción de la Educación, la Investigación y la Innovación (ERI) para 2017-2020	Suiza

Tabla 1. Listado de planes en Ciencia, Tecnología e Innovación analizados. Fuente elaboración propia Esumer 2018

Para la selección de los mismos se tuvo en cuenta diferentes factores como el contexto nacional y departamental, el crecimiento de su economía y nivel de innovación ampliamente reconocido, el enfoque de sus planes de CTel y sus buenas prácticas, la ubicación en el Global Innovation Index, el cual evalúa el panorama de la innovación en 126 países, entre otros.

2. Contextualización de las políticas públicas en CTel

Definiciones, marco conceptual y enfoques

Son muchas las posturas, principios, instrumentos y lineamientos que se exponen al respecto de la CTI, sin embargo, en general todas tienen en común que apuntan a la competitividad y productividad de las empresas y los territorios y en especial al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad. Al igual que con el entendimiento de los instrumentos o mecanismos públicos existentes (resoluciones, ley, normas, ordenanzas y otros) como palancas operativas para el desarrollo de dichas actividades –la cual se abordará más adelante-, es también determinante comprender las concepciones relacionadas con las dinámicas, enfoques, tendencias y definiciones de las políticas públicas en CTI.

Conceptualización de factores CTI

Desarrollo Tecnológico: El Manual de Frascati, (OCDE, 2015) define el desarrollo tecnológico como la aplicación de los resultados derivados del ejercicio investigativo o bien, otro tipo de conocimiento científico, en la creación o diseño de nuevos procesos, productos o servicios o en la mejora significativa de los mismos. El desarrollo tecnológico comprende diseños, bosquejos, proyectos piloto o lotes de prueba que permiten determinar la viabilidad técnica y económica antes de la producción y explotación comercial.

Desarrollo empresarial: Procesos por el cual el empresario identifica, adquiere y fortalece las competencias y habilidades necesarias para llevar su organización al cumplimiento de las metas u objetivos establecidos. Delfín Pozos & Acosta Márquez (2016) definen el desarrollo empresarial como un ejercicio de integración entre el crecimiento económico, la cultura empresarial, el liderazgo, la gestión del conocimiento y la innovación.

Innovación: El Manual de Oslo, (OCDE, 2005) entiende la innovación como la concepción e implementación de un nuevo, o significativamente mejorado proceso, producto o servicio con el propósito de mejorar los resultados al interior de una empresa u organización. Dichos cambios se generan al aplicar nuevos conocimientos y/o tecnología que pueden ser, o bien desarrollados internamente o bien adquiridos. La innovación puede darse en cuatro dimensiones: innovación en producto, innovación en proceso, innovación en marketing e innovación organizacional.

Para que haya innovación, el producto, el proceso y el método de comercialización, deben ser nuevos o significativamente mejorados para la empresa. Una característica común en todos los tipos de innovación, es que deben haber sido introducidos, es decir, han sido lanzados al mercado.

- Innovación de producto, es la introducción de un bien o servicio que es nuevo o significativamente mejorado con respecto a sus características o aplicaciones previas. Esto incluye mejoras significativas en especificaciones técnicas, componentes, materiales, software incorporado, facilidad de uso u otras características funcionales.
- Innovación de proceso es la implementación de un método de producción o de entrega, nuevo o significativamente mejorado. Esto incluye cambios significativos en procesos, equipo o software.
- Innovación organizacional es la implementación de un nuevo método organizacional aplicado en las prácticas de negocio de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones externas”.

Investigación y desarrollo: El Manual de Oslo considera la investigación y el desarrollo experimental como el trabajo creativo y sistemático, que permite incrementar el conocimiento existente, así como su uso, para encontrar nuevas y mejores aplicaciones. La Investigación y el desarrollo experimental comprende tres actividades: Investigación básica, orientada a la adquisición de nuevo conocimiento acerca de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada; investigación aplicada, adquisición de nuevos conocimientos orientados a un objetivo práctico específico; y el desarrollo experimental, que aprovecha los resultados o conocimientos de la investigación o la experiencia para el desarrollo de nuevos materiales o productos, la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios o bien la mejora significativa de todos los anteriores.

Política pública: Según Velásquez Gavilanes, (2009) la política pública se define como un proceso integrador de decisiones, acciones, inacciones, acuerdos e instrumentos, encaminados a solucionar o prevenir una situación definida como

problemática. Dicho proceso es adelantado por las autoridades públicas con la participación eventual de otros actores y grupos de interés.

Dinámicas y enfoques de las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación

Es importante anotar que el análisis realizado a las diferentes políticas públicas en CTI presentes en este informe, comprende aquellos factores concernientes con el desarrollo empresarial, entendido como el conjunto de lineamientos y/o programas que tienen relación directa o indirecta con la dinámica y competitividad de las empresas y que les permite gestionar de manera efectiva los procesos y resultados relacionados con la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, hacia la generación de nuevos o mejorados productos, servicios, técnicas o métodos de valor para la empresa y el mercado.

Cómo se dijo atrás, una política pública recoge un conjunto de iniciativas y respuestas a una situación problemática que afecta a un conjunto de actores de la sociedad. El Estado, como ente responsable del desarrollo y el bienestar de los ciudadanos, utiliza las políticas públicas como un mecanismo para la toma de decisiones frente a temas relevantes, posibilitando, además, en la mayoría de los casos, la participación activa de los diferentes interesados, lo que la hace en sí, un ejercicio de construcción democrática y de acción colectiva.

En ese orden de ideas, una política pública en ciencia, tecnología e innovación CTI, puede definirse como el conjunto de acciones que promueven, gestionan, financian y evalúan, la creación de nuevo conocimiento que pueda ser llevado a las esferas empresariales y sociales, generando nuevos productos, servicios y procesos que impacten de manera positiva en el desarrollo y la competitividad de un país o región. Las políticas públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación consideradas en este estudio comparten en su mayoría y, citando a Meny & Thoenig (1992), los elementos presentes en cualquier política pública como son:

- Un marco general donde se suscriben las diferentes acciones
- Un conjunto de decisiones o medidas concretas
- Unos lineamientos para la asignación de recursos
- Un público o públicos objeto sobre los cuales se generan las decisiones
- Un conjunto de valores o normas que regulan o dan orientación a las acciones
- Unas metas, objetivos o resultados a alcanzar a corto, mediano y largo plazo

El contar con cada uno de los elementos anteriores, posibilita la creación de un escenario donde los diferentes actores pueden, bajo ciertas condiciones, encontrar una respuesta a la problemática que padecen, a través de distintas rutas y acciones, potenciando además el trabajo en red y la generación de sinergias que permiten el surgimiento de un círculo virtuoso que integra lo que se denomina el modelo de cuatro hélices (Estado, universidad, empresa y sociedad)

Es importante acotar, como afirma Molina Peláez (2017), que cada política pública es diferente ya que corresponde a un contexto, entorno y sociedad con sus propias características y condicionantes; por lo tanto, un estudio de benchmarking debe entregar un marco de valores, ideas, acciones o ejemplos que pueden servir de referencia, pero nunca un modelo a seguir o implementar de manera literal.

Enfoques y tendencias en políticas CTI

Según autores como Albornoz (2001); Bortagaray, (2016), Loray, (2017), Emiliozzi, Lemarchand, & Gordon (2009), Navarro, y otros, (2017) existen diferentes tendencias y enfoques que se han dado alrededor de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Según Loray (p.74) y Albornoz (Pg.4) existen dos enfoques principales que determinan los diferentes lineamientos y acciones a ejecutar; el primero de ellos es un **enfoque científico – tecnológico**, que privilegia el papel de la ciencia a través del fortalecimiento de la investigación, resaltando la importancia de la difusión científica como fuente de conocimientos que pueden ser de uso

productivo y social. El segundo corresponde a un **enfoque económico – estructuralista** donde los esfuerzos se concentran en fortalecer las capacidades de investigación científica y desarrollo tecnológico que permitan el incremento de la productividad, la industrialización, las exportaciones y, por ende, el crecimiento económico.

De igual manera, Bortagaray, (Pg. 17-20), presenta dos tipos de enfoques en la política pública considerando la demanda y la oferta, entendidas como la necesidad que tienen los diferentes actores para implementar o mejorar los procesos de CTI o bien los requerimientos que exige el mercado en materia de ciencia y tecnología y que se es capaz de cubrir con las capacidades instaladas o futuras. Ambos enfoques determinan los tipos de instrumentos presentes en las políticas de CTI, así como las dinámicas e interacciones que se dan entre los miembros del sistema de innovación.

El primero de los enfoques se denomina **“orientado a la oferta”** donde se busca la creación de estructuras movilizadoras de conocimiento que permitan dar respuesta a las necesidades tanto de la empresa como de los grupos de investigación; laboratorios conjuntos, contratos de investigación, intercambio de material biológico, licenciamiento de propiedad intelectual, integración de emprendedores, investigadores y empresarios, alrededor de la creación de startups o el desarrollo de nuevos productos o servicios, hacen parte de las herramientas más utilizadas. Países como Israel, Suiza, Chile, Portugal, entre otros implementan este enfoque.

El segundo enfoque corresponde a lo que se denomina **“orientación por demanda”**, es decir, a cubrir las carencias y vacíos presentes en el territorio y que constituyen una brecha en el camino de la competitividad y la generación de conocimiento. El papel del Estado, a diferencia del enfoque por oferta, es fundamental. Es él, quien genera la mayoría de las acciones e instrumentos para garantizar el acceso a la tecnología y la innovación. Una de las herramientas más utilizadas bajo este enfoque es el llamado extensionismo tecnológico que busca la

generación de infraestructuras o plataformas que permitan a las empresas, especialmente las PYMES, acceder a una amplia oferta de programas de asistencia, acompañamiento y soluciones tecnológicas; igualmente se promueve por parte del Estado, las compras de innovación, en un afán por invitar a las empresas y entidades a desarrollar nuevos productos y servicios.

Las políticas de demanda tecnológica permiten a las empresas y grupos de investigación minimizar el riesgo de comercialización y acceder a recursos frescos de financiamiento, especialmente en etapas tempranas. La creación de redes, clúster y otras figuras de cooperación, proporcionan construir capacidades de innovación con otros actores del sistema, así como el acceso a recursos diferentes al financiero. Por último, algunas políticas enfocadas en la demanda, concentran sus esfuerzos en la identificación de sectores con alto potencial, los cuales posibilitan el desarrollo de agendas conjuntas y el redireccionamiento de recursos específicos. Brasil, Colombia, Argentina, Ecuador, son algunos de los países que corresponden al enfoque por demanda.

Por último, es importante resaltar los **enfoques horizontal, vertical y de frontera** planteados por Navarro, Benavente y otros autores, quienes clasifican las acciones de las políticas públicas en CTI en, primero, subsanar las fallas presentes en el mercado de la innovación, propiciando los mecanismos y herramientas para los diferentes actores se apropien y fortalezcan sus capacidades (Horizontal); segundo, en identificar sectores con potencial para su dinamización y desarrollo (Vertical); y tercero, en apostarle a áreas tecnológicas y científicas complejas y poco exploradas pero que pueden convertirse en una ventaja competitiva para el territorio gracias a las innovaciones disruptivas que puedan generarse.

En resumen, se puede afirmar que las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación se pueden enmarcan en dos escenarios principales, el escenario científico – tecnológico y el económico estructuralista donde, en ambos, se pueden

dar procesos de demanda, oferta, horizontal, vertical o de frontera, con resultados completamente diferentes.

En la tabla 2 se presenta un resumen de las tendencias antes mencionadas.

ENFOQUES/TIPOLOGIA	DESCRIPCIÓN
Científica – tradicional	Se basan en la generación de conocimientos derivados de los procesos de investigación. El eje central de dichas políticas es fortalecer la investigación básica y la publicación en revistas indexadas de renombre internacional; pocas veces este conocimiento llega a aplicarse en nuevos productos o servicios
Económico- estructuralista	Las políticas con este enfoque, orientan la investigación y el desarrollo tecnológico hacia la generación de herramientas y capacidades que permitan incrementar la productividad, industrialización, competitividad y el crecimiento económico del país.
Sistémica de innovación	Este tipo de políticas parte de la demanda de conocimiento que necesitan las organizaciones para el desarrollo de nuevos productos, servicios o procesos, estimulando la innovación aplicada y la transferencia tecnológica entre investigadores y empresas.
Horizontal	Se basa en las fallas y vacíos del mercado que impiden la apropiación y asimilación de los conocimientos científicos y tecnológicos por parte de los diferentes actores. Este enfoque tiende a generar acciones para la formación del talento humano, así como el apoyar las actividades de producción a través de incentivos y acompañamiento empresarial para dinamizar el tejido empresarial.
Vertical	Al contrario de la horizontal, las políticas basadas en este enfoque, orientar sus esfuerzos hacia sectores específicos de la economía o la sociedad, previamente identificados y seleccionados, para lo cual dispone de una mayor capacidad institucional, así como de herramientas e instrumentos especializados como son incentivos a inversión extranjera, subsidios focalizados, programas de apoyo, formación, uso de contratos públicos, entre otros.
Focalizadas o de frontera	Este tipo de políticas buscan la generación de capacidades en áreas tecnológicas y del conocimiento consideradas como estratégicas por su potencial económico y social. Adquieren y desarrollan instrumentos, infraestructuras y mecanismos que les permitan integrar la investigación básica y aplicada a las necesidades empresariales y sociales, posibilitando avances tecnológicos e innovaciones de carácter disruptivo. Algunas de las áreas del

	conocimiento son la biotecnología, la nanotecnología y el uso de las TICs.
Orientadas a la demanda	Este tipo de políticas identifican las necesidades tecnológicas y de innovación presentes en el territorio, tales como maquinaria o talento humano especializado. Centra sus esfuerzos en construir capacidades en los diferentes actores estimulando el trabajo colaborativo, el acceso a tecnología, la apropiación de la innovación, el desarrollo de habilidades, entre otros.
Orientadas a la oferta	Identifican las brechas de conocimiento y tecnología existentes, implementando herramientas y mecanismos que posibiliten el fortalecimiento de la investigación y la generación de nuevo conocimiento que permita cerrar dichas brechas. Se basa en el uso, transferencia y valorización del conocimiento a través de la creación de agencias e institutos de investigación, laboratorios, movilidad de investigadores, formación en áreas de frontera, articulación con grupos de investigación, entre otras.

Tabla 2. Tipos de enfoques utilizados en la construcción de políticas públicas de CTel. Fuente elaboración propia a partir de Albornoz (2001); Bortagaray, (2016), Loray, (2017), Emiliozzi, Lemarchand, & Gordon (2009), Navarro, y otros, (2017)

Cabe anotar que las políticas públicas en CTI consideradas en este informe comparten algunos componentes de los enfoques antes mencionados, ya que tienden a identificar e intervenir en las fallas que puedan presentarse ya sea en Infraestructura, financiación, información, formación o coordinación de los mismos sistemas de innovación. Por lo tanto, políticas en CTel pueden contar con acciones enmarcadas en un enfoque económico – estructuralista y horizontal o bien científico-tradicional orientadas hacia la oferta.

Marco jurídico y legal en el marco de las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación CTel

Adicional al contexto, enfoque y lineamientos estratégicos o apuestas de desarrollo que requiere cualquier plan, programa y en especial las políticas públicas, es importante el diseño, la aprobación, divulgación y aprobación de instrumentos públicos, jurídico-legales que coadyuven a desatar las dinámicas de desarrollo. No es posible movilizar estrategias, actores, instrumentos y recursos sino existe detrás

un conjunto de mecanismos de Ley o directrices que coadyuven a las apuestas territoriales, sectoriales y/o empresariales.

No se puede marginar del diseño de la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación del Municipio de Rionegro el entendimiento de los instrumentos o mecanismos públicos existentes (Ley, Conpes, Resoluciones, Ordenanzas, entre otros) que sirven de palanca, o incluso directrices determinantes, para la implementación de las líneas, programas, proyectos y acciones de CTI del desarrollo económico, social y ambiental.

La lista que se expone a continuación, de carácter internacional, nacional y local, pretende mostrar la variedad de palancas públicas o directrices que son necesarias comprender con el fin de afirmar la propia política pública municipal.

➤ **Legislación nacional**

Ley 1286 de 2009. Transformación de Colciencias en Departamento Administrativo

Mediante la Ley 1286 de 2009 se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo (y se constituye el Fondo Francisco José de Caldas para la financiación de ACTI), con el cual se fortalece (la Institucionalidad) el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia –SNCTI- que pretende un modelo productivo sustentado en la CTI, para darle valor agregado a los productos y servicios, al mejoramiento del desarrollo productivo y a una nueva industria nacional que buscara mayores y sostenidas (largo plazo) tasas de crecimiento económico, acumulación y distribución de riqueza para el mejoramiento de los niveles de calidad de vida de los ciudadanos.

