

Capítulo 6.

Anexos

Fuente: Pixabay.

Subregión Bajo Cauca

Anexo 1. Contexto Nacional

Colombia ha experimentado avances significativos en CTi+E en las últimas décadas, reconocidos tanto a nivel nacional como internacional. Esta progresión se ha promovido gracias a la implementación de diversas leyes y políticas orientadas al fortalecimiento de estas áreas.

La Constitución Política de Colombia de 1991 sentó las bases para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, al establecer la educación como un derecho fundamental con énfasis en estas áreas (Asamblea Nacional Constituyente, 1991). Posteriormente, la Ley 29 de 1990 estableció las bases de la política científica y tecnológica de Colombia, promoviendo la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (Congreso de la República de Colombia, 1990).

La Ley 1286 de 2009, conocida como la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, fue un hito importante al reformar el sistema general de regalías y establecer normas para el fomento de la investigación y la innovación (Congreso de la República de Colombia, 2009). Esta ley, junto con el Documento CONPES 3582 de 2009, que definió la política nacional de ciencia, tecnología e innovación, creó un marco institucional sólido para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país (Departamento Nacional de Planeación, 2009).

El emprendimiento ha sido igualmente un foco de atención en las políticas colombianas, en parte debido a su capacidad para generar empleo y dinamizar la economía. El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 incluyó de manera explícita a la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento como componentes esenciales del desarrollo del país (Departamento Nacional de Planeación, 2018). Además, la misión de Sabios 2019 presentó propuestas para el futuro de la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento en Colombia, realizadas por un grupo de expertos convocados por el Gobierno Nacional (Misión Internacional de Sabios, 2019).

Si bien en el país se han puesto en marcha procesos en los que toma un papel protagónico el conocimiento científico, tecnológico e innovador, el país tiene por delante retos a superar.

Según el Índice Global de Innovación 2021 publicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Colombia ocupaba el puesto 67 de 132 países en términos de desempeño general en innovación. El informe destaca la mejora gradual de Colombia en áreas como la calidad de las instituciones de investigación y la inversión en investigación y desarrollo (I+D).

El informe anual de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre ciencia, tecnología e innovación en la región ofrece una perspectiva más detallada sobre el panorama colombiano. Según el informe de 2020, Colombia ha experimentado un crecimiento sostenido en la inversión en I+D y ha fortalecido su capacidad científica y tecnológica en los últimos años. También se

destaca el papel de Colciencias como entidad encargada de promover la investigación y la innovación en el país.

Según el Índice Global de Innovación (GII) 2020, que evalúa la infraestructura de innovación de 131 países basándose en factores como la inversión en investigación y desarrollo, la creatividad, la calidad de las instituciones de educación superior y el número de patentes, Colombia se ubicó en la posición 67. Aunque esto representa una mejora en comparación con años anteriores, también indica la necesidad de esfuerzos continuos para impulsar la innovación (Cornell University, INSEAD, & WIPO, 2020).

El Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial, que evalúa la productividad y la capacidad de un país para proporcionar prosperidad a sus ciudadanos, sitúa a Colombia en el puesto 57 de 141 países en su edición de 2019. Uno de los pilares de esta medición es la capacidad de innovación, lo que refuerza la importancia de promover el desarrollo tecnológico y la innovación para mejorar la competitividad del país (Foro Económico Mundial, 2019).

A pesar de los avances, el gasto de Colombia en Investigación y Desarrollo (I+D) es relativamente bajo en comparación con los líderes mundiales en innovación, según los datos del Banco Mundial. Este indicador subraya la necesidad de incrementar las inversiones en estos campos para potenciar la ciencia, la tecnología y la innovación (Banco Mundial, 2020).

Los avances en esta dirección han sido tímidos, la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031, revela que:

En el 2021, el país ocupó el puesto 67 entre los 132 evaluados en el Índice Global de Innovación (GII) situándose por debajo de otros países de América Latina como Chile, México, Costa Rica, Brasil, y Uruguay. Adicionalmente, afirma que en el último quinquenio el país invirtió en promedio el 0,29 % de su Producto Interno Bruto (PIB) en Investigación y Desarrollo (I+D), lo que le sitúa por debajo del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que invierten un 2,35 % y de los países de América Latina y el Caribe que aportan un 0,73 %. (OCDE, 2021; Banco Mundial, 2020). (Conpes 4069,2021, p.10)

Además, el Ranking SCImago, que clasifica las instituciones de investigación científica en todo el mundo, incluye a varias universidades colombianas, aunque no en las posiciones más altas. Esto evidencia el potencial de las instituciones colombianas para producir investigación científica de alta calidad y la necesidad de seguir apoyándolas para mejorar su rendimiento (SCImago Research Group, 2020).