Hay un conjunto de lineamientos o directrices que la ley deja explícitas y que igualmente deben ser referente para las definiciones estratégicas de la política pública local. En resumen, son pautas que se requieren seguir, o por lo menos, a las que se pueden alinear. Entre las más importantes:

- La creación de empresas con valor agregado basadas en la generación y uso investigación, desarrollo, tecnológico e innovación.
- El fomento y consolidación de centros y grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico y de productividad, parques tecnológicos, instituciones dedicadas a la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, entidades de gestión, administración y promoción del conocimiento, incubadoras de empresas de base tecnológica y el desarrollo del talento humano, academias y sociedades científicas, tecnológicas y de innovación, redes, iniciativas de organizaciones e individuos tendientes al fortalecimiento del sistema de CTI.
- Promoción y consolidación de mecanismos de inversión pública y privada en investigación, desarrollo tecnológico, innovación.
- Promoción de la formación del capital humano, para la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Se requiere la coordinación, seguimiento y evaluación de la política y de las diferentes actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación -ACTI-
- Creación y consolidación de alianzas estratégicas universidad-empresa-estado que promuevan los sectores estratégicos para el desarrollo económico y social del país
- Sensibilización (democratización) a través de procesos de enseñanza aprendizaje permanente de la CTI y diseño de modelos de desarrollo.
- Estudios de prospectiva en CTI que permitan la construcción colectiva e integrada de escenarios de futuro.
- Promoción de iniciativas nacionales que se vinculen con proyectos internacionales estratégicos de ciencia, tecnología e innovación. Pero también, se requiere la articulación (programas, actores) al Sistema Nacional y Regional de CTI, creando sinergias y buscando la optimización de recursos.

CONPES 3582 de 2009: Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación

La sociedad expone que, entre otras, una de las fuentes principales de crecimiento y desarrollo económico del país, se soporta en la generación, transferencia y apropiación del conocimiento. Se pretende la consolidación de las capacidades que tiene Colombia para desatar dinámicas en temas de Ciencia, Tecnología e Innovación, y es así, como aparece la política de Estado en el documento CONPES 3582 como instrumento para acometer esas estrategias científicas-tecnológicas para el mejoramiento productivo y competitivo de la economía y la sociedad. En efecto, en este instrumento se define el financiamiento, la ejecución coordinada de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) y el rol-responsabilidades de los agentes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). La política incita a dinamizarse bajo la óptica de tres elementos del conocimiento: la oferta (generación de conocimiento), la demanda (uso) y la interacción entre oferta y demanda. Se definieron seis estrategias de desarrollo, de manera resumida se exponen de la siguiente manera:

- Fomento a la innovación en el aparato productivo colombiano.
- Fortalecimiento de la institucionalidad del SNCTI (que tiene como punto de partida la ley 1286 de 2009)
- Fortalecimiento del recurso humano para la investigación y la innovación: utilizar el sistema educativo para el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación.
- Promoción de la apropiación social del conocimiento.
- Focalización de la acción del Estado en el desarrollo de sectores estratégicos con alto valor agregado (en aquel entonces se definieron: áreas estratégicas de energía y recursos naturales, biotecnología, salud, materiales y electrónica, tecnologías de información y comunicaciones, logística y diseño y construcción de ciudadanía e inclusión social).
- Desarrollo y fortalecimiento de las capacidades en CTI (en las regiones) a través del diseño y ejecución de planes de cooperación.

Son claves para el desarrollo de las estrategias, la articulación y coordinación de las instituciones para la asignación de recursos de ACTI, con el fin de crear las condiciones para la generación de riqueza, ingreso, equidad y bienestar social.

Ley 1530 de 2012 (Fondo del Sistema General de Regalías para la CTI)

Con el fin de incrementar la capacidad CTI se definió desde el año 2012 la Ley 1530 por el cual se regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías –SGR- (ingresos provenientes de la explotación de recursos naturales no renovables, recursos del subsuelo, ingresos minero-energéticos, otras fuentes) para contribuir a la competitividad de las regiones (departamentos, distritos y municipios) y desde luego, promover el progreso social, la dinámica económica y el crecimiento sostenible. Se pretende que estos fondos o recursos se destinen especialmente, como afirma la ley a “proyectos que contribuyan a la producción, uso, integración y apropiación del conocimiento en el aparato productivo y en la sociedad en general” En ese orden de ideas, son susceptibles de financiación todos los proyectos en concordancia o articulados con el Plan Nacional de Desarrollo y los Planes de las entidades territoriales, de impacto territorial y/o pertinentes a las condiciones particulares y necesidades socioculturales, económicas y ambientales de cada territorio. Adicional, se incluye proyectos relacionados con biotecnología y tecnologías de la información y las comunicaciones. Se priorizan proyectos para algunas destinaciones específicas, tales como: esquemas asociativos, mejoramiento de infraestructura (zonas de frontera, zonas de exploración y explotación de recursos no renovables, proyectos físicos para la educación), proyectos de recuperación y estabilización ambiental, reforestación y recuperación de ecosistemas; extensión, ampliación y utilización de energía no convencionales (eólica, solar, geotérmica o de iguales características).

Aquellos proyectos financiados con recursos del Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación se someterán a las normas contractuales previstas en la Ley 1286 de 2009.

Documentos CONPES 3834, 3835 del año 2015 y 3866 del año 2016

CONPES 3834

El CONPES 3834 se refiere a lineamientos de política que estimule de un lado la inversión privada a través de deducciones tributarias (como instrumento de financiamiento público) para incentivar la investigación, desarrollo tecnológico e innovación empresarial (mecanismo de incentivar la inversión privada en I+D+i) y de otro lado, pretende mejorar las condiciones y alternativas de acceso a los beneficios tributarios. Ambos pretenden mejorar la participación de las empresas en el mercado y el valor agregado de sus bienes y servicios, para buscar mejores niveles de productividad y competitividad empresarial en los territorios. En la imagen 1, se presentan los principales cambios con relación al marco normativo sobre beneficios tributarios de CTI en el país.

Ley 6 de 1992	<ul style="list-style-type: none">• Acceso directo de las personas jurídicas o a través de universidades u organismos• Beneficio en Investigación y Desarrollo• Límite de deducción del beneficio al 20% de la renta líquida
Ley 383 de 1997	<ul style="list-style-type: none">• El beneficio se aumenta sobre el 125% de inversión
Ley 633 de 2000	<ul style="list-style-type: none">• Se introducen nuevos actores para hacer uso del beneficio• Se incluyen proyectos de innovación para acceder a la deducción
Ley 1286 de 2009	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecimiento del Consejo Nacional de Beneficios Tributarios• Establecimiento de COLCIENCIAS como Departamento Administrativo de CTI
Ley 1450 de 2011	<ul style="list-style-type: none">• Se incrementa el beneficio al 175% de deducción de la inversión• Se incrementa el límite de deducción al 40% de la renta líquida• Se elimina el acceso directo de personas jurídicas y proyectos de innovación• Establecimiento de montos máximos para deducción por año
Ley 1607 de 2012	<ul style="list-style-type: none">• Se introduce la opción de uso del beneficio mediante becas a través de instituciones educación
Ley 1739 de 2014	<ul style="list-style-type: none">• Se establece la expedición de documento Conpes con criterios de calificación• Se incluyen proyectos de innovación para acceder al beneficio de deducción• Se incluyen montos

Imagen 1. Cambios normativos sobre beneficios tributarios en CTI. Fuente. CONPES 3834. Pg. 11.

CONPES 3835

Con respecto al CONPES 3835 del 2 de julio de 2015 se declara de importancia estratégica el proyecto de apoyo a la formación del capital humano altamente calificado en el exterior y la creación de incentivos que promuevan el regreso y la vinculación de ese talento en el país. El fin, financiamiento de las becas en maestría y doctorado financiadas con recursos públicos con vigencia hasta el año 2025 y así poder contar con un mayor número de profesionales calificados en áreas del conocimiento pertinentes y relevantes (y en particular en las disciplinas de ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas) para el desarrollo empresarial, de la ciencia, tecnología e innovación y en actividades de docencia académica. En noviembre de 2013 la Ley 1678 garantizaba el estudio de posgrados de los graduados de instituciones de educación superior públicas y privadas.

CONPES 3866 (Política de Desarrollo Productivo)

El propósito de la Política de Desarrollo Productivo aprobado en agosto de 2016 es aumentar la productividad y la diversificación del aparato productivo colombiano hacia bienes y servicios más diversificados y sofisticados. La política define un conjunto de instrumentos que pretenden resolver las fallas del mercado, priorización de apuestas productivas a nivel departamental, promueve un entorno institucional que garantice la sostenibilidad de la política y la coordinación entre actores, el funcionamiento de un esquema de planeación, seguimiento y evaluación de los instrumentos de desarrollo productivo. En fin, establece 7 ejes estratégicos determinantes de la productividad (Ver imagen 2)

- Transferencia de conocimiento y tecnología para lograr un sector real moderno, eficiente y altamente productivo, competitivo en los mercados locales e internacionales.
- Innovación y emprendimiento de alto valor agregado para responder a las necesidades de la demanda.
- Capital humano pertinente y de calidad para dar respuesta a las necesidades del sector productivo.

- Financiamiento al emprendimiento con alto potencial de crecimiento y de valor agregado
- Encadenamientos productivos para incursionar en cadenas de valor de carácter nacional e internacional.
- Fortalecimiento de la oferta e incentivar el uso de servicios de la infraestructura de la calidad (ensayos de laboratorio, certificaciones, normalización, calibración).
- Facilitación de instrumentos para el mejoramiento del comercio exterior.

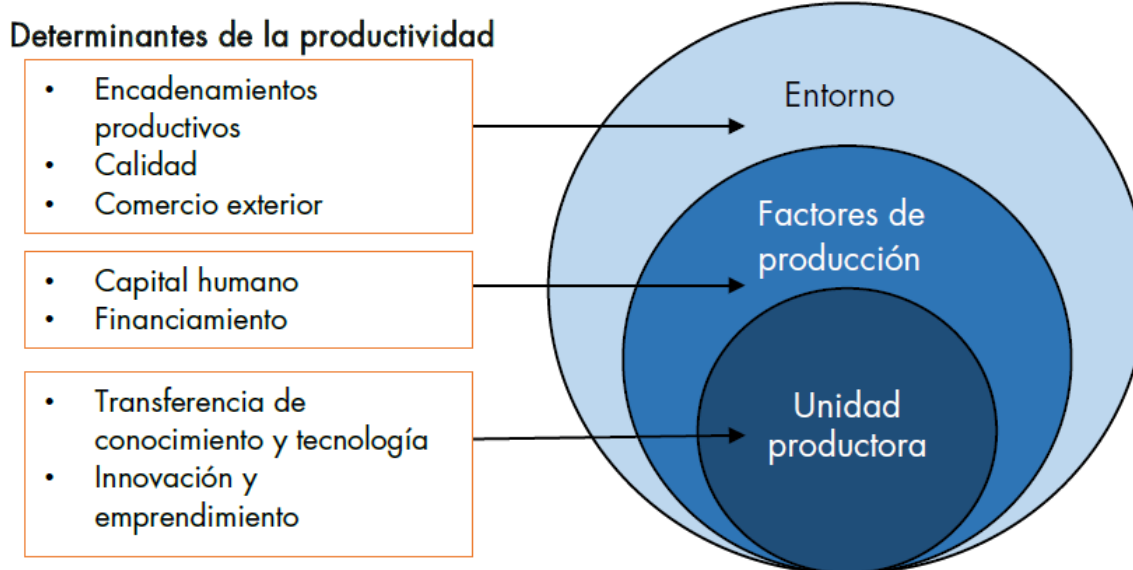


Imagen 2. Ejes estratégicos de la productividad según el CONPES 3866. Fuente. CONPES 3866. Pg. 23

Resolución No. 1473 de 2016 (Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación)

A través de la resolución se instauran orientaciones y estímulos a la especialización y la búsqueda de excelencia entre los actores que integran el SNCTI, adicional caracteriza el rol de los actores a partir de sus actividades (principales, complementarias, de resultados y afines a CTI). Y es precisamente Colciencias, quien establece esos lineamientos y estrategias en materia de reconocimiento de

actores, financiamiento, instrumentos para promover la diversidad de actores, priorización sectorial y fortalecimiento de infraestructura.

El gráfico 4, como parte del soporte de la resolución 1473, muestra los actores agrupados por afinidad en su objeto social



Gráfico 4 Actores agrupados por afinidad en su objeto social. Fuente: Documento No. 1602 de Colciencias, Resolución 1473 de 2016, Pg. 19

Ordenanza 22 de 2011 (Se establece la Política Pública de CTI del Departamento de Antioquia)

La Asamblea Departamental de Antioquia mediante la Ordenanza Nro. 22 del 12 de diciembre de 2011 establece la Política Pública de Ciencia, Tecnología e innovación del Departamento de Antioquia, cuyo propósito es orientar y definir un esquema institucional de dirección y coordinación de la CTI como una de las bases fundamentales para alcanzar una mejor productividad y competitividad regional en el marco de una economía globalizada del conocimiento, socialmente responsable, ambientalmente sostenible y económicamente competitiva.

Adicional al esquema de gobierno departamental definido en el artículo sexto y las fuentes de financiación del artículo noveno, se definieron las siguientes líneas

Estratégicas que orientarán la política de CTI en Antioquia y están acordes con las directrices y orientaciones a nivel nacional:

Desarrollo de capacidades de talento humano mediante la formación, capacitación y actualización de sus competencias para adelantar ACTI en áreas estratégicas seleccionadas por la región.

- Fomento a la innovación en áreas estratégicas y empresas mediante la entrega de incentivos, el fomento de alianzas interinstitucionales y la definición, formulación y ejecución de planes, programas y proyectos; mecanismos de seguimiento, control y evaluación
- Estímulo a la creación de empresas basadas en conocimiento para ampliar la oferta de bienes y servicios de alto valor agregado
- Fortalecimiento de la propiedad intelectual (protección y uso del conocimiento desarrollado para su aprovechamiento)
- Apropiación Social del Conocimiento promocionando la producción, adaptación, transformación, modificación y uso del conocimiento
- Fortalecimiento, consolidación y cooperación del sistema departamental de CTI, mediante la facilitación de la infraestructura y las herramientas promoviendo una agenda común de CTI asegurando recursos públicos, privados y de cooperación internacional.
- Internacionalización del Sistema de CTI mediante programas y proyectos de interacción de actores, instituciones, productos y conocimiento en redes y mercados de carácter nacional e internacional.

Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de CTI -PAED – (año 2016)

De acuerdo al artículo 7 de la Ley 1753 de 2015 se ordena la construcción, en coordinada con Colciencias, DNP y Departamentos, de los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales en CTI. Antioquia contabilizaba a su haber con el Plan de Desarrollo, el Plan y la política Pública de CTI, el Consejo Departamental de CTI (CODECTI), el Plan Regional de Competitividad y la articulación de

Universidad-Empresa-Estado –CUUE-, con estos activos priorizó con Colciencias y el Gobierno Nacional el PAED que:

“Antioquia será reconocido al 2025 por ser un sistema de CTI articulado y fortalecido, que aporta a la construcción de un territorio incluyente, competitivo, sostenible y equitativo” (Colciencias, 2016)

Los objetivos estratégicos se plantean, alineados a las directrices nacionales, de la siguiente manera:

Producción científica ambiciosa con enfoque, gerencia y disciplina

- Generación de nuevos conocimientos y la investigación aplicada
- Talento humano altamente calificado y pertinente

Empresas más sofisticadas e innovadoras

- Desarrollo tecnológico, transferencia de conocimiento y la cultura de la innovación empresarial
- Centros de innovación y parques científicos y tecnológicos, articulados con los CUUE, impulsando estrategias para la apropiación del conocimiento

Cultura que valora y gestiona el conocimiento

- Cultura e incentivos a una vocación hacia la Apropiación Social de CTI
- Procesos de innovación social

Fortalecimiento institucional para la CTI

- Gestionar la articulación para consolidar los actores del Sistema de CTI

➤ **Legislación internacional**

Para la legislación internacional se contemplaron como referentes, el Programa de Investigación e Innovación de la Unión Europea denominado Horizonte 2020. Dicho

programa se constituye en el principal mecanismo de financiación de la CTel, con recursos estimados en 80.000 millones de euros con el objetivo de generar ciencia y tecnología con impacto internacional que apalanque el desarrollo económico y social de la región. Adicional a Horizonte 2020, se realizó un análisis de las leyes que soportan los planes de ciencia, tecnología e innovación de los diez países presentes en este informe.

Europa: Horizonte 2020

El programa de investigación e innovación de la Unión Europea (2014-2020), creado por la resolución Nro. 1291/2013 del Parlamento Europeo, tiene por objeto contribuir con una los recursos financieros necesarios para proyectos de investigación y desarrollo (I+D). Dicha inversión equivale a la inversión de un 3 % del producto interior bruto (PIB) por parte de la Unión Europea.

Horizonte 2020 complementa además los programas de Investigación y Formación Euratom (2014-2018) orientado a la mejora permanente de la seguridad nuclear y la protección radiológica; el Programa Marco de Competitividad e Innovación para promover la competitividad empresarial, la innovación y la apropiación de las nuevas tecnologías, especialmente en las PYMES y el Programa Intelligent Energy – Europe, el cual promueve el desarrollo de investigaciones y el desarrollo y adopción, en el mercado, de tecnologías de eficiencia energética. (Comisión Europea, 2014).

Los objetivos de H2020, son esencialmente dos: Reforzar la base científica y tecnológica europea y mejorar el uso del potencial económico e industrial de las políticas de innovación, investigación y tecnología. Para ello, define líneas estratégicas

- **Ciencia Excelente**

Comprende la financiación a investigaciones, la inversión en tecnologías futuras y emergentes, la creación de programas internacionales de movilidad y formación a investigadores, así como el desarrollo de infraestructuras para la investigación.