Para contrarrestar estas dinámicas en Colombia, la Ley 1286 de 2009 estableció a Colciencias como el eje rector del SNCTi en su artículo 3, configurando las bases para la consolidación de una Política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación. En este orden de ideas, las políticas públicas en materia de estímulo y fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación, deben estar orientadas por los siguientes propósitos:

Incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad del país para dar valor agregado a los productos y servicios de origen nacional y elevar el bienestar de la población en todas sus dimensiones.

Incorporar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación a los procesos productivos, para incrementar la productividad y la competitividad que requiere el aparato productivo nacional.

Establecer los mecanismos para promover la transformación y modernización del aparato productivo nacional, estimulando la reconversión industrial, basada en la creación de empresas con alto contenido tecnológico y dando prioridad a la oferta nacional de innovación.

Integrar esfuerzos de los diversos sectores y actores para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país.

Fortalecer la capacidad del país para actuar de manera integral en el ámbito internacional en aspectos relativos a la ciencia, la tecnología y la innovación.

Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores.

Promover el desarrollo de estrategias regionales para el impulso de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, aprovechando las potencialidades en materia de recursos naturales, lo que reciban por su explotación, el talento humano y la biodiversidad, para alcanzar una mayor equidad entre las regiones del país en competitividad y productividad. (Ley 1286 de 2009)

Otro hecho relevante es que en el país es que en 2011 es creado el Fondo de CTi del Sistema General de Regalías (SGR). Un Acto Legislativo que modificó el artículo 361 de la Constitución Política e incluyó la destinación de un 10 % de los ingresos del SGR a un fondo que tuviera por objeto incrementar la capacidad de la CTi y de competitividad de las regiones, esta cadena de decisiones permitió incrementar de 9,5 % a 10 %, en términos reales, los recursos destinados a CTi, pero el rezago continúa para el país.

Anexo 2. Glosario

- TEA: La Tasa de Actividad Emprendedora, o TEA por sus siglas en inglés (Total early-stage Entrepreneurial Activity), es aquella que mide todas las iniciativas emprendedoras de menos de tres años y medio que existen en un mercado (Innpulsa Colombia, 2021).

- I+D+i: Son sistemas de gestión de la Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación -I+D+i- que cuentan con estructuras y procesos sistemáticos y organizados de acuerdo con el modelo de gestión de la empresa a la que pertenecen. Su misión principal consiste en la realización de actividades, proyectos de investigación (principalmente aplicada), de desarrollo tecnológico o de innovación para la empresa a la que pertenecen, con el objetivo de fortalecer sus capacidades tecnológicas e incrementar su productividad y competitividad (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, julio de 2021).
- CTI: Ciencia, Tecnología e Innovación. Para ver más sobre las políticas nacionales de ciencia, tecnología e innovación, puede consultar el CONPES 4069 de 2021, Política nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031.
- CTI+E: Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento. Para más referencias, ver el capítulo 3.1.2 del *Plan de desarrollo de Medellín Futuro 2020-2023*.
- SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; presidido por la Consejería Presidencial para la Competitividad y la Gestión Pública - Privada (en siglas el *CPCGPP*).
- Estrategia VS: La *estrategia Valle del Software* hace parte de la línea estratégica *Reactivación Económica y Valle del Software*, línea estratégica del plan de desarrollo de Medellín 2020-2023 que “apunta a convertir de nuevo a nuestra ciudad en la capital industrial de Colombia, esta vez en el marco de la cuarta revolución industrial y de la economía digital. Así como en el siglo pasado la imagen de Medellín eran el edificio Coltejer y los avisos que la iluminaban desde sus cerros tutelares como testimonio de la ciudad textilera que fuimos, en la era del conocimiento y para el siglo XXI, esa nueva imagen se plantea como un distrito de ciencia y tecnología, en donde Ruta N, los campus universitarios, las sedes de las nuevas empresas y las comunidades científicas y tecnológicas en todo el territorio, serán el motor de la nueva economía.” (Plan de Desarrollo de Medellín 2020-2023)
- *Management*: Administración o gestión de todas las actividades asignadas por la división de trabajo dentro de una organización. La misión fundamental del *management* es conseguir la actuación conjunta y eficaz de la gente hacia objetivos y valores comunes, estructura adecuada, adiestramiento y desarrollo necesarios para la eficacia y respuesta al cambio (Jauregui, 2016).
- *Stakeholders*: “grupos de interés” o “grupos interesados”. Son todas aquellas personas y colectivos que están interesados, de un modo u otro, en una empresa o proyecto en particular (Pérez, Anna. S.f.)
- *Spin-off*: Es aquella empresa basada en conocimientos, sobre todo aquellos protegidos por derechos de propiedad Intelectual, gestados en el ámbito de las Instituciones de Educación Superior -IES- y resultado de actividades de investigación realizadas bajo su respaldo, en sus laboratorios e instalaciones; o por investigadores vinculados a ellas (*Spin-off* Colombia, s.f)
- *TRL*: Es una herramienta aceptada internacionalmente para delimitar y medir las etapas de maduración de una tecnología y su posibilidad de ser introducida en el mercado, según la escala “*Technology Readiness Level*” (TRL por sus siglas en inglés), creada por la NASA. Esta herramienta considera nueve (9) niveles y, permite a las entidades entender su madurez tecnológica y su potencial innovador. Cada etapa que caracteriza el progreso en el desarrollo, desde la idea misma hasta su despliegue en el Mercado ofreciendo un valor agregado (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, junio de 2021).