- **Liderazgo industrial**

Promueve el uso de las tecnologías industriales y de capacitación, apoya la investigación en sectores estratégicos y de frontera como son las tecnologías de la información y la comunicación, la nanotecnología, los materiales avanzados, la biotecnología, la fabricación y el procesamiento avanzados y el espacio; facilita el acceso a la financiación de riesgo para apoyar proyectos de I+D y de Innovación en las Pymes.

- **Retos de la sociedad**

Promueve y financia proyectos alrededor de sectores de impacto para la sociedad como la salud, el cambio demográfico y el bienestar, la seguridad alimentaria, agricultura y silvicultura sostenibles, la investigación marina, marítima y de aguas interiores, la bioeconomía, la energía segura, limpia y eficiente, el transporte inteligente y ecológico, entre otros. De igual manera aboga por proyectos que respondan a fenómenos como la inclusión, la libertad y las migraciones. Por último, aboga por la difusión y apropiación de la CTel.

Para alcanzar las metas del Programa horizonte 2020, se han definido como acciones estratégicas:

- Desarrollar el conocimiento y las capacidades (promoción de los temas tecnológicos en los programas de educación)
- Promover las empresas innovadoras (acceso a mercados, financiación, resolución de litigios)
- Favorecer la creatividad (Investigación, transferencia, propiedad intelectual y acceso a las investigaciones públicas y sus resultados, de acceso abierto a las publicaciones científicas)

- Aumentar la cohesión social y territorial (Especialización inteligente, sistemas nacionales de innovación, proyectos transnacionales, innovación social)
- La creación de acuerdos para la innovación (Asociación de actores, participación industrial activa en los proyectos de diseño y desarrollo)
- El estímulo para la cooperación exterior (La UE debe ser atractiva para investigadores de países altamente calificados)

Argentina. Ley N° 25.467

Promulgada en el año 2010, tiene como objetivo el establecimiento de un marco general para la estructuración, impulso y promoción de las actividades de CT&I en el país, para contribuir a incrementar el patrimonio cultural, social y económico. Entre sus principales lineamientos se encuentran

- La estructuración del sistema de gobernanza a través de la creación del Gabinete Científico y Tecnológico GACTEC; el Consejo Federal de Ciencia, Tecnología e Innovación COFECYT, Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT) y la Agencia Nacional de Promoción Científica, Tecnológica y de Innovación
- La creación del plan nacional de ciencia, tecnología e innovación
- La orientación de la actividad científica y el desarrollo tecnológico como factores de desarrollo del país.
- La financiación de las actividades investigativas
- La evaluación de las actividades investigativas

Chile. Leyes N°6640, Ley N°16746 y Ley N° 21.105

En el caso chileno, existen tres leyes principales, estas son la ley N°6640 del 30 de agosto del año 1940, que crea Corporación de Fomento a la Producción CORFO, entidad que lidera los programas de innovación empresarial en el país, siendo esta una de las más antiguas del continente. La ley N° 16746 del 14 de febrero de 1968, crea el premio Nacional de Ciencia como una manera de estimular la investigación

científica, igualmente establece la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT, corporación autónoma responsable de fortalecer la base científica y tecnológica promoviendo la formación de talento humano avanzado y la cultura científica.

La última de las leyes, aprobada en año 2018, crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación como ente rector y articulador de las acciones en pro del desarrollo de la innovación y la innovación de base científica tecnológica. Cabe anotar que la creación del Ministerio, hacia parte de la agenda de innovación y competitividad 2010-2020.

Ecuador. Constitución Política y la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

A diferencia de otros países, Ecuador no cuenta en la actualidad con una ley centrada en la ciencia, la tecnología y la innovación. La constitución resalta el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo del país en los artículos 350, 351, 385, 386, 387, 388. Dichos artículos hablan de la finalidad del sistema de educación superior hacia la investigación científica y tecnológica, la articulación del sistema de educación superior al sistema nacional de educación y al Plan Nacional de Desarrollo para la producción científica tecnológica y las acciones del sistema del sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales y la responsabilidad del Estado frente a la CTel.

Por su parte, la ley orgánica de Educación Superior LOES, plantea la creación de la Secretaria Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, así como la asignación de recursos para la CTel y el enfoque hacia la solución de problemáticas sociales a partir de la investigación y la innovación.

Portugal. Decreto Ley N° 47791

El país europeo cuenta con la ley N° 47791 que crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología, definiendo los lineamientos y acciones del mismo; define igualmente las diferentes entidades públicas que hacen parte del sistema de CTel como son el Observatorio de las Ciencias y las Tecnologías, el Instituto de Cooperación Científica y Tecnológica Internacional y la Fundación para la Ciencia y la Tecnología. Portugal, como los demás países de Europa, se acoge a los programas desarrollados por la Unión Europea como son Horizonte 2020, Euratom (2014-2018), el Programa Marco de Competitividad e Innovación y el Programa Intelligent Energy – Europe.

Uruguay. Decreto N° 82/10, Ley N° 18084 y Ley N° 19472

La ciencia, tecnología e innovación en Uruguay se rige principalmente por el decreto N° 82/110 donde se definen los lineamientos y objetivos del plan de CTEI, realizando un diagnóstico de la misma en el país. Considera como principios rectores del plan, la convergencia de la ciencia, la tecnología e innovación hacia la resolución de las principales demandas y necesidades del territorio, el desarrollo de capacidades y la articulación de las instituciones de educación superior con el sector productivo, el cambio en el tejido productivo del país y la prioridad por la generación de innovaciones sociales de impacto en el territorio. Complementan la ley de Creación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (Ley N° 18084 del año 2007) y la ley N° 19472 del año 2016 C, donde se plantea el Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad. En esta última se proponen las responsabilidades de dicho Sistema como son el proponer los objetivos, políticas y estrategias relacionadas con el desarrollo económico productivo sustentable; y el diseño e implementación los programas, instrumentos y actividades en pro de la transformación y la competitividad, así como el evaluar las acciones e implementar mecanismos de consulta y articulación

España. Ley N° 14/2011

En el caso español, en el año 2011 se definió el marco para el fomento de la CTel, teniendo en cuenta el Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación a través de la ley De Ciencia, Tecnología e Innovación. Dicha ley puntualiza las acciones estratégicas, las entidades que lo conforman y el rol de los investigadores y demás agentes del ecosistema. Da a conocer los procesos de transferencia y difusión de los resultados y los recursos necesarios para la apropiación del conocimiento tanto a nivel local como internacional. Al igual que Portugal y otros países miembros de la Unión Europea, sigue los lineamientos de los programas de la UE en materia de ciencia, tecnología e innovación.

México. Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación y Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Ambas leyes, promulgadas el 05 de junio del año 2002, establece los mecanismos y principios orientadores para el incremento de la capacidad científica, tecnológica y de innovación, los actores y órganos rectores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en cabeza del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación; define igualmente los instrumentos de apoyo tales como recursos y estímulos y establece el papel de las instituciones educativas como generadoras de conocimiento. Promueve el acceso a la información y la apropiación social del conocimiento.

Costa Rica. Ley N°7169, Decreto Ejecutivo No. 31900 MEP-MICIT y Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018

En el país centroamericano, fue promulgada en el año 1990, la Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico, dicha ley establece cuatro lineamientos con relación a la investigación científica y la innovación tecnológica. El primero corresponde a la estructura de gobierno y gestión, así como las diferentes funciones y responsabilidades de los estamentos responsables. El segundo se relaciona con el fomento de la CTel a través de incentivos y recursos orientados a la formación y la cualificación del talento humano, reconocimientos, así como el apoyo para el

desarrollo de proyectos. El tercer lineamiento establece los incentivos para las empresas que participan en proyectos de CTel. El último define los estímulos para el sector público.

El Decreto Ejecutivo N° 31900, formaliza el programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología, definiendo sus objetivos y entidades responsables. Las ferias nacionales se convierten en una plataforma para la visibilización y difusión de los resultados derivados de los proyectos de CTel realizados por los estudiantes de los diferentes centros educativos del país. Por último, el Plan de Desarrollo 205-2018, promueve la ciencia, la tecnología e innovación en aras de generar transformaciones en el sector productivo, incrementando la competitividad y el desarrollo de sectores estratégicos. Se resalta dentro del plan la importancia de formular un plan de ciencia, tecnología e innovación acorde a las necesidades y perspectivas del país.

Israel. Ley N°574 Ley de Fomento a la Investigación y el Desarrollo Industrial

Israel, en los últimos años, se ha convertido en uno de los principales referentes en materia de ciencia, tecnología e innovación a nivel mundial. La Autoridad de Innovación de Israel, es el organismo gubernamental responsable de promover la innovación en el país. La ley de Fomento a la Investigación y el Desarrollo Industrial, firmada en el año 1984, define los lineamientos base para el desarrollo de la industria de la ciencia-intensiva en el país, así como las funciones del comité de investigaciones responsable de los recursos e incentivos para el desarrollo tecnológico y la innovación; puntualiza, además, los mecanismos de transferencia del know how, regalías y beneficios para las empresas o entidades involucradas. Por último, determina el sistema de subvenciones y apoyos económicos y las disposiciones frente al desarrollo tecnológico y la empresa.

Suiza. Ley N°574 Ley de Fomento a la Investigación y el Desarrollo Industrial

Suiza, quien lidera los ránquines mundiales en innovación, promulgó en el año 2012, la Ley de Fomento a la Investigación y el Desarrollo Industrial. En esta ley se definen las competencias y funciones de la entidad que rige la CTel en el país, la Comisión de Fomento a la Investigación Científica y la Innovación. Igualmente plantea los principios para el fomento de la investigación y la innovación, así como los apoyos para el desarrollo de proyectos y la explotación de los resultados de investigación. Establece la importancia de la cooperación entre los diferentes organismos y entidades de investigación y los actores del sistema, ofreciendo, además, las garantías para el uso económico y efectivo de la financiación federal para la investigación científica y la innovación basada en la ciencia.

➤ **Modelos de medición para la Ciencia, Tecnología e Innovación**

Tanto a nivel internacional (GII –Índice Global de Innovación-) como nacional (IDIC Colombia), existe en el medio un conjunto de indicadores que dan muestra de la estructura, evolución y dinámica de lo que es la ciencia, la tecnología y la innovación en los distintos ámbitos territoriales. El sistema de indicadores de Colombia se construye con base a los mismos macroindicadores o componentes expuestos en el Índice Global de Innovación, por sus siglas en inglés GII- The Global Innovation Index (GII, 2018), y se soporta en los siguientes siete componentes: Instituciones, Capital Humano e investigación, Infraestructura, Sofisticación de mercados, sofisticación de negocios, producción de conocimiento y tecnología y producción creativa. Los primeros cinco subíndices se refieren al de insumos (subíndices de entrada –innovation input) y los otros dos restantes a subíndices de resultados o innovation output-, ambos convergen al Índice de eficiencia de la innovación o razón de eficiencia (que se refiere a la relación entre los de resultado y los de entrada)

A continuación, se demuestra gráficamente el resumen del sistema de indicadores de la innovación, tanto en el marco de medición internacional como nacional, con el fin de soportar, orientar, adaptar y alinear la definición de la política pública de ciencia, tecnología e innovación de Rionegro a estos siete (7) lineamientos, y que

pueda servir a futuro parte de la construcción del sistema de indicadores municipales, pero especialmente la ruta de trabajo del desarrollo de la CTI. (Ver imágenes 3 y 4)

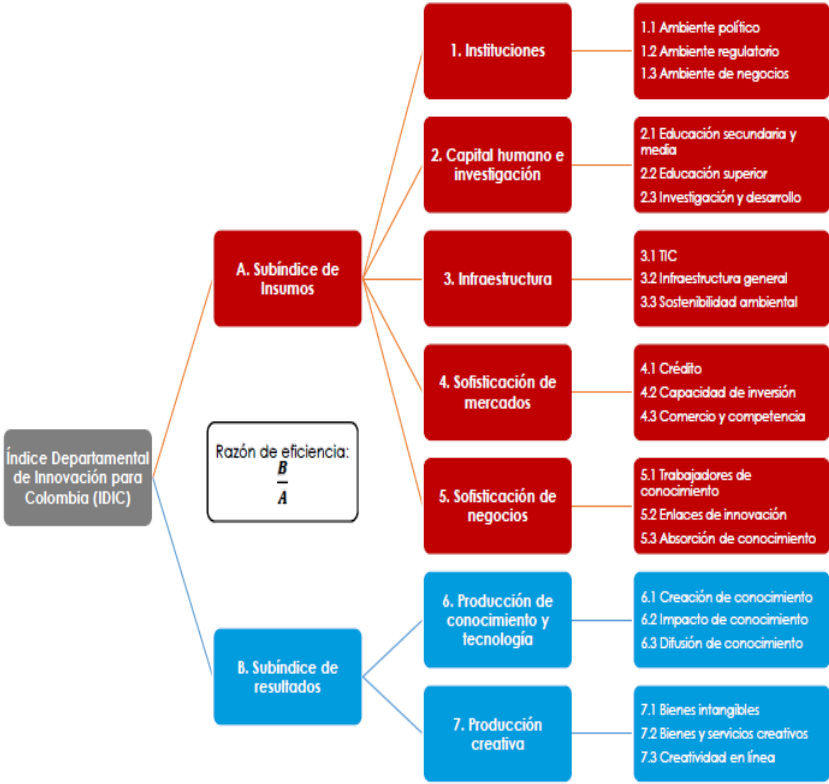


Imagen 3 Indicadores del Índice Departamental de Innovación para Colombia. Fuente: Elaboración de Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología-OCYT con base en el Global Innovation Index (Cornell University, INSEAD & WIPO, 2016).

Igualmente, como marco de referencia existe a nivel nacional el instrumento o la aplicación de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica –EDIT- que realiza el DANE al sector manufacturero y de servicios con el propósito de dar cuenta de los proyectos relacionados con innovación, inversiones, relación con el sector público, beneficios tributarios, investigaciones y desarrollo científico, entre otras. Al igual que con los anteriores indicadores internacionales, los datos de la encuesta de desarrollo e innovación tecnológica pueden dar pistas para orientar y

definir la ruta de trabajo de la política pública de CTI de Rionegro. Por eso, se pretende comprender, analizar y desagregar de la manera más amplia posible, este instrumento de indicadores. Veamos:



Imagen 4. Indicadores del Global Innovation Index 2018. Fuente: Global Innovation Index (Cornell University, INSEAD & WIPO, 2018)

Se mide la tipología o grado de innovación existente en las empresas: número de empresas innovadoras, potenciales y no innovadoras; innovaciones nuevas o mejoradas en productos, métodos, técnicas, procedimientos, otros; innovaciones de producto, mercado (tradicional, nuevos mercados), proceso (reducción de costos: laborales, consumo agua y energía, transporte, mantenimiento, disminución pago de impuestos, otros)

- Obstáculos asociados a información y capacidades internas (escasez de recursos, falta personal calificado, cumplimiento de regulaciones, escasa información sobre mercados, tecnología disponible, instrumentos públicos y otros), obstáculos asociados a riesgos (frente a la demanda, ejecución técnica del proyecto, baja rentabilidad de la innovación), al entorno (dificultades para acceder a financiamiento, posibilidades de cooperación, facilidad de imitación por terceros, propiedad intelectual, baja oferta de servicios de inspección, prueba, certificación y verificación)
- Ventas de bienes y servicios asociados al tema de la innovación, tanto en el mercado nacional como internacional.
- Inversiones empresariales realizadas en ACTI, con recursos propios y/o públicos y/o capital extranjero, actividades de I+D internas y externas, adquisición de maquinaria y equipo, TIC, mercadotecnia, transferencia tecnológica, asistencia técnica y consultoría, ingeniería y diseño industrial, formación y capacitación especializada, biotecnología.
- Tipo de personal ocupado en la empresa (Doctorado, maestría, especialización, profesional, tecnólogo, técnico, personal certificado, otros), según actividad económica, cargos, áreas de formación
- Número de registros de protección de la propiedad intelectual (patentes de invención, de modelos de utilidad, derecho de autor, registros de software, de diseños industriales, distintivos y marcas, variedades vegetales, secreto industrial, acuerdos de confidencialidad). Certificaciones de calidad (de proceso y de producto) o con productos sujetos a reglamentos técnicos

La propuesta del diseño de la política pública debería contemplar aquellos referentes, y desde luego, montar su propio sistema de indicadores para ser comparables con el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación de otros países, y especialmente, de otras regiones o municipios del país.

3. Benchmarking de los Planes en Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional e internacional

A continuación, se presenta el análisis de benchmarking de los dieciséis planes de CTel seleccionados. Los criterios de comparación fueron los siguientes:

- **Objetivo principal:** Expresa la meta o fin último del plan con relación a la CTel
 - **Apuestas estratégicas:** Actúan como rutas básicas que definen los objetivos específicos, portafolios y programas a desarrollar, para el cumplimiento del objetivo principal.
 - **Líneas estratégicas de trabajo:** Definen los focos de acción sobre los cuales se diseñan e implementan los diferentes proyectos.
 - **Apuestas/sectores estratégicos:** Presentan los sectores económicos y productivos priorizados, los cuáles serán dinamizados a través de los diferentes proyectos de CTel
 - **Relación con la empresa:** Expresan las acciones concretas en materia de CTel contempladas dentro del plan que tienen relación con la empresa.
- **Benchmarking de los Planes en Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional**

Los planes de CTel correspondientes a nivel nacional son los de las ciudades de Medellín, Envigado, Ibagué y San José de Cúcuta. A nivel departamental se consideraron el Plan de Desarrollo del Departamento de Antioquia 2012-2015 y el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental en CTI, este último, rige los planes de ciencia, tecnología e innovación que se den en el Departamento de Antioquia.