- **Extensionismo tecnológico (o Servicios de Extensionismo Tecnológico):** Forman parte de políticas de innovación a fin de ser un soporte para las empresas en las diferentes etapas del ciclo de vida de la empresa, a través de una lógica de “aprender haciendo”. Abarca servicios complementarios para empresas de tecnología avanzada, servicios tradicionales para emprendimientos y pequeñas empresas, y servicios para empresas maduras. La orientación de los SET se realiza a partir de la demanda, respondiendo a las necesidades e intereses de las empresas. Para el caso local, estos servicios los prestan los gestores de emprendimiento de las IES (Tostes Vieira y Vega Paucar, 2017).
- **Parques científicos, tecnológicos y de innovación (PCTI):** Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica, cuyo objetivo es promover la innovación, la productividad empresarial y la competitividad regional, a partir de conocimiento científico y tecnológico. Para ello, estimulan las interacciones entre las empresas y otros actores generadores de conocimiento y tecnología localizados en una zona geográfica determinada, facilitan la creación y el crecimiento de empresas de base tecnológica y proveen otros servicios de valor, espacio físico y otras facilidades para los actores allí localizados (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021).
- **Incubadoras de empresas de base tecnológica (IEBT):** Organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra organización, dedicadas a apoyar la creación de empresas de base tecnológica, acelerar el crecimiento y viabilizar proyectos empresariales innovadores. Para ello ofrecen recursos y servicios que pueden incluir renta de espacios físicos, capitalización, coaching, acceso a una red de contactos y otros servicios básicos (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021).
- **Oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI):** También conocidas como Oficinas de Transferencia de Conocimiento (OTC), son organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra entidad, dedicadas a promover la transferencia de conocimiento y/o tecnología a organizaciones productivas o sociales que lo demandan (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021).
- **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC):** Son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como voz, datos, texto, video e imágenes (Ley 1978 de 2019)
- **Ciclo PHVA:** PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) es una estrategia interactiva de resolución de problemas para mejorar procesos e implementar cambios. El ciclo PHVA es un método de mejoras continuas. No es un proceso que se ejecuta una sola vez, sino un espiral continuo que busca mejorar los procesos e iteraciones. Al seguir el ciclo PHVA, los equipos desarrollan hipótesis, ponen a prueba las ideas y las mejoran. Es una técnica muy útil para abordar, analizar y resolver problemas dado que se basa en el proceso de mejora continua, ofrece un alto nivel de flexibilidad y mejora iterativa (Martins, 2022).
- **Core o Core business:** También es conocido como ‘competencia distintiva’ y se refiere a aquella actividad productiva que desarrolla una empresa y le permite generar valor para poder mantenerse en el mercado. Asimismo, la actividad principal de una empresa debe ser aquella que le aporte mayores ingresos. Ambos focos le deben situar en la mejor posición posible frente a sus competidores (Ludeña, s.f.)