Medellín. Plan CTI Medellín 2011-2021

Objetivo general

Fomentar, promover y coordinar las políticas de apoyo a la investigación y desarrollo científico, tecnológico y de innovación de Medellín, con miras a la identificación y explotación de nuevos negocios del conocimiento

Apuestas estratégicas

- Formación de talento humano especializado para la ciencia, la tecnología y la innovación
- Promoción de agrupamientos tecnológicos, redes y trabajo colaborativo entre los actores y su integración con el conocimiento científico y técnico disponible
- Apoyo a proyectos de alta tecnología e innovación en las cadenas y sectores productivos priorizados.
- Difusión y apropiación de la ciencia, la tecnología e la innovación entre los tres grupos de actores (industria, gobierno y academia)
- Fomento y desarrollo de una infraestructura tecnológica acorde a las necesidades del entorno

Líneas Estratégicas de Trabajo

- Proyectos de CTI entre UEE-C
- Fortalecer la CTI en los centros de investigación y desarrollo tecnológico
- Creación y desarrollo de empresas de base tecnológica
- Capacitación, la especialización y la actualización del recurso humano (maestrías y doctorados)
- Difusión de información sobre ciencia, tecnología, recursos humanos, organización comercial y servicios financieros.

Apuestas/sectores estratégicos

- Cadena de la salud
- Cadena de la energía
- Cadena de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)

Relación con la empresa

- Apoyo para el desarrollo y consolidación de nuevos negocios en las cadenas productivas y sectores estratégicos priorizados
- Fomento, al interior de las empresas de procesos de desarrollo tecnológico e innovación que impacten en su productividad y competitividad
- Formación de personal al interior de las empresas en el ámbito de la innovación
- Articulación de la academia y sus grupos de investigación a las necesidades de las empresas para la generación de productos y servicios de valor agregado
- Apoyo para la creación de empresas de base tecnológica y sectores emergentes
- Creación de redes, agrupamientos tecnológicos y encadenamientos productivos entre empresas y otros actores

Envigado. Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación – CTI Municipio de Envigado 2013 - 2023

Objetivo general

Definir líneas de acción para los próximos 10 años en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación con el fin de impulsar el desarrollo económico en el municipio de Envigado.

Apuestas estratégicas

- Inversión en CTel
- Apropiación de cultura en CTel
- Formación de todos los actores en temas de CTel, principalmente en los sectores estratégicos
- Sinergias en materia de CTEi mediante trabajo en red y cooperación
- Fortalecimiento empresarial, emprendimiento y nuevos mercados

Líneas Estratégicas de Trabajo

- Diagnóstico de la situación actual y de las capacidades en CTel del municipio a través de los diferentes actores
- Formación conceptual en CTel que permitan la apropiación de las diferentes acciones y la formulación de proyectos
- Construcción de la cultura CTel en el municipio con
- Promoción del emprendimiento y la innovación a partir de la CTel

Apuestas/sectores estratégicos

- Empresas tecnológicas e innovadoras en sectores promisorios del municipio
- Relación con la empresa
- Orientación a los sectores estratégicos tradicionales y promisorios del Municipio

Antioquia. Plan Desarrollo Antioquia 2012-2015. Sergio Fajardo²

Objetivo general

Plantea el tema de Ciencia, Tecnología e Innovación como parte del capítulo 2, La EDUCACIÓN como motor de transformación de Antioquia, no como una Línea Estratégica del Desarrollo del Departamento.

Apuestas estratégicas

- Empresas innovadoras y ligadas a las apuestas productivas
- Líneas Estratégicas de Trabajo
- Sensibilización (Cultura) de la CTI+E
- Creación y fortalecimiento empresarial
- Acceso a fuentes de financiación
- Fortalecimiento del sistema de innovación y emprendimiento (CTI+E)
- Generación de conocimiento científico y tecnológico aplicado (Fondo de CTI)

² (también la Admón. anterior 2008-2011)

- Transferencia de tecnología y conocimiento
- Antioquia Digital y Fortalecimiento de la competitividad para el turismo

Apuestas/sectores estratégicos

- Cafés especiales
- Minería
- Turismo
- Agroindustria
- Tics

Relación con la empresa

- Desarrollo de actividad empresarial a partir de las potencialidades de las subregiones que permitan la creación de una clase media rural empresarial
- Empresas competitivas bajo un enfoque de sostenibilidad y respeto por el medio ambiente
- Formalización de la actividad empresarial y promoción del emprendimiento
- Fortalecimiento de las competencias del talento humano en sectores prioritarios como la minería
- Creación de alianzas con el sector privado para promover la formalización y legalización de las relaciones laborales
- Desarrollo de capacidades para la ciencia, la tecnología, el emprendimiento y la innovación especialmente en la población joven
- Transformación de las dinámicas productivas tradicionales a productos/servicios con valor agregado
- Identificación de oportunidades para la creación de nuevos negocios y acompañamiento a emprendedores en etapa temprana y puesta en marcha
- Creación y puesta en marcha de los Centros Regionales para la Competitividad Empresarial de Antioquia – CRECE, para el fortalecimiento de las unidades productivas locales
- Fortalecimiento de los encadenamientos productivos regionales enfocados con la formalización, acceso a mercados e innovación

- Puesta en marcha de ferias, concursos y convocatorias para el fortalecimiento empresarial
- Desarrollo de programas en sectores priorizados como el café, el turismo y la minería
- Fomento para la creación de empresas culturales y creativas
- Implementación de fuentes de financiación para la creación, puesta en marcha y fortalecimiento empresarial

Antioquia. Plan y Acuerdo Estratégico Departamental en CTI (2016)

Objetivo general

Antioquia será reconocido al 2025 por ser un sistema de CTI articulado y fortalecido, que aporta a la construcción de un territorio incluyente, competitivo, sostenible y equitativo.

Apuestas estratégicas

- Incremento de la producción científica a partir de la generación de nuevo conocimiento y la cualificación pertinente y altamente calificada del talento humano
- Fortalecimiento del sector productivo a través del desarrollo tecnológico, la transferencia del conocimiento y la innovación
- Consolidación de una infraestructura para el apoyo a las empresas (Parques tecnológicos y centros de innovación)
- Promoción de la cultura de la innovación y la apropiación social del conocimiento
- Articulación de los diferentes actores que integran el sistema de CTI

Líneas Estratégicas de Trabajo

- Producción científica
- Empresas más sofisticadas e innovadoras

- Cultura de CTI
- Fortalecimiento institucional para la CTI

Apuestas/sectores estratégicos

- Focos priorizados:
- Agropecuario-Agroindustria
- Educación
- Medio Ambiente-Biodiversidad
- Salud
- Minero energético
- Turismo
- Seguridad y
- Transporte multimodal-Desarrollo Aeroespacial

Relación con la empresa

- Fortalecimiento y consolidación del sistema de competitividad
- Fomento de la cultura de la innovación empresarial
- Impulso al tejido empresarial que genere innovación y transformación productiva

Ibagué. Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación y TIC (2017)

Objetivo general

Priorizar y articular los distintos esfuerzos económicos para alcanzar los altos niveles de competitividad y desarrollo social, en el año 2025 Ibagué sea una de las principales 10 ciudades de AL en la generación de innovación y apropiación de las TIC

Apuestas estratégicas

- Fortalecimiento de la investigación, el desarrollo científico, tecnológico y la innovación en los sectores académicos y empresariales
- Propiciar el fortalecimiento de la capacidad científica, tecnológica y de innovación a partir de la formación de personal altamente calificado
- Creación de una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, la investigación científica y la innovación con la participación de los diferentes actores
- Implementación de estrategias para que existan las condiciones básicas para el acceso y uso de las TIC

Líneas Estratégicas de Trabajo

- Articular actores (UEE-C)
- Recurso Humano en CTI y emprendimiento
- Cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento
- Condiciones de acceso y uso de las TIC a toda la comunidad

Apuestas/sectores estratégicos

- Sector productivo
- Producción agropecuaria y agroindustrial
- Eficiencia energética
- TICs
- Industria TI

Relación con la empresa

- Articulación de la empresa con la academia y el sector público para el desarrollo de proyectos conjuntos
- Fortalecimiento empresarial para la innovación
- Implementación de las TICs al interior de las empresas
- Fomento de la asociatividad y la agrupación empresarial
- Fomento de la formalización y la legalidad

- Fomento de la sostenibilidad y respeto por el medio ambiente en los diferentes procesos empresariales

San José de Cúcuta. Consejo Municipal de Ciencia, tecnología e innovación (2016)

Objetivo general

Fortalecer los sectores de la economía incidiendo en la educación y en las competencias de los ciudadanos, en la incorporación de tecnología en actividades productivas y comerciales y propiciando una cultura de investigación para darle valor agregado a productos y servicios con mejor competitividad acorde con los requerimientos de consumidores globales

Apuestas estratégicas

- Líneas Estratégicas de Trabajo
- Cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento
- Bases para la formulación de un Plan Municipal de CTI
- La CTI como ejes transversales de la política económica y social del Municipio
- Formación de ciudadanos innovadores, emprendimiento y la creación de empresas con base tecnológica
- Instancias e instrumentos administrativos y financieros (recursos públicos y privados)
- Articular gobierno y la participación de los diferentes sectores
- Descentralización e internacionalización de las ACTel, de acuerdo con las dinámicas internacionales
- Fomento de actividades científicas, tecnológicas y de innovación hacia el mejoramiento de la competitividad

- Fortalecimiento del conocimiento científico y el desarrollo de la innovación

Apuestas/sectores estratégicos

- Incorporación de la ciencia, la tecnología y la innovación dentro de las políticas económicas y sociales
- Consolidación de una estructura que promueva el desarrollo científico, tecnológico y de innovación
- Promoción de personal cualificado y capacitado en temas de ciencia, tecnología e innovación para el servicio de la academia y la empresa

Relación con la empresa

- Promoción del emprendimiento y la innovación al interior de las empresas
- Participación de la empresa (CUEE) dentro del Consejo Municipal de Ciencia y Tecnología
- Articulación con otros actores alrededor de eventos conjuntos que promuevan la innovación

➤ Benchmarking de los Planes en Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel internacional

Los planes de CTel seleccionados a nivel internacional corresponden, en primer lugar, a los países que a nivel mundial ocupan puestos destacados por sus sistemas de CTel tanto a nivel mundial como latinoamericano. Suiza, puesto 1° en el Índice Global de Innovación 2017 e Israel (17), referente en materia de innovación. Con relación a América Latina, Chile (47), Costa Rica (54) y México (56) ocupan los tres primeros lugares, mientras que Uruguay (62), se encuentra en el sexto lugar, después de Colombia y Panamá. Se consideran también en el estudio, España (28) y Portugal (31) quienes se han sostenido en los mismos niveles y por último Argentina (76) y Ecuador (92), países que han mejorado su posición en el escalafón en los últimos años.

A los criterios de evaluación previamente mencionados (Objetivo principal, apuestas estratégicas, líneas estratégicas de trabajo, apuestas y sectores estratégicos y relación con la empresa), se incluye, a nivel internacional, una descripción general del plan.

Argentina. Argentina Innovadora 2020 (Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación)

Descripción

Establece los lineamientos de política científica, tecnológica y de innovación para el país, en el período 2012-2015. El plan tiene dos objetivos principales. Fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, a través de la formación y la consolidación de una masa crítica de jóvenes con capacidades para la ciencia y la innovación. El segundo objetivo es el desarrollo de una cultura emprendedora que permita la de bienes y servicios con alto valor agregado que den respuesta a las necesidades sociales y a la competitividad de las empresas.

Objetivo general

Impulsar la innovación productiva inclusiva y sustentable sobre la base de la expansión, el avance y el aprovechamiento pleno de las capacidades científico-tecnológicas nacionales, incrementando así la competitividad de la economía, mejorando la calidad de vida de la población, en un marco de desarrollo sustentable.

Objetivos específicos

- Fortalecer aspectos fundamentales del SNCTI a fin de dotarlo de capacidad suficiente para atender las demandas productivas y sociales como asimismo de potenciar su eficacia y eficiencia operativa a través de la generación de mayores complementariedades, reducir contradicciones y optimizar la utilización de recursos.
- Impulsar la cultura emprendedora y la innovación con miras a generar un nuevo perfil productivo competitivo centrado en la agregación de valor, la

generación de empleo de calidad y la incorporación de conocimiento por parte tanto de industrias tradicionales como de nuevas empresas en actividades de alta complejidad tecnológica, focalizando para ello en núcleos socio-productivos de alto impacto económico y social.

Líneas estratégicas

- Políticas diferenciadas y focalizadas hacia sectores estratégicos
- Énfasis a impulsar la innovación en el sector empresarial
- Innovación en red
- Actividades de ciencia, tecnología e innovación orientadas al desarrollo y la inclusión social

Apuestas/sectores estratégicos

Núcleos Socio Productivos Estratégicos (NSPE)

- Agroindustria
- Ambiente y desarrollo sustentable
- Desarrollo social
- Energía limpias
- Industria
- Salud

Relación con la empresa

- Transferencia de conocimiento
- Certificaciones
- Formación
- Escalamiento de capacidades
- Modelos de co-gestión
- Fortalecimiento a la innovación en sectores estratégicos
- Desarrollo de empresas de base tecnológica EBT
- Generación de proyectos conjuntos con otras entidades del sistema de CTel

Chile. Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020

Descripción

Identifica y define los ejes de acción estratégicos que son necesarios desarrollar en el mediano y largo plazo en el país, ofreciendo orientaciones para el mejoramiento continuo del sistema de innovación y los mecanismos necesarios para el cumplimiento de cada uno de los componentes que la integran. El objetivo del plan es hacer de la innovación, la base para el crecimiento económico de Chile, incrementando la productividad y el bienestar social.

Objetivo general

Promover, en el mediano y largo plazo, la innovación empresarial y la diversificación productiva a través de la ciencia, la tecnología y el capital humano.

Objetivos específicos

- Acercar a las empresas a la frontera tecnológica
- Desarrollar el ecosistema para la innovación empresarial
- Generar capacidades de ciencia con orientación estratégica
- Desarrollar capital humano de calidad en todos los niveles
- Fortalecer el desarrollo de la Tercera Misión en las universidades
- Consolidar una institucionalidad para la innovación

Líneas estratégicas

- Innovación llevada a la empresa
- Ciencia para el desarrollo
- Capital humano cualificado y fortalecido
- El rol de las IES – tercera misión de la universidad
- Institucionalidad para la innovación
- Creación de clúster y plataformas estratégicas y transversales

Apuestas/sectores estratégicos

Clúster y plataformas estratégicas

- Acuicultura
- Alimentos funcionales
- Fruticultura
- Minería
- Porcicultura y avicultura
- Servicios globales y servicios off shore basados en tecnologías de información
- Turismo de intereses especiales

Plataformas transversales

- Logística y Transporte
- Banda ancha
- Servicios financieros

Relación con la empresa

- Sistematización de mejores prácticas de gestión y capital humano con alta capacidad de absorción de tecnologías.
- Implementación de rutinas de innovación en todas las dimensiones de la empresa.
- Asesorías especializadas
- Divulgación de ejemplos exitosos
- Subsidios de capacitación y mecanismos de garantía para la adquisición de maquinaria especializada.
- Fortalecimiento de la relación Universidad – Empresa.
- Mecanismos de financiamiento a proyectos y nuevas empresas
- Fortalecimiento de centros de interfase de desarrollo tecnológico que permitan la incorporación del conocimiento a sectores productivos.
- Programas de Open Innovation

- Beneficios económicos a las empresas que desarrollen actividades de desarrollo y empaquetamiento tecnológico.
- Subsidios empresariales para la innovación
- Programas de innovación en sectores estratégicos
- Desarrollo de clúster
- Procesos de transformación productiva

Ecuador. Plan Estratégico SENACYT 2009-2015

Descripción

Identifica y define los ejes de acción estratégicos para potenciar la CTel en el país, fortaleciendo la investigación y el papel de las universidades como generadoras del conocimiento que demanda la sociedad, permitiendo el desarrollo humano, social y productivo del territorio en armonía con los saberes ancestrales.

Objetivo general

Situar la Ciencia y Tecnología al alcance del ciudadano estableciendo políticas, estrategias y acciones que impulsen la investigación y potencien la innovación y los saberes ancestrales

Objetivos específicos

- Potenciar la investigación científica, tecnológica e innovación, que viabilice la solución de los problemas socio- económicos más apremiantes de la sociedad ecuatoriana.
- Fomentar la transversalidad y convergencia de las acciones de ciencia y tecnología a nivel nacional, impulsando una red de acciones a nivel sectorial y regional, integrando la actividad de ciencia y tecnología a las necesidades de amplios sectores sociales y económicos.
- Incrementar la productividad y competitividad del país mediante la incorporación y transferencia del conocimiento y tecnología hacia los

procesos productivos, respetando el medio ambiente y su coexistencia con el medio productivo.