- Indicadores tipo *smart*: Indicadores cuantitativos inteligentes sobre participación colectiva en decisiones. Estos deben cumplir con los criterios S (*Specific* - Específicos: Que pueden cambiar mientras avanza lo medido), M (*Measurable* – Medibles: Que la información que arrojan no sea ambigua), A (*Attainable* – Alcanzable: Que sea posible conseguirlos), R (*Relevant* – Importante: Que tengan relevancia suficiente como para ser buscados), T (*Time bound* – Con límite de tiempo: Con delimitación de tiempo para su recolección) (www.civicus.org, s.f.)
- Unidad de Emprendimiento (UE): Es un instrumento de política institucional que busca desarrollar capacidades al interior de una universidad para ofrecer asesoría, acompañamiento y capacitación al emprendedor y empresario. Este instrumento a través de procesos educativos y con la participación permanente de la comunidad universitaria, propende por la creación, apropiación y difusión de los conocimientos y actividades propias de la cultura emprendedora, creación de emprendimientos innovadores, educación emprendedora y formación de líderes emprendedores (Universidad del Cauca, 2017).
- ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible): Son 17 objetivos que surgen en la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada del 25 al 27 de septiembre de 2015, en Nueva York. Sus metas globales son erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, como agenda metas específicas que cumplir al 2030. Para alcanzar esto, gobiernos, sector privado y sociedad civil tienen distintas tareas (Naciones Unidas, s.f.)
- Cuarta Revolución Industrial (*4ri*): Es un concepto construido y expuesto en 2016 a través de un libro con el mismo nombre, escrito por Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial. Parte de que la *primera Revolución Industrial* utilizó la fuerza de vapor para mecanizar la producción a través de la invención de la máquina de vapor. La *segunda Revolución Industrial* trajo la producción en masa con energía eléctrica y en la *tercera Revolución Industrial* se automatizó la producción a través de la electrónica y la tecnología de la información. La *4ri* puede entenderse como la fusión de tecnologías que están borrando las líneas entre lo físico, lo digital y lo biológico, en pro de la transformación de la humanidad; con velocidades, alcances e impactos en todos los sistemas mucho mayores a lo que ha experimentado la humanidad en cualquier momento. Algunas de estas tecnologías son la inteligencia artificial, robótica, nanotecnología, biotecnología, internet de las cosas, impresión 3D y blockchain, entre otras (Centro para la Cuarta Revolución Industrial de Colombia, s.f.)
- *Clúster*: Traducido del inglés “grupo”, es una estrategia de concentración geográfica de compañías interconectadas, proveedores especializados, empresas relacionadas e instituciones asociadas alrededor de una actividad económica en particular, que compiten y al mismo tiempo cooperan (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, s.f.)
- ACTI/PIB: Indicador de inversión en actividades de ciencias, tecnología e innovación respecto al Producto Interno Bruto –PIB- (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, s.f.)
- IES: Las Instituciones de Educación Superior (IES) son las entidades que cuentan, con arreglo a las normas legales, con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano. Según su carácter académico se pueden clasificar como Instituciones Técnicas Profesionales, Instituciones Tecnológicas, Instituciones Universitarias, Escuelas Tecnológicas y Universidades (Ministerio de Educación Nacional, s.f.)
- *Startup*: Empresas diseñadas para crear un nuevo producto o servicio bajo condiciones de incertidumbre, con grandes posibilidades de crecimiento y comercialización a través del uso de

las TIC, y manteniendo pequeños costos de producción no obstante su escalabilidad. Se distinguen de las pymes (pequeñas y medianas empresas) convencionales porque éstas salen al mercado tras haber invertido una cierta cantidad de dinero y deben esperar un tiempo para comenzar a disfrutar de beneficios. Las *startup* en cambio salen rápidamente al mercado para lograr el crecimiento y financiación necesarios (Cámara de Comercio de España, 2020).

- Modelo de negocio *BPO: Business Process Outsourcing* (BPO) o la subcontratación de procesos de negocio, es la tercerización de procesos de un negocio, que pueden ser o no intensivos en el uso de tecnologías de la información; a uno o varios proveedores externos que su vez poseen, administran y gerencian lo delegado, basados en métricas definidas y medibles (Asociación Colombiana de BPO, s.f.)