- Consolidar, articular y fortalecer el SNCT a nivel nacional, regional y local, que involucre a todos los actores del sistema y además favorezca la internacionalización de la ciencia, la tecnología y el desarrollo de las capacidades de todos ellos en sus diferentes niveles y campos de acción.
- Identificar y establecer líneas y fuentes de financiamiento, que permitan la sostenibilidad financiera y operativa del sistema, tomando en cuenta la cooperación tanto interna, como externa en éste campo.

Líneas estratégicas

- Reestructuración institucional que de soporte al sistema de CTel
- Identificación de Líneas Estratégicas de Acción a nivel Sectorial y Regional
- Desarrollo Endógeno y Plataforma Regional
- Fortalecimiento de la Integración de Actores y Redes.
- integración Universidad-Empresa, Estado-Empresa, Empresa-Empresa y
- Convergencia de la C&T hacia los sectores productivos y de servicios
- Estructuración de mecanismos de financiamiento.
- Fortalecimiento normativo y sistemas de indicadores

Apuestas/sectores estratégicos

- Agroindustria
- Recursos de origen biológico
- Exportaciones no tradicionales

Relación con la empresa

- Integración de las cadenas productivas locales
- Diversificación productiva
- Modelos circulares de producción
- Sustitución inteligente de importaciones
- Incremento de las exportaciones

- Desarrollo de la economía del conocimiento

Uruguay. Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, PENCTI

Descripción

El documento define los principios rectores, objetivos y lineamientos estratégicos con relación a la CTel, teniendo como base el principio del desarrollo integral, la equidad y el crecimiento económico como elementos indivisibles. Define el desarrollo de la CTel desde un paradigma tecno- económico orientado a tanto a las realidades productivas del país como a los nuevos escenarios de la globalización.

Objetivo general

Construir una sociedad equitativa, democrática y competitiva, basada en el conocimiento, la sostenibilidad y los valores humanos.

Objetivos específicos

- Incrementar la competitividad de sectores productivos en el escenario de la globalización
- Consolidar el sistema de I+D y su vinculación con las realidades productivas y sociales
- Desarrollar capacidades y oportunidades para la apropiación social del conocimiento y la innovación
- Formar y capacitar los recursos humanos requeridos para atender las exigencias de la construcción de una sociedad del conocimiento
- Desarrollar un sistema de prospectiva, vigilancia y evaluación tecnológica como soporte a la consecución de los otros objetivos propuestos, y de evaluación de políticas públicas e instrumentos de CTI.

Líneas estratégicas

- Contribución a la transformación de la estructura productiva del país vía diversificación y agregación de valor
- Consolidación de una masa crítica de PYMES insertas en clúster dinámicos basados, en particular, en especializaciones productivas regionales
- Consolidación de una masa crítica investigadora en las áreas de mayor relevancia para el desarrollo del país, a corto, mediano y largo plazo
- Dinamización de la interacción entre instituciones de I+D y otros agentes del SIN, vinculando la oferta y demanda del conocimiento
- Inserción en redes CTel globales
- Fomentar la apropiación social del conocimiento
- Generación y aplicación del conocimiento para la resolución de problemas sociales específicos y la inclusión social en general
- Creación de becas y estímulos para la formación de personal cualificado en áreas críticas

Apuestas/sectores estratégicos

Competitividad creciente

- Producción agropecuaria y agroindustrial de primera transformación
- Turismo
- Logística y transporte
- Desarrollo social
- Innovación social

Potencial futuro

- Industrias culturales y creativas)
- Tecnologías de información y comunicaciones
- Biotecnologías, salud humana y animal
- Recursos naturales y medio ambiente
- Educación especializada

Relación con la empresa

- Fortalecimiento a empresas de sectores estratégicos
- Formación de personal cualificado capacitado en áreas críticas para la empresa
- Acompañamiento en regímenes de propiedad intelectual para el aprovechamiento de los procesos de innovación
- Asesoría y acompañamiento especializado

México. Programa Institucional CONACYT 2014-2018

Descripción

Correspondiente al Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, el Programa Institucional CONACYT busca “Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible” en el país. Para tal fin, integra a los diferentes actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación, alrededor de siete pilares fundamentales (Capital humano, desarrollo regional, desarrollo científico, desarrollo tecnológico, infraestructura para la investigación, cooperación internacional y apropiación social del conocimiento). Se busca con el plan, colocar a México a la vanguardia en la sociedad del conocimiento tanto a nivel científico como empresarial.

Objetivo general

Consolidar el tránsito hacia una economía del conocimiento a través del fortalecimiento del capital humano, la implementación de infraestructuras de apoyo, la articulación de los diferentes actores y la generación de productos y servicios con alto valor agregado que permitan la transformación de la base productiva y los sectores tradicionales

Objetivos específicos

- Contribuir al fortalecimiento del acervo de capital humano de alto nivel para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación

- Contribuir al desarrollo de los sistemas estatales de CTI a través del fortalecimiento de sus capacidades
- Contribuir a la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico
- Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento científico y tecnológico para favorecer la innovación
- Contribuir a la creación, mantenimiento y mejora de la infraestructura científica y tecnológica del país
- Contar con una organización transparente, eficiente y eficaz

Líneas estratégicas

- Ampliación de la capacidad de formación del capital humano de alto nivel en ciencia, tecnología e innovación que pueda ser incorporado a los diferentes sectores
- Fortalecimiento del Sistema Nacional de Investigadores a través de la creación de redes, proyectos interdisciplinarios, recursos económicos, movilidad internacional y vinculación con el sector empresarial
- Fortalecimiento de las capacidades de CTel en los sistemas locales y regionales a través de infraestructura científica y tecnológica
- Creación de programas que induzcan a la comercialización del conocimiento, la transferencia tecnológica, la innovación especializadas y el valor agregado
- Incrementar las capacidades de acceso a la información en CTel
- Incrementar la cooperación internacional a través de alianzas estratégicas y el desarrollo de proyectos en temas de frontera
- Fomento de las actividades de divulgación, comunicación pública y apropiación social de la CTel
- Implementación de estrategias que impulsen las ventajas competitivas regionales
- Promoción de sectores estratégicos
- Vinculación de la mujer en los programas de CTel

Apuestas/sectores estratégicos

- Sanidad animal y vegetal
- Agroindustria
- Información agroclimática
- Medio ambiente
- Alimentación
- Industria de la pesca
- Tecnologías de la información

Relación con la empresa

- Incremento de la inversión pública y promoción de la inversión privada en actividades de ciencia, tecnología e innovación CTI
- Incremento en la inversión pública y promoción de la inversión privada en actividades de CTel desarrolladas por las empresas
- Transferencia de tecnología y vinculación de las instituciones de educación superior y centros de investigación
- Programa de incentivos a las empresas con proyectos innovadores
- Focalización en sectores estratégicos como son la agroindustria, pesca y medio ambiente
- Promoción de vocaciones y capacidades locales apalancadas por la CTel para fortalecer un desarrollo regional equilibrado
- Identificación de actividades de mayor productividad y la transformación de sectores tradicionales

Costa Rica. PNCTI 2015-2021 Imaginar el mañana, construirlo hoy

Descripción

Propone la visión de una Costa Rica en el año 2050 basada en la industria del conocimiento, promoviendo la excelencia científica y la investigación orientadas a la innovación empresarial y la solución de problemáticas sociales. La

implementación de tecnología, la educación y el respeto por el medio ambiente (Sostenibilidad) incrementaran la productividad y el bienestar social del país.

Objetivo general

Construir una estrategia nacional que propulse la ciencia, tecnología y la innovación a altos niveles de productividad y competitividad con el fin de convertir al país en una sociedad basada en el conocimiento

Objetivos específicos

- Incrementar la cantidad y calidad del Capital Humano disponible en Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Dirigir el desarrollo de la investigación científica hacia la Ciencia Excelente.
- Habilitar un sistema de innovación enfocado en etapas estratégicas del diseño punto a punto de productos de alta tecnología.
- Aplicar la ciencia y la tecnología para resolver los retos más apremiantes de la sociedad costarricense mediante el fomento a la Innovación Social

Líneas estratégicas

- Promoción de la CTel en cinco áreas de impacto (Educación, ambiente y agua, energía, alimentos y agricultura, salud) que permitan al 2050, alcanzar altos niveles de desarrollo
- Fomento del desarrollo y la economía sustentable a partir del aprovechamiento de las ciencias y tecnologías convergentes en los campos de la información, la biología, la nanotecnología y las capacidades del ser humano
- Implementación de procesos de creación y apropiación del conocimiento entre los diferentes actores del sistema, articulando la formación, la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación
- Vinculación de los diferentes actores a los procesos de CTel, identificando elementos comunes que permitan la resolución de problemas apremiantes de la sociedad, el acceso a la información, la divulgación de soluciones, el

desarrollo de nuevas empresas y el mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad en general

- Consolidación de un conjunto de mecanismos y herramientas que dinamicen la CTel en cada una de sus etapas, dando respuesta a las necesidades particulares y generales del sistema, vinculando a la vez, las capacidades y fortalezas de cada uno de los actores.

Apuestas/sectores estratégicos

Áreas de impacto

- Educación
- Ambiente y agua
- Energía
- Alimentos y agricultura
- Salud

Oportunidades Globales

- Dispositivos Biomédicos
- Ingeniería Aeroespacial
- Servicios Digitales

Ciencias y tecnologías convergentes

- Informática y big data
- Biotecnología
- Nanotecnología
- Desarrollo cognitivo

Relación con la empresa

- Fomento de carreras técnicas y profesionales que respondan a la demanda de la empresa

- Programa de formación y cualificación de talento humano avanzado que permitan incrementar la productividad
- Resolución colaborativa de problemas estructurales relacionados con el sector productivo en materia de innovación por la vía de disponer de acompañamientos a cargo de profesionales altamente destacados en el nivel internacional
- Habilitación de sistemas de innovación enfocados en las etapas estratégicas del diseño que permitan el desarrollo de productos de alta tecnología
- Fortalecimiento del sistema de incubadoras y aceleradoras de negocios
- Implementación de procesos de producción limpia y el uso de energía alternativas

Portugal. Estrategia Nacional de Especialización Inteligente

Descripción

El documento define los principios rectores, objetivos y lineamientos estratégicos con relación a la CTel, teniendo como base el principio del desarrollo integral, la equidad y el crecimiento económico como elementos indivisibles. Define el desarrollo de la CTel desde un paradigma tecno- económico orientado a tanto a las realidades productivas del país como a los nuevos escenarios de la globalización.

Objetivo general

Construir una sociedad equitativa, democrática y competitiva, basada en el conocimiento, la sostenibilidad y los valores humanos.

Objetivos específicos

- Incrementar la competitividad de sectores productivos en el escenario de la globalización
- Consolidar el sistema de I+D y su vinculación con las realidades productivas y sociales

- Desarrollar capacidades y oportunidades para la apropiación social del conocimiento y la innovación
- Formar y capacitar los recursos humanos requeridos para atender las exigencias de la construcción de una sociedad del conocimiento
- Desarrollar un sistema de prospectiva, vigilancia y evaluación tecnológica como soporte a la consecución de los otros objetivos propuestos, y de evaluación de políticas públicas e instrumentos de CTI.

Líneas estratégicas

- Contribución a la transformación de la estructura productiva del país vía diversificación y agregación de valor
- Consolidación de una masa crítica de PYMES insertas en clúster dinámicos basados, en particular, en especializaciones productivas regionales
- Consolidación de una masa crítica investigadora en las áreas de mayor relevancia para el desarrollo del país, a corto, mediano y largo plazo
- Dinamización de la interacción entre instituciones de I+D y otros agentes del SIN, vinculando la oferta y demanda del conocimiento
- Inserción en redes CTel globales
- Fomento de la apropiación social del conocimiento
- Generación y aplicación del conocimiento para la resolución de problemas sociales específicos y la inclusión social en general
- Creación de becas y estímulos para la formación de personal cualificado en áreas críticas

Apuestas/sectores estratégicos

Sectores estratégicos

- Tecnologías de la información y de la comunicación
- Nuevos materiales
- Explotación sostenible de los recursos endógenos (mar, forestales y minerales)

- Retos sociales (cambio climático, la mitigación de los riesgos, la biodiversidad, el agua y el envejecimiento)

Sectores transversales

- Tecnologías transversales
Energía, Tecnologías de la información y la comunicación, Materias primas y materiales
- Industrias y tecnologías de producción
Tecnologías de Producción e Industrias de producto, Tecnologías de Producción e Industrias de proceso
- Movilidad, espacio y logística
- Automóvil, Aeronáutica y Espacio, Transportes, Movilidad y Logística
- Recursos naturales y medio ambiente
- Agroindustria, Bosque, Economía del mar, Agua y ambiente
- Salud, Bienestar y territorio
- Turismo, Industrias Culturales y Creativas, Hábitat

Relación con la empresa

- Fomento de la cultura de propiedad intelectual
- Fomento de la internacionalización de las PYMES
- Crecimiento de las exportaciones de productos y servicios
- Vinculación de las empresas a los programas de innovación
- Transformación de los perfiles competitivos
- Incremento de las exportaciones de productos/servicios con valor agregado
- Producción limpia

España. Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020

Descripción

Contiene la visión y los objetivos generales de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Se pretende que el plan contribuya a la consolidación del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación a partir de la calidad de la investigación y los impactos científico-técnico, social y económico de la misma; Promueve la creciente participación de las empresas en las actividades de I+D+i , procurando el desarrollo de un entorno innovador que permita dar respuesta a las necesidades sociales y empresariales, promoviendo la participación de la sociedad civil y sus organizaciones en el proceso de innovación.

Objetivo general

Contribuir e impulsar el liderazgo científico y tecnológico del país y las capacidades de innovación como elementos esenciales para la creación de empleo de calidad, la mejora de la productividad y la competitividad empresarial, la mejora en la prestación de los servicios públicos y, finalmente el desarrollo y el bienestar de los ciudadanos

Objetivos específicos

- Favorecer la incorporación y formación de los recursos humanos en I+D+i
- Fortalecer el liderazgo científico y las capacidades del sistema de I+D+i
- Activar la inversión privada en I+D+i y las capacidades tecnológicas del tejido productivo
- Impulsar el potencial e impacto de la I+D+i en beneficio de los retos de la sociedad
- Promover un modelo de I+d+i abierto y responsable apoyado en la participación de la sociedad
- Coordinar de forma eficaz las políticas de I+D+i y la financiación a nivel regional, estatal y europeo

Líneas estratégicas

- Programa estatal de promoción del talento y su empleabilidad en I+D+i

- Programa estatal de generación del conocimiento y fortalecimiento científico y tecnológico del sistema I+D+i
- Programa estatal de liderazgo empresarial en I+D+i
- Programa estatal de I+D+i orientada a los retos de la sociedad

Apuestas/sectores estratégicos

- Salud, cambio Demográfico y Bienestar (Nanomedicina, biotecnología, enfermedades raras y neurodegenerativas)
- Bioeconomía y economía circular
- Seguridad y Calidad Alimentaria
- Bioproductos
- Energías limpias
- Transporte sostenible
- Cambio climático y recursos naturales
- Economía digital (IoT, ciberseguridad, high performance computing, app)
- Seguridad, Protección y Defensa (Big data, materiales, explotación inteligente)

Relación con la empresa

- Mejora y simplificación de las condiciones de acceso a la financiación pública destinada a la ejecución de actividades de I+D+i lideradas por empresas, especialmente PYMEs.
- Fomento de la colaboración público-privada para la generación y apropiación del conocimiento, la aceleración de la innovación y la creación de capacidades.
- Creación de redes de colaboración abiertas con centros tecnológicos, organismos de investigación, universidades y otras empresas.
- Creación de empresas de base tecnológica
- Implementación de instrumentos financieros para cubrir las distintas fases del proceso de innovación incluyendo capital semilla, capital riesgo y private equity.

- Programas de adopción de tecnologías habilitadoras
- Apoyo al crecimiento y expansión internacional de las empresas con potencial de innovación
- Promoción de la participación de empresas en la construcción de instalaciones científico-técnicas
- Fomento de la transformación digital (conectividad y fabricación)
- Difusión de la cultura de la innovación y el emprendimiento,
- Incentivos para la contratación de personal
- Desarrollo de iniciativas de carácter regulatorio destinadas a eliminar las barreras que inhiben o retrasan la llegada al mercado de las innovaciones
- Apoyo a proyectos de Pruebas de Concepto en Tecnologías/Innovaciones Disruptivas
- Contratación de actividades de I+D+i con centros tecnológicos dirigidas a PYMEs y empresas

Israel. Llevando la Innovación al Siguiente Nivel³

Descripción

El sistema de ciencia, tecnología e innovación, define como eje central, el desarrollo de una industria intensiva basada en la ciencia y la generación de nuevo conocimiento, facilitando la transferencia de los resultados de investigación a la industria y la creación de emprendimientos de base tecnológica. Establece un conjunto de estímulos, infraestructuras y herramientas para el fomento de la investigación y el desarrollo industrial.

Objetivo general

Facilitar el desarrollo de la ciencia, orientada a la exportación industrias capaces de crear empleo y mejorar el país

Objetivos específicos

³ Slogan de la plataforma israelí de innovación

- Desarrollar una infraestructura de innovación que permita el desarrollo de la industria de alta tecnología, vinculando y expandiendo la infraestructura tecnológica y científica existente
- Generar nuevas empresas que permitan la creación de empleo, la incorporación de personal científico y tecnológico, fortaleciendo la imagen de Israel como una nación Start up
- Consolidar un sistema de subvenciones, estímulos y apoyos financieros para la investigación y el desarrollo, la innovación tecnológica y la productividad empresarial
- Fortalecer la participación del país en la industria global de la innovación, a través de acuerdos y programas con otros países y empresas multinacionales, fomentando la cooperación en proyectos de CTel y la exportación de productos y servicios de avanzada
- Promover y alentar el espíritu emprendedor e innovador que permita un amplio consenso social sobre la importancia de la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento

Líneas estratégicas

- Fomento de la I + D y la innovación al interior de las empresas, especialmente a las PYMES, especialmente en sectores prioritarios de la economía (Tics – biotecnología)
- Consolidación de una infraestructura que promueve y dinamiza el emprendimiento para la creación de nuevas empresas con enfoque tecnológico y valor agregado.
- Interacción entre los grupos de investigación y el sector productivo para facilitar el flujo de conocimiento y la comercialización de los resultados derivados del ejercicio investigativo
- Apoyo a la investigación básica articulada a las necesidades del territorio y de la empresa que puedan derivarse en productos y servicios adoptados por la industria

- Priorización de sectores y tecnologías emergentes que determinan los lineamientos e inversiones en educación e investigación, así como la creación de nuevas industrias generadoras de ventajas competitivas para el país
- Impulso de la sostenibilidad y el uso de fuentes de energía renovables y sostenibles, permitiendo la investigación y la transferencia de conocimiento de la academia a la industria.

Apuestas/sectores estratégicos

Sectores de frontera

- Salud
- Biotecnología
- Software y nuevas tecnologías
- Seguridad
- Agroindustria
- Construcción
- Ciberindustria

Relación con la empresa

- Herramientas e incentivos a emprendedores y empresarios, para apoyar las primeras etapas de desarrollo de las iniciativas tecnológicas, ayudando a desarrollar los conceptos tecnológicos innovadores en las etapas iniciales de I + D, con el fin de determinar su viabilidad
- Programas de incentivos que promueven la innovación tecnológica en empresas maduras y en crecimiento contribuyendo a la promoción y preservación de la competitividad y el liderazgo tecnológico de las empresas, así como al aumento de sus tasas de crecimiento y potencial
- Cooperación internacional e incentivos a empresas y entidades internacionales para ejecutar proyectos conjuntos en CTel, igualmente promueve el acceso a mercados internacionales de los productos y servicios de las empresas de Israel, a través de alianzas estratégicas

- Promoción a través de estímulos e incentivos, de la implementación de procesos de I + D e innovación en empresas del sector manufacturero con niveles de innovación baja y media, con el fin de fortalecer su competitividad en el ámbito mundial y mejorar la productividad
- Programa de Incentivos para incubadoras que proporcionan acompañamiento para que los empresarios establezcan una nueva empresa o unidad de negocio basada en un concepto tecnológico innovador

Suiza. Promoción de la Educación, la Investigación y la Innovación (ERI) para 2017-2020

Descripción

Promueve el desarrollo científico y tecnológico orientado a la consolidación de una industria basada en el conocimiento, con el objetivo de estar a la vanguardia en innovación tecnológica, acelerando la competitividad y el crecimiento económico y el bienestar social. Fortalece el sistema público de investigación orientándolo hacia los nuevos desafíos emergentes. El sistema de gobernanza actúa de abajo hacia arriba, articulando los diferentes actores y facilitando los recursos y estructura para su fortalecimiento.

Objetivo general

Reforzar la inversión pública en I + D para mantener una posición de liderazgo en investigación e innovación global

Objetivos específicos

- Garantizar el uso económico y efectivo de la financiación federal para la investigación científica y la innovación basada en la ciencia
- Incrementar el desarrollo de nuevos productos, métodos, procesos y servicios en la industria y la sociedad a través de la investigación, en particular la investigación aplicada y la explotación de sus resultados

- Promover la explotación del conocimiento y la transferencia de conocimiento y tecnología entre las instituciones de educación superior, el sector privado y la sociedad
- Posicionar a Suiza como un lugar para la investigación e innovación, promoviendo el sector de educación superior suizo y su industria para la creación de nuevas empresas y la internacionalización de las actuales
- Fortalecer y mejorar la colaboración entre las instituciones suizas de educación superior promoviendo intereses comunes en temas educativos y de investigación

Líneas estratégicas

- Mejora de las condiciones marco para la investigación, la innovación y la competitividad
- Fortalecimiento del sistema de investigación elevando el perfil de las instituciones de educación superior, fomentando la competencia con respecto a la investigación
- Adquisición de nuevas cualificaciones y la formación de trabajadores y desempleados
- Transferencias de tecnología y comercialización entre universidades, centros de investigación y empresas
- Internacionalización del talento humano, tanto en empresas como en universidades para incrementar los niveles de conocimiento e innovación
- Apoyo en la búsqueda de socios internacionales de negocios y ciencia para proyectos conjuntos de innovación y colaboración empresarial

Apuestas/sectores estratégicos

Sectores apuesta

- Biotecnología
- Industria alimentaria
- Fotónica

- Madera
- Fabricación Aditiva
- Servicios de datos
- Informática y ciencias de la comunicación
- Salud y ciencias de la vida
- Energía, recursos naturales y medio ambiente
- Industria 4.0
- Movilidad y transporte
- Virtualidad y realidad aumentada

Relación con la empresa

- Asesorías especializadas para PYMES sobre financiación e instrumentos para la innovación, facilitando la formulación del proyecto y la consecución de socios
- Asesoramiento sobre condiciones legales y regulatorias en nuevos mercados
- Participación en ferias y campamentos de internacionalización para el ingreso a nuevos mercados
- Mentoría y acompañamiento a las empresas para el acceso a la tecnología y la investigación para el desarrollo de proyectos de innovación junto con un socio de investigación del sector público
- Financiación de estudios de factibilidad, prototipos e instalaciones de prueba
- Instrumentos para subsidiar los costos de los estudios realizados por las empresas para determinar la efectividad y la viabilidad de los proyectos

4. Lineamientos generales de las PP en CTI

Independiente del enfoque o tendencia con que se diseñe la política pública, el estudio ha identificado seis lineamientos estratégicos, presentes en todas las políticas públicas de CTel analizadas. Estos lineamientos corresponden a aspectos relacionados con la formación y el desarrollo de capacidades; el fortalecimiento de

la investigación básica y aplicada orientada al desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos; el diseño de estructuras y modelos de gobernanza; la implementación de estrategias de difusión, fomento y apropiación, la consolidación de nuevas fuentes de financiamiento y acceso a recursos y la creación de sistemas de indicadores que permitan la evaluación y el seguimiento de cada una de las acciones implementadas. (ver gráfico 2).

Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i): Se definen las acciones orientadas al fomento de la investigación y a la generación de nuevo conocimiento, que resuelva las necesidades y problemáticas empresariales y sociales del territorio. El fortalecimiento de los grupos de investigación a través de fondos científicos, la articulación con otros actores del sistema de innovación y la creación de mecanismos de apoyo al investigador, son instrumentos que corresponden a este lineamiento estratégico.

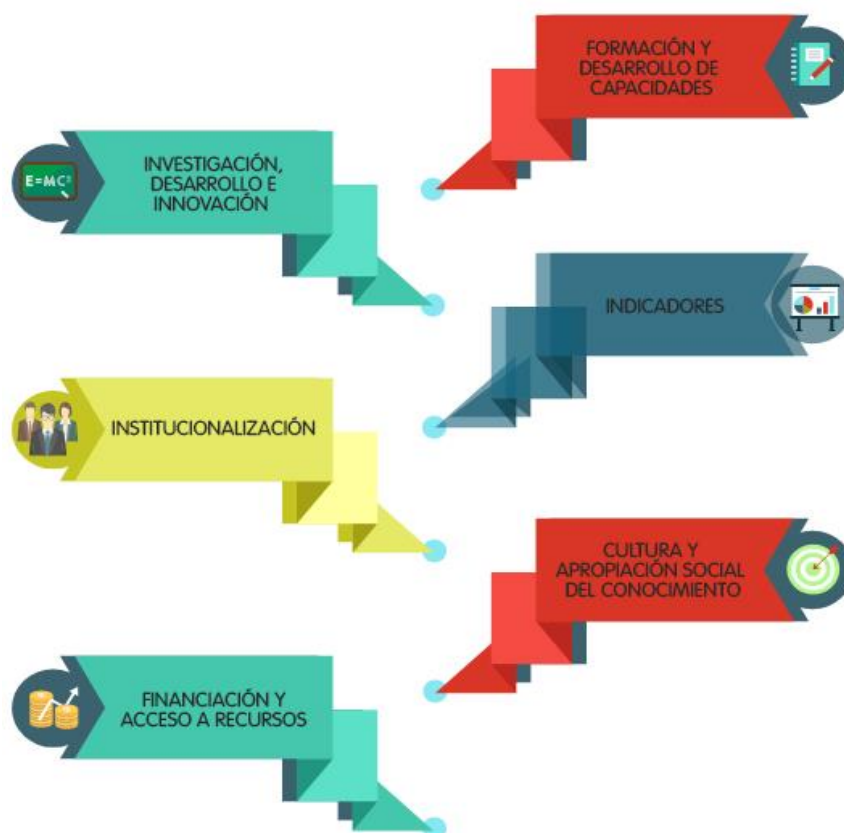


Gráfico 2 Principales lineamientos presentes en las políticas de CTel. Fuente: Elaboración propia. Esumer 2018.

Formación y desarrollo de capacidades: Comprende la adquisición de competencias y habilidades por parte de los actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación, de tal manera que pueda consolidarse una masa crítica de talento humano capacitado que dinamice los procesos de innovación al interior de las diferentes instituciones que integran el ecosistema de innovación. Becas, programas de repatriación de talentos, programas de formación no formal y terciaria, son algunos de los instrumentos utilizados para la cualificación de los individuos.

Institucionalización y gobernanza: Las acciones correspondientes a este lineamiento, buscan la generación de espacios de negociación y coordinación entre los distintos niveles de gobierno (coordinación vertical y horizontal), de tal manera que puedan articularse tanto diferentes entidades como actores, alrededor de valores y principios comunes, permitiendo la sostenibilidad de los programas y proyectos formulados en el marco de la política pública. La creación de redes, clúster, códigos de conducta, acuerdos voluntarios, entre otros, son instrumentos que permiten la consolidación de una estructura para la gobernanza.

Indicadores y sistemas de medición: Comprende el definir los mecanismos para medir y evaluar el desempeño del sistema de ciencia, tecnología e innovación, así como de los actores, programas y acciones realizadas; permitiendo introducir cambios y ajustes pertinentes para el logro de los objetivos y metas propuestas dentro del plan. De igual manera, el seguimiento permanente y el análisis de los impactos y resultados, permiten concretar nuevas hojas de ruta, interesados, sectores estratégicos, áreas de oportunidad que dinamizan el ecosistema de innovación.

Financiación y acceso a recursos: Las acciones se centran en la identificación, diseño e implementación de diferentes instrumentos para el acceso a recursos de índole financiero, humano y tecnológico que impulsen y dinamicen el sistema de

ciencia, tecnología e innovación, permitiendo la generación de nuevos productos, servicios y procesos con valor agregado. La financiación en etapas tempranas, incentivos fiscales, capitales de riesgo, ruedas de negocio, laboratorios, centros tecnológicos, asesoría y acompañamiento especializado, hacen parte de los mecanismos presentes en dicho lineamiento estratégico.

Cultura y apropiación social del conocimiento: Promueve la consolidación de una cultura de la innovación, entre los diferentes actores, que permita generar procesos de cambio y transformación en el territorio, facilitando la apropiación del conocimiento científico y tecnológico resultante de los procesos de investigación y desarrollo. Comprende además el reconocimiento de las capacidades y experiencias generadas, así como la transferencia de las mismas en procura de generar nuevas dinámicas y conocimientos que deriven en productos y servicios de valor. La creación de plataformas de colaboración, repositorios, intercambios de saberes y la utilización de medios masivos de comunicación para dar a conocer los resultados obtenidos, son acciones desarrolladas alrededor en este lineamiento.

Identificación de lineamientos estratégicos y propósitos

En el inicio del documento, y a manera de síntesis, se dejó explícito las orientaciones legales, políticas y directrices de carácter nacional y departamental relacionados con el desarrollo de Ciencia, Tecnología e innovación, en este numeral, más que describir cada uno los lineamientos estratégicos de las experiencias documentadas, se quiere encontrar aquellos elementos comunes o las invariantes del desarrollo de la CTI, las cuales coinciden igualmente con el marco legal previamente descrito. En este sentido, se quiere revisar el objetivo, el enfoque, las apuestas estratégicas sectoriales, los lineamientos estratégicos y al final, las acciones más destacadas de esas experiencias.

En la tabla 3, se presenta un análisis comparativo de los diferentes planes presentes en el estudio, considerando el propósito superior o enfoque de las mismas, los

sectores o apuestas productivas a fortalecer desde los diferentes proyectos y las líneas estratégicas que los integran. (Ver tabla 3)

A partir de la lectura y análisis realizado, se puede concluir que existen dos tendencias principales con relación a los propósitos de los planes de CTel tanto a nivel nacional como internacional; el primero de ellos corresponde a una posición centrada en la generación de riqueza y transformación social que pueden alcanzarse a través de la ciencia, la tecnología y la innovación y el papel de estas en el desarrollo del territorio; la segunda responde a la generación de conocimiento que responda a las necesidades globales, teniendo en cuenta la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social.

Con relación a los sectores estratégicos, se destaca a nivel internacional, la apuesta por sectores denominados de frontera y considerados por la Unión Europea en su Programa Horizonte 2020 como desafíos sociales, es decir, sectores cruciales para el bienestar y el desarrollo humano como son la salud, el medio ambiente, los alimentos y la biotecnología. Se destacan de igual manera, las tecnologías de la información y las comunicaciones, la logística y el desarrollo de nuevos materiales. Los países líderes en innovación han definido la generación de nuevo conocimiento en los sectores anteriores, como un elemento fundamental para la competitividad y el desarrollo de su economía

A nivel nacional, los sectores apuesta corresponden a las tendencias internacionales, como son salud, biotecnología, energía, medio ambiente, logística, entre otros; pero al llegar a los planes de CTel locales analizados, sólo el correspondiente a Antioquia integra dichos sectores. Los demás le apuestan a la implementación de procesos de innovación en el sector productivo bajo un enfoque horizontal.

Se destaca que, frente a sectores como la minería, Chile y Antioquia, sean los únicos planes que cuentan con programas para incorporar la investigación y la

innovación a este importante renglón de la economía. Esto se da, especialmente por razones económicas y de impacto social y ambiental. De igual manera, la economía naranja solo está contemplada de manera general en dos planes, Portugal y Uruguay, lo que indica la importancia de generar procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en dicho campo. Por último, es importante resaltar la cada vez más la importancia de diseñar programas en torno a la ciudadanía y la inclusión social como elemento fundamental del proceso de innovación.

Con respecto a las líneas estratégicas, la formación de capital humano cualificado para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como para la implementación de procesos de innovación en el sector productivo aparecen en primer lugar dentro de los planes analizados, seguidos de la importancia de consolidar una estructura de gobernanza que institucionalice los procesos, articulando a los diferentes actores del sistema.

De igual forma, los procesos de generación, apropiación, difusión y transferencia tecnológica, así como el desarrollo de mecanismos de financiación que apalanquen y ayuden a los sistemas de innovación, son lineamientos fundamentales presentes en la mayoría de los planes; dando una participación, cada vez mayor, de la academia y el sector privado en el proceso de CTel.

Existe una apuesta general por el emprendimiento y la creación de empresas de base tecnológica y nuevo conocimiento, derivadas de los resultados de investigación. Ejemplo de ello, son el conjunto de plataformas, laboratorios y parques tecnológicos y recursos financieros especializados hacia startups y nuevas líneas de negocio orientadas a la transformación productiva y la innovación tecnológica al interior de las empresas.

Si bien, las tecnologías de la información y las comunicaciones están presentes en los planes de CTel a nivel local, las políticas públicas internacionales vienen

haciendo importantes esfuerzos para la construcción de plataformas digitales que faciliten los procesos de difusión y apropiación del conocimiento entre los diferentes actores, la consolidación de territorios y empresas inteligentes, así como el emprendimiento TI.

Por último, es importante resaltar a nivel latinoamericano, el papel de la educación básica y media como eje fundamental para la ciencia, la tecnología y la innovación, la consolidación de espacios para el acercamiento de los jóvenes al ejercicio investigativo y la vinculación de la mujer en el escenario científico son apuestas muy claras en países como México, España y Costa Rica.

Aspectos	Políticas públicas locales y nacionales							Políticas públicas internacionales									
	COL	ANT	MED	ENV	MAR	IBA	CUC	ARG	CHL	ECU	MEX	PRT	ISR	CHE	CRI	URY	ESP
Propósito superior (1)																	
* Generación de riqueza, equidad y bienestar social. Altos niveles de competitividad y desarrollo social. Desarrollo Local y regional	Si	Si	Si		Si	Si			Si				Si	Si			
* Economía globalizada del conocimiento, socialmente responsable, ambientalmente sostenible y económicamente competitiva.		Si		Si		Si				Si		Si			Si		Si
* Desarrollo económico, tecnológico y social, bajo un contexto sistémico dentro de los "Sistemas de Innovación"			Si				Si	Si			Si					Si	
Sector es apuesta o sector productivo (2)																	
Energía y recursos naturales	Si	Si	Si					Si			Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Biotecnología	Si										Si		Si	Si	Si	Si	Si
Salud	Si	Si	Si					Si	Si			Si	Si	Si	Si		Si
Materiales y electrónica	Si											Si	Si	Si			
TIC	Si	Si	Si			Si			Si			Si	Si	Si	Si	Si	Si
Logística	Si								Si								
Diseño y construcción de ciudadanía e inclusión social	Si							Si		Si		Si	Si			Si	
Agropecuaria-agroindustria		Si		Si		Si		Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si

Aspectos	Políticas públicas locales y nacionales							Políticas públicas internacionales									
	COL	ANT	MED	ENV	MAR	IBA	CUC	ARG	CHL	ECU	MEX	PRT	ISR	CHE	CRI	URY	ESP
Condiciones de acceso y uso de las Tic						Si	Si	Si	Si		Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Fortalecimiento de la calidad de la educación básica y media					Si			Si	Si	Si	Si				Si	Si	
Enfoque de género											Si				Si		Si

Tabla 3. Lineamientos estratégicos y propósitos de las PP en CTel. Esumer 2018. Fuente elaboración propia

Notas:

(1) Hay definiciones de Ciencia, tecnología e innovación que están enmarcadas en alguna línea estratégica del Plan de Desarrollo Municipal de la administración en turno, otros definieron la creación de un espacio de infraestructura o una figura de agrupamiento de personas e instituciones a través del cual se desarrollarían acciones de CTI

(2) Hay políticas que definen en sus lineamientos y acciones que la orientación sea hacia sectores estratégicos de desarrollo, pero, por una u otra circunstancia no las tienen definidas explícitamente en el documento de Ciencia, Tecnología e Innovación, pero que las pueden tener definidas en otros estudios, por ejemplo, el Municipio de Envigado definió las vocaciones económicas del territorio en turismo de salud y de ciencias de la vida, agroindustria e industria manufacturera (ver: actividades económico-empresariales del municipio de envigado, Esumer 2011)

(3) No todas las políticas públicas, directrices o lineamientos definen explícitamente como prioritarias las estrategias que aparecen en la lista de la tabla, algunas de ellas aparecen como sublíneas o acciones anexas de aquellas estrategias. Indiferente del nivel de prioridad que cada ente gubernamental otorgue a su directriz, la tabla recoge esas sublíneas o acciones como líneas estratégicas de las distintas políticas públicas.

Instrumentos para la apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación en las políticas públicas

Según Vedung (2011), los instrumentos se pueden definir como un conjunto de técnicas que utiliza el Estado, para direccionar y posibilitar el cumplimiento de los objetivos dispuestos en las políticas públicas; en ese orden de ideas, estos instrumentos, como afirma Verdú (2015), pueden corresponder a las diferentes etapas del proceso de innovación, desde la generación, difusión y transferencia, hasta la implementación del conocimiento; muchos de estos instrumentos son ofrecidos por parte del Estado como recursos externos a los cuales tanto la empresa como la academia pueden acceder; laboratorios, parques tecnológicos, becas, subsidios, sistemas y plataformas de información, fondos de capital semilla, entre otros. Algunos de estos instrumentos, liderados por el gobierno, son de carácter tradicional, orientados a fortalecer la actividad científica e investigativa o bien a incentivar el desarrollo de proyectos de innovación al interior de las empresas: Incubadoras, movilidad nacional e internacional, premios y reconocimientos, formación en emprendimiento e innovación son algunos de los instrumentos más utilizados por el Estado en esta categoría. Cabe anotar que este tipo de instrumentos tienden a cerrar las brechas existentes con relación a la CTel en el territorio.

Por otra parte, y siguiendo con Verdú, se vienen consolidando cada vez más, instrumentos de apoyo a la innovación enfocados en la demanda del mercado, es decir, a potenciar, a través de dichos mecanismos, la generación de innovaciones que necesiten sectores específicos de la industria, la sociedad y el mismo Estado. Un elemento fundamental de este tipo de instrumentos, es la vinculación de los diferentes actores del sistema de CTel, lo que permite la generación de nuevas dinámicas y mecanismos de apoyo a la innovación. Pasantías académicas al interior de las empresas, compras de productos innovadores, ruedas de negocios innovadores, redes y centros de investigación transfronterizos, son ejemplos de instrumentos por demanda.

Con relación a la categorización de los diferentes instrumentos utilizados en las diferentes etapas de la ciencia, la tecnología y la innovación; Borrás & Edquis, citados por Bortagaray (2016), plantean tres grandes grupos; los primeros establecen las normas y reglas de juego frente a los procesos de CTel; los segundos establecen apoyos económicos y financieros para facilitar principalmente la investigación y las primeras fases de la innovación; la última de las categorías comprenden acuerdos y disposiciones de carácter colectivo, propuestas y aceptadas por los diferentes actores del sistema de ciencia, tecnología e innovación.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de las tres categorías en mención:

- **Regulaciones:** Derechos de propiedad intelectual. Estatutos de Universidades y organizaciones públicas de investigación. Política de competencia sobre alianzas de I+D. Regulaciones bioéticas.
- **Económica – financiera:** Apoyo en bloque a organizaciones de investigación y universidades. Financiamiento competitivo a la investigación Exoneración de impuestos Apoyo al capital semilla y de riesgo, entre otros.
- **Informales o blandas:** Estandarización voluntaria. Códigos de conducta. Alianzas público-privadas. Acuerdos voluntarios

Tipos de instrumentos dentro de las políticas públicas

Como se mencionó anteriormente, existen diferentes tipos de instrumentos para la ciencia, la tecnología y la innovación al interior de las políticas públicas. Estos instrumentos pueden ser de carácter horizontal, tendientes a fortalecer las capacidades a nivel de las empresas y del funcionamiento general del sistema, cerrando las brechas existentes. La segunda tipología es de carácter vertical, buscando fortalecer sectores específicos o de frontera priorizados por los planes y los actores. Cabe anotar que tanto los instrumentos horizontales como verticales

pueden ser enfocados a lo público (Oferta) o bien hacia la demanda. Entre los instrumentos enfocados en lo público se encuentran:

Instrumentos horizontales

- Educación superior y capacitación.
- Apoyo a la investigación científica.
- Derechos de propiedad intelectual.
- Infraestructura de investigación.
- Migración de capital humano.
- Capacitación laboral.
- Política de competencia.
- Regulación.
- Organización de transferencias de tecnología.
- Educación en emprendimiento.
- Leyes y normas sobre derechos de propiedad intelectual y quiebra.
- Entorno para la innovación.
- Mejora del flujo de transacciones mediante transferencias de tecnología.
- Política tributaria.

Instrumentos verticales

- Institutos tecnológicos especializados (agricultura, industria, energía, pesca, etc.).
- Financiamiento temático.
- Políticas de difusión de información (sistemas de extensión).
- Consorcios tecnológicos.
- Concursos para el desarrollo de tecnología
- Programas de capacitación específico por sectores.

Entre los instrumentos enfocados a la intervención del mercado o demanda se tienen:

Instrumentos horizontales

- Ayudas para I+D.
- Bonificaciones tributarias para I+D.
- Medidas financieras (garantías para inversiones en tecnología, intangibles, valores, etc.).
- Subsidios para adopción de tecnologías.
- Financiamiento público de capital semilla, ángel y emprendedor
- Incubadoras y aceleradores de empresas de ámbito general.
- Incentivos tributarios.

Instrumentos verticales

- Adquisiciones públicas.
- Tecnologías de utilidad general en sectores emergentes (TIC, biotecnología, nanotecnología).
- Sectores estratégicos (semiconductores, energía nuclear, electrónica, etc.).
- Incubadoras, aceleradores de empresas y centros tecnológicos especializados

Cabe anotar que las políticas públicas pueden contener diferentes tipos de instrumentos tanto de carácter horizontal como vertical. Por último, en la tabla 4, se presentan un conjunto de instrumentos categorizados en seis categorías, que van desde la generación de conocimiento y productos/servicios con valor agregado, hasta la generación de redes institucionales que dinamicen la ciencia, la tecnología y la innovación en el territorio.

CATEGORÍAS	INSTRUMENTOS
Generación de nuevo conocimiento científico, básico y aplicado	Fondos científicos y tecnológicos Subsidios y becas Centros de excelencia Incentivos a la investigación Apoyo a la carrera del investigador
Generación de nuevos productos y servicios de alto valor agregado	Fondos tecnológicos, innovación y competitividad Incentivos fiscales Centros de transferencia Aportes no reembolsables Capital de riesgo Consortios de investigación Incubadoras de empresas Financiación de protección a la propiedad intelectual
Formación en recursos humanos para la CT&I	Becas de pregrado, posgrado y doctorado financiadas por el Estado Becas de posgrado financiadas por empresas Becas de pregrado y posgrado en el exterior Repatriación de talentos Programas de formación no formal en CTel (Sectores estratégicos)
Desarrollo de áreas tecnológicas estratégicas para el país/región	Fondos sectoriales Fondos para áreas específicas Programas en áreas/sectores estratégicos
Generación de redes de articulación que estimulen el funcionamiento del sistema nacional de CT&I	Redes de tecnología Clúster y parques tecnológicos Sistemas de información en CTel Centros de transferencia tecnológica Financiación de asociaciones de empresas y universidades Prospectiva y vigilancia tecnológica Vinculación de talento externo (Diáspora) Redes de vinculación con actores nacionales e internacionales.

Tabla 4. Principales instrumentos presentes en las PP de CTEi. Fuente elaboración propia a partir de Loray, (2017), Emiliozzi, Lemarchand, & Gordon (2009), Navarro, y otros, (2017)

5. Estrategias y Acciones comunes de CTI directa e indirectamente impactadas en el Desarrollo Empresarial

El análisis de los diferentes planes de ciencia, tecnología e innovación considerados en este informe, arrojan una serie de estrategias y acciones comunes que pueden

definirse como buenas prácticas en materia de CTel, que pueden contribuir a la construcción de los diferentes programas y acciones que integrarían la política pública CTel para el municipio de Rionegro. En la tabla 5, se presentan, organizadas en los seis lineamientos estratégicos presentes en las políticas públicas, dichos programas, proyectos y acciones.

Lineamiento estratégico	Programa/proyecto - ACCIONES
<p><u>Estrategia de focalización</u></p> <p>Definir los lineamientos base que soportan y definen los diferentes programas y proyectos, articulados a los objetivos general y específicos del plan y la visión de futuro sobre la CTel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Formulación e implementación del Plan Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación. Conformación y activación del Consejo Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación, mesas de trabajo con entes regionales y nacionales - Focalización de la política pública: que las estrategias de priorización de actividades económicas tengan correspondencia con las decisiones de priorización de capacidades CTI. - Programa de análisis y estudio permanente de áreas estratégicas según capacidades científicas y tecnológicas y dotaciones naturales - Financiación de proyectos de investigación y programas de formación de alto nivel específicos para los sectores estratégicos identificados (tradicionales y promisorios) - Apoyo a desarrollos de alta, media y baja complejidad tecnológica a empresas de valor agregado basado en el conocimiento (clúster, cadenas de valor, parques tecnológicos u otras formas de aglomeraciones)
	<ul style="list-style-type: none"> - Prospectiva en ciencia, tecnología e innovación para la construcción conjunta e integrada de escenarios de futuro: - Vigilancia tecnológica a la medida de los sectores productivos o vocaciones económicas (diferenciación o segmentación y pertinencia) - Consultoría tecnológica para establecer tanto la situación tecnológica y competitiva de la empresa como del conocimiento de oportunidades de negocio. - Apoyo a las empresas en procesos de búsqueda, negociación, adquisición y transferencia de tecnología. - Diagnóstico para identificar las capacidades desarrolladas en CTI en las Mipymes y grandes empresas, públicas y privadas - Identificación de brechas tecnológicas y del desarrollo de proyectos de investigación aplicada (investigación doctoral)

Investigación, desarrollo e innovación

Impulsar la realización de actividades de investigación e innovación en el sector productivo promoviendo incentivos que corrijan las fallas de mercado y promocionando en el empresariado la importancia de la ciencia, tecnología e innovación como pilares de la transformación productiva y competitiva

- Creación de nuevas empresas de valor agregado basado en I+D+i para la producción de bienes y servicios con tecnología de punta.
- Creación y/o fomento de capacidades para el fortalecimiento y consolidación de:

Centros y grupos de investigación,

Centros de desarrollo tecnológico, academias y sociedades científicas, tecnológicas y de innovación (u organismo articulador)

Parques tecnológicos y centros de productividad e instituciones dedicadas a la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación

Entidades de gestión, administración y promoción del conocimiento

Incubadoras de empresas de base tecnológica y el desarrollo del talento humano

Redes, iniciativas de organizaciones e individuos tendientes al fortalecimiento del sistema

Fomento al emprendimiento innovador e ideas de negocio de alto contenido tecnológico

- Revisión y articulación al sistema nacional de incubación de empresas o ley de emprendimiento
- Financiación de los costos de elaboración de planes de negocio para la creación de empresas innovadoras y de base tecnológica Realización de encuentros entre nuevos empresarios e inversionistas
- Programa para apoyar emprendimientos en las universidades, los centros de investigación y los centros de desarrollo tecnológico.
- Adaptación de tecnologías nacionales e internacionales mediante el uso del portafolio de inversión y las garantías de crédito
- Vinculación al sistema de propiedad intelectual según lineamientos CONPES 3533:
- Divulgación y capacitación sobre derechos de propiedad intelectual, gestión de patentes, contratos de licencia y comercialización de resultados de investigación (seminarios, talleres y cartillas sobre la institucionalidad y legislación de propiedad intelectual vigente nacional e internacional)
- Apoyo a la protección y explotación (comercial) de los resultados de investigación

	<ul style="list-style-type: none"> - Parques tecnológicos y centros de investigación especializados en áreas y sectores de frontera
<p><u>Institucionalización</u></p> <p>Fortalecer los mecanismos formales e informales que regulan la interacción entre los agentes que hacen parte del SNCTI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de articulación de instituciones y actores al sistema de CTI y al marco normativo, creando sinergias y optimización de recursos - Planeación participativa de largo plazo y de inversión pública en CTI - Fomento a la creación de mecanismos de articulación Y transferencia de I+D. - Elaboración y desarrollo de una agenda de trabajo conjunto con las entidades y actores competentes - Promoción, fortalecimiento y especialización de las capacidades y servicios de la oferta I+D+i de acuerdo a la vocación y la potencialidad: - Promocionar las capacidades de integración de las regiones con las decisiones de política CTI nacional e internacional - Realización de ruedas de negocios entre investigadores y empresas - Apoyo en las directrices nacionales para el diseño y desarrollo de instrumentos regionales/municipales para financiación de las ACTI - Fortalecimiento de la institucionalidad: política de reconocimiento de los costos indirectos de este tipo de instituciones, convenios de cooperación entre diferentes entidades públicas y entre estas y organizaciones internacionales, la constitución de programas de investigación que apalancan los proyectos de I+D+i entre UEE - Promoción y evaluación de alianzas estratégicas universidad-empresa-estado en sectores estratégicos y emergentes - Creación y/o fortalecimiento de los sistemas de evaluación integral, información y estadísticas - Desarrollo de un sistema de información de oferta y demanda de CTI - Creación local y/o articulación al Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - Realización de actividades sistemáticas de seguimiento de la política y sus instrumentos de implementación - Plataformas de información que permitan el contacto y la interrelación entre los diferentes actores del sistema - Elaboración de estudios de prospectiva e identificación de brechas tecnológicas para la empresa
	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción y consolidación de portafolio o mecanismos de incentivos a la inversión pública y privada en investigación, desarrollo tecnológico, innovación y formación del capital humano.

<p><u>Financiación</u></p> <p>Establecer los mecanismos económicos y financieros para el desarrollo de la CTel, la creación de empresas y la consolidación de un portafolio de inversión con participación de capitales públicos y privados</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Gestionar aportes ya sean del gobierno nacional, Colciencias, MinTic, organismos de cooperación y empresas de iniciativa privada que permitan el desarrollo de la Política Pública - Articulación o creación a fondos de capital semilla, fondos de capital de riesgo (venture capital), y fondos de capital privado (private equity) - Aprovechamiento del instrumento de compras públicas como mecanismo para promover las ACTI - Cofinanciación de programas y proyectos identificadas por las cadenas productivas (sectores estratégicos): - Financiación de planes de negocio basados en explotación comercial de activos intangibles - Apoyo financiero a la adquisición de equipos de investigación y facilitar que éstos sean compartidos y fomentar las alianzas de grupos de investigación consolidados con grupos incipientes - Procesos de divulgación de los instrumentos de la convocatoria de financiación de proyectos de investigación e innovación - Fondos de capital de riesgo para el desarrollo tecnológico y pruebas de concepto de producto - Ruedas comerciales para la apertura de nuevos mercados - Búsqueda de inversionistas internacionales - Plataformas de crowdfunding para el desarrollo de proyectos de investigación e innovación - Ruedas de proveedores para la innovación
<p><u>Formación</u></p> <p>Un recurso humano capaz de adelantar proyectos de investigación, de gestionar la innovación al interior de las empresas y adaptar el conocimiento generado en otros lugares para ser implementado en el país</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de modelos flexibles y abiertos a través de procesos de enseñanza aprendizaje permanente y democratizado de la CTI. Para ello se requiere desarrollar competencias científicas desde la educación básica y media (por ejemplo, articularse al programa Ondas de Colciencias) - Fortalecimiento de la calidad de la educación básica y media a través de los saberes disciplinares, nuevas herramientas pedagógicas y tecnológicas, adquisición de espacios y alianzas con el SENA u otras instituciones de formación. - Fortalecimiento de instituciones educativas para que los PEI tengan mayor énfasis en el desarrollo de competencias científicas-tecnológicas y en la especialización del recurso humano. - Formación de líderes profesionales (docentes y directivos) en competencias científicas y tecnológicas, mediante la utilización de las plataformas de educación virtual y las TIC - Establecer estrategias y condiciones básicas que garanticen el acceso y uso de las TIC a toda la comunidad (territorios digitales: programa de alfabetización, uso, apropiación, certificación y desarrollo de contenidos digitales en MTIC) - Formación por proyectos de CTI a la medida hacia los sectores estratégicos y el desarrollo de pruebas cada vez más

	<p>articuladas a la medición de competencias científicas y tecnológicas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Priorización al fortalecimiento de la capacidad investigativa en las Instituciones de Educación Superior (IES), acceso a la educación terciaria y la formación continua, procurando calidad y pertinencia acorde a las necesidades del territorio.- Fomento a la investigación y la formación de investigadores acordes a la vocación económica o sectores estratégicos- Desarrollo de fondos concursables, difusión de convocatorias y becas- Apoyo a semilleros de investigación y jóvenes investigadores e innovadores por la paz- Promoción de la creación y cualificación de programas de maestrías y doctorados acordes a los sectores estratégicos- Estructuración y coordinación interinstitucional de convocatorias para la formación.- Gestión de la investigación asociada a procesos de ciencia, tecnología e innovación- Fortalecimiento del proceso de formación técnica y tecnológica- Promocionar la certificación de competencias en todos los niveles y modalidades de formación.- Formación de jóvenes investigadores e innovadores y de doctores en ciencias naturales e ingeniería- Fomento de convenios interinstitucionales y programas, nacionales e internacionales, que fomenten la formación en el país y en el exterior, en sectores estratégicos (apoyo tesis doctorales y a las pasantías posdoctorales).- Acuerdos de compensación (offset) como una medida de fortalecimiento de la transferencia internacional de tecnología.- Impulso al intercambio tecno-científico y desarrollar el trabajo en redes y la interacción entre investigadores nacionales e internacionales,- Movilidad de investigadores e incentivos de atracción (en redes nacionales e internacionales de conocimiento).- Reconocimiento mutuo de títulos en educación superior- Identificación de demandas tecnológicas y de investigación en áreas estratégicas para la formación de competencias laborales y de postgraduados- Fortalecimiento a la relación universidad-empresa y la integración de la infraestructura académica y productiva a través de un portafolio de servicios de oferta-demanda de tecnología e innovación- Programas de formación de proveedores especializados y genéricos
--	--

<p><u>Cultura y Apropiación Social del Conocimiento</u></p> <p>Promover cultura e incentivar la vocación hacia la apropiación social del conocimiento a través de acciones dirigidas a públicos concretos, comunidades específicas, que puedan actuar como multiplicadoras para aumentar la efectividad, el diálogo y la participación ciudadana en temas científicos y tecnológicos y de innovación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fomento y consolidación de la cultura de la innovación empresarial, de la ciencia, tecnología e innovación para los actores del SNCTI y los ciudadanos - Fomento de ACTI en niños, jóvenes y comunidad (desde un enfoque diferencial e intercultural) - Generación de espacios para la ASC para inculcar la cultura y participación de la comunidad en ACTI - Promoción a la divulgación de procesos de investigación e innovación e impactos (Radio, Tv, Internet, y nuevas TIC) - Generación, discusión y difusión de nuevo conocimiento (pasado, presente y futuro) especialmente de las tendencias en ciencia, tecnología y la innovación, - Formación en organización comercial y servicios financieros (comercialización de resultados de investigación y desarrollo tecnológico) - Formación de mediadores de CTI para fortalecer los vínculos entre el mundo científico y tecnológico, las empresas y la ciudadanía - Promocionar alianzas estratégicas en medios de comunicación para insertar los temas de CTI como parte de la cultura - Definición y apoyo a líneas editoriales en ciencia, tecnología, innovación y sociedad. - Fomento a la participación ciudadana en los procesos de generación y apropiación de nuevo conocimiento (lograr reacciones, motivar cambios de conducta, generar opinión y propiciar la participación) - Propiciar proyectos que promuevan espacios interactivos - Implementación de las Buenas Prácticas de Investigación (BPI) alrededor de la financiación de proyectos institucionales y empresariales - Desarrollo de un sistema de seguimiento y evaluación e institucionalidad habilitantes para la CTI - Generación de procesos de innovación social que permita a la comunidad ser actores y gestores en la solución de sus problemáticas
<p><u>Indicadores</u></p> <p>Consolidar modelos que permitan evaluar las acciones de la política pública, posibilitando acciones de mejora continua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de modelo de coordinación, seguimiento y evaluación a la política pública y las ACTI

Tabla 5. Estrategias y Acciones comunes de CTel. Fuente elaboración propia

A los programas, proyectos y acciones presentadas en la tabla anterior, se presentan las iniciativas propuestas por los diferentes actores que hacen parte del sistema de ciencia, tecnología e innovación del municipio de Rionegro para la construcción de la política pública. Se destaca la importancia dentro de la estrategia de focalización, de identificar las vocaciones productivas del territorio y desarrollar proyectos en sectores estratégicos como son la salud, la seguridad, la industria TI, el turismo, la agroindustria, la economía naranja, entre otras. Sobresale también la importancia de generar procesos de Desarrollo Sostenible (sostenibilidad ambiental, social y económico).

Se requiere además implementar mecanismos que permitan la articulación de los diferentes actores, así como el facilitar la comunicación, el trabajo en red y la generación de proyectos interdisciplinarios. Frente a la financiación de la CTel, se propone la creación de modelos acordes a las necesidades de los actores y del territorio, donde se fomente la cofinanciación y los estímulos tributarios por parte del Estado. Se resalta también la importancia de la formación como dinamizadora de la investigación, el desarrollo y la innovación, de ahí, lo necesario de acercar y cualificar al talento humano de la región, desde niños hasta personal para la industria. Por último, la apropiación y la transferencia del conocimiento, debe ser parte transversal del plan, al permitir cerrar las brechas existentes en materia de CTel.

La tabla 6 presenta los programas, proyectos y acciones propuestas según las seis líneas estratégicas que componen las políticas públicas. (Ver tabla 6)

Lineamiento estratégico	Programa/proyecto - ACCIONES
	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión del conocimiento Tecnología e innovación según las necesidades del territorio - Desarrollo de procesos de formación orientados hacia el medio ambiente y la sostenibilidad - Investigación y desarrollo en necesidades propias de la región - Identificación de nuevas tecnologías y tendencias con impacto regional-Nacional-Internacional

<p><u>Estrategia de focalización</u></p> <p>Definir los lineamientos base que soportan y definen los diferentes programas y proyectos, articulados a los objetivos general y específicos del plan y la visión de futuro sobre la CTel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción de la conectividad y la cultura digital - Definición de los enfoques y lineamientos para la CTel en el municipio - Desarrollo de proyectos en sectores focalizados: Agro, industria 4.0, salud, defensa, economía naranja, bioeconomía, energías renovables, manufactura aditiva, software, turismo - Desarrollo de proyectos de innovación con enfoque social - Identificación de brechas sociales para generar procesos de inclusión social a través de la CTel - Implementar proyectos que promuevan la transformación productiva en la región - Identificación de las vocaciones y apuestas productivas de la región que permitan focalizar las acciones de CTel - Definición de mínimo, tres proyectos piloto, de pertinencia e impacto para la región - Identificación de brechas de innovación presentes en el territorio - Identificación de tendencias que permitan la construcción del plan de ciencia, tecnologías e innovación del municipio
<p><u>Investigación, desarrollo e innovación</u></p> <p>Impulsar la realización de actividades de investigación e innovación en el sector productivo promoviendo incentivos que corrijan las fallas de mercado y promocionando en el empresariado la importancia de la ciencia, tecnología e innovación como pilares de la transformación productiva y competitiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Impulso a la Investigación colegiada entre empresa-estado-educación para el desarrollo de proyectos y procesos innovadores - Desarrollar proyectos de investigación que propendan por la generación de nuevo conocimiento - Consolidación del Centro de Investigación del municipio que sirva a los diferentes actores del sistema - Consolidación de un inventario de desarrollos tecnológicos e innovación que puedan llevarse a otros actores del sistema de CTel - Dinamización de la investigación en ciencia y tecnología articulando al sector privado, público y la academia
<p><u>Institucionalización</u></p> <p>Fortalecer los mecanismos formales e informales que regulan la interacción entre</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidación de Proyectos de CTel que incluyan universidad, empresa y Estado - Generación que integren y articulen los actores del municipio, buscando definir una ruta de trabajo y roles específicos - Integración de los actores de CTel del municipio - Conformación de comités (por temas específicos) donde cada actor coloque, en beneficio del sistema de CTel, sus fortalezas y conocimientos - Articulación a los sistemas de Ctel ya consolidados para aprender de sus buenas prácticas y disminuir la duplicidad de esfuerzos

<p>los agentes que hacen parte del SNCTI</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los diferentes actores que hacen parte del sistema de CTel en el municipio - Establecer plataformas que permitan la comunicación e interacción entre los diferentes actores
<p><u>Financiación</u></p> <p>Establecer los mecanismos económicos y financieros para el desarrollo de la CTel, la creación de empresas y la consolidación de un portafolio de inversión con participación de capitales públicos y privados</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de plataformas de cofinanciamiento entre los diferentes actores públicos y privados - Promoción de la propiedad intelectual como mecanismo de financiación de proyectos - Consolidación de un modelo de financiación del sistema CTel para el municipio - Reducción de impuestos como incentivo al sector empresarial para que invierta y desarrolle proyectos de CTel
<p><u>Formación</u></p> <p>Un recurso humano capaz de adelantar proyectos de investigación, de gestionar la innovación al interior de las empresas y adaptar el conocimiento generado en otros lugares para ser implementado en el país</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Promoción de la formación en educación terciaria en la línea de profesionales enfocados en atender problemas reales del sector productivo - Formación en programas relacionados con la ingeniería y la tecnología más que científicos - Creación y fortalecimiento de programas de educación STEAM. (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) - Creación de semilleros de investigación con jóvenes del municipio y la región - Formación en CTEI en las IE del oriente antioqueño - Formación fuerte en "industria 4.0" - Implementación de programas de formación en el sector aeronáutico - Formación del recurso humano pertinente al desarrollo productivo en sectores estratégicos tradicionales y emergentes - Formación en la formulación y gestión de proyectos CTel - Formación en temas de propiedad intelectual - Programas de formación de talento humano especializado que permita mejorar las capacidades y competitividad de las empresas - Desarrollo de programas de formación en I+D+i para las empresas, instituciones educativas y comunidad para la consolidación de una masa crítica de gestores de innovación en el municipio - Establecimiento de un sistema oficial de formación de relevo generacional para la investigación, la comunidad científica y el conocimiento como base de desarrollo socio-humano - Formación para el uso de los diferentes instrumentos y plataformas que actualmente existen para la CTel
	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de feria de CTel en el municipio con la participación de los diferentes actores

<p><u>Cultura y Apropiación Social del Conocimiento</u></p> <p>Promover cultura e incentivar la vocación hacia la apropiación social del conocimiento a través de acciones dirigidas a públicos concretos, comunidades específicas, que puedan actuar como multiplicadoras para aumentar la efectividad, el diálogo y la participación ciudadana en temas científicos y tecnológicos y de innovación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Desarrollo de proyectos alrededor de la niñez y juventud como una manera de vincularlos a los procesos de innovación</u> - <u>creación de centros de investigación</u> - Programa de sensibilización y apropiación del conocimiento y experiencias exitosas - Facilitación de la transferencia del conocimiento entre los diferentes actores del sistema de CTel del municipio. - Desarrollo de procesos que permitan un mejor conocimiento y apropiación de la propiedad intelectual - Construcción de metodologías para el trabajo colectivo y los procesos de apropiación de la CTel
<p><u>Indicadores</u></p> <p>Consolidar modelos que permitan evaluar las acciones de la política pública, posibilitando acciones de mejora continua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Creación del Observatorio de Ciencia Tecnología e Innovación

Tabla 6. Programas, proyectos y acciones de CTel que deben considerarse en la formulación del Plan CTel para el municipio de Rionegro. Fuente elaboración propia a partir de resultados del taller con actores.

Bibliografía

Albornoz, M. (2001). Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, <https://www.oei.es/historico/revistactsi/numero1/albornoz.htm>.

Bortagaray, I. (2016). Políticas de ciencia, tecnología e innovación sustentable en América Latina. Montevideo: Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/5034>.

Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization (WIPO) (2018). GLOBAL INNOVATION INDEX 2018. En: <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2018-report>

Colciencias. (2016). Plan y Acuerdo Estratégico y Departamental en Ciencia, Tecnología e Innovación. Obtenido de <https://www.colciencias.gov.co>

Comisión Europea. (2014). Horizon 2020. Luxemburgo: Recuperado de <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>.

DNP-Departamento Nacional de Planeación- Conpes: Consejo Nacional de Política Económica y Social (varios números relacionados con CTI).. En: www.dnp.gov.co/CONPES

DNP (2017). Índice Departamental de Innovación para Colombia, IDIC 2017. En: <http://www.ocyt.org.co/proyectos-y-productos/producir-informacion-estadistica-que-permita-realizar-una-comparacion-subnacional-e-internacional-del-desempeno-de-colombia-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>

Del Giorgio Solfa, F. (2012). Benchmarking en el Sector Público. Buenos Aires.

Delfín Pozos, F. L., & Acosta Márquez, M. P. (2016). Importancia y análisis del desarrollo empresarial. Pensamiento y Gestión, 184-202.

Emiliozzi, S., Lemarchand, G. A., & Gordon, A. (2009). Inventario de instrumentos y modelos de políticas de ciencia, tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe. Washington: BID.

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

Meny, Y., & Thoenig, J. C. (1992). Las políticas públicas. Barcelona: Ariel.

Medina Vásquez, Javier. (2016) Prospectiva y Política Pública para el Cambio Estructural en América Latina y el Caribe: Desafíos al 2030

Molina Peláez, S. M. (2017). ¿Qué busca el Estado con una política pública? Dinámica de las políticas públicas y los valores entre las instituciones estatales. IUSTA, 63-84.

Navarro, J. C., Benavente, J. M., Grazz, M., Salazar, M., Martinez, G., Henríquez, P, González, B. (2017). Documento de marco sectorial de innovación, ciencia y tecnología. Washintong: BID.

OCDE. (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Madrid: Grupo Tragsa.

OCDE. (2015). Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Paris: Editorial MIC.

Vedung, E., Bemelmans-Videc , M. L., & Rist , R. C. (2011). Policy Instruments: Typologies and theories. New York: Routledge.

Verdú, F. (2015). Política de innovación y regiones: instrumentos y tendencias. En REDEL, Retos y Futuro del Desarrollo Económico Local (págs. 99-110). Barcelona : Diputación de Barcelona.

Velásquez Gavilanes, R. (2009). Hacia una nueva definición del concepto de política pública. Desafíos, 149-187.

Cibergrafía

<https://www.argentina.gob.ar/ciencia>

<http://antenatecnologica.mincyt.gob.ar/index.html>

<https://mia.gob.ar/>

<http://mitic.fundacionsadosky.org.ar>

<http://www.agencia.mincyt.gob.ar>

<http://www.ciecti.org.ar/>

<http://www.profiet.mincyt.gob.ar>

<https://www.corfo.cl>

<http://www.mincyt.gob.ar>

<https://www.cna.gov.co>

<https://www.conicyt.cl/documentos>

<https://www.portugal2020.pt>

<http://www.anii.org.uy>

<http://www.ciencia.gob.es>

<http://www.tic.siteal.iipe.unesco.org>

<https://innovationisrael.org>

<https://www.conacyt.gob.mx>

<http://mag.calltext.co.il>

<https://www.switzerland-innovation.com>

<http://www.planalto.gov.br>

<https://www.leychile.cl>

<https://dre.pt>

<https://www.boe.es>

<http://www.documentos.una.ac.cr>

<https://wipolex.wipo.int>

<http://www.ocyt.org.co/>

<https://www.colciencias.gov.co/portafolio/gestion-territorial/planes-de-acuerdo/planes-acuerdos-estrategicos>

<https://www.envigado.gov.co/planeacion/.../>

<https://www.rutanmedellin.org/images/programas/plan.../Plan-de-CTi-de-Medellin.pdf>

<https://www.ibague.gov.co/portal/admin/.../publicaciones/.../>

www.concejocucuta.gov.co/sistema/proyectosAcuerdos/PA%20041.pdf

<https://www.globalinnovationindex.org/gii-2018-report>

www.rionegro.gov.co/Documents/Plan de Desarrollo 2016-2019.pdf