Anexo 3. Marco legal y normativo CTi+E en Colombia

En su artículo 50 “Centros de emprendimiento”, el Gobierno Nacional en cabeza de INNpulsa Colombia, a través de su iniciativa CEmprende, busca facilitar la conexión entre los emprendedores, la academia, la empresa privada, el Estado y la sociedad para fortalecer y dinamizar el desarrollo del emprendimiento y la innovación en el país. Los Centros CEmprende serán aquellos espacios para generar conexiones de valor y promover el fortalecimiento de los actores del ecosistema emprendedor e innovador del país.

Igualmente esta ley en su artículo 51 “Encuentros para la promoción del emprendimiento y la Innovación”, El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo a través de INNpulsa Colombia articulará esfuerzos con las Gobernaciones a nivel nacional para desarrollar en el entorno local encuentros para la promoción del emprendimiento y la innovación, como iniciativa de política pública dedicada al desarrollo de un entorno para las MiPymes a través del cual se fortalecerá la transferencia de conocimiento y conformación de redes de emprendedores para dar a conocer el potencial de negocios desde lo local hacia lo nacional.

Fomento a vocaciones en CTel

El fomento y desarrollo de vocaciones en CTel en las poblaciones infantil y juvenil se hace necesario para consolidar en el largo plazo una comunidad científica que, mediante el uso intensivo del conocimiento, contribuya a la solución de los problemas sociales, la prosperidad económica y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos. En relación con el documento conpes 4069, este componente se articula con unos de sus ejes estratégicos: “Estrategia para incrementar las vocaciones científicas en la población infantil y juvenil, la formación en CTI, y la vinculación del capital humano relacionado en el mercado laboral, para cerrar las brechas de talento humano, fortalecer el capital humano en CTI del país, y aumentar la inserción y la demanda de doctores en el sector productivo” y

específicamente en su línea de acción 1. Incrementar las vocaciones científicas en la población infantil y juvenil del país.

Invertir en educación y en las capacidades de niños y jóvenes redundará en beneficios para los países. Es por esto el Ministerio, a través de la Dirección de Vocaciones y Formación en Ctel, busca estimular, fomentar y desarrollar, de forma integral, coordinada y articulada, el desarrollo de vocaciones científicas, tecnológicas y creativas en la población colombiana, a lo largo de las diversas etapas de la vida, hasta su culminación en una formación avanzada. Si queremos contar con recurso altamente calificado en nuestro país debemos trabajar en acciones que permitan la articulación entre la primera infancia, las juventudes y los investigadores que requiere el país (Minciencias, 2020). Finalmente, para lograr esta apuesta, El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional, diseñará e implementará una ruta estratégica para dinamizar las vocaciones de CTI en niñas, niños, adolescentes, y jóvenes, incluyendo acciones de armonización con las entidades territoriales, los planes de desarrollo locales, y la gestión de los recursos asociados en los 33 Codecti del país. El periodo de implementación de esta acción será entre 2022 y 2031.

Uso del conocimiento

El uso del conocimiento implica aprovechar y aplicar efectivamente el conocimiento generado a través de la investigación e innovación para impulsar el desarrollo económico, social y ambiental de la región. Esto requiere crear sinergias entre el sector académico, empresarial y la sociedad, facilitando la transferencia de conocimientos, colaboración y adopción de tecnologías innovadoras en diferentes sectores. Para lograrlo, se deben establecer mecanismos como centros de investigación y desarrollo, redes de colaboración, eventos y capacitación en áreas estratégicas.

Con el componente "Uso del Conocimiento" contemplado en este Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento para la subregión occidente del departamento de Antioquia, el territorio buscará promover la aplicación efectiva del conocimiento generado a través de la investigación y la innovación, con el objetivo de impulsar el desarrollo sostenible, la competitividad y la calidad de vida de la región.

Marco legal CTi+E Colombia.

Marco legal y normativo CTi+E en Colombia	
Actos legislativos	Acto Legislativo 04 del 8 de septiembre de 2017. Por el cual se adiciona el artículo 361 de la Constitución Política de Colombia en relación con el SGR Acto Legislativo 05 del 18 de julio de 2011. Por la cual se constituye el Sistema General de Regalías, se modifican los artículos 360 y 361 de la Constitución política y se dictan otras disposiciones sobre el Régimen de Regalías y Compensaciones
Acuerdos	Acuerdo 45 de 2017. Por medio del cual se expide el Acuerdo Único del Sistema General de Regalías (SGR), y se dictan otras disposiciones.
Decretos	Decreto 1467 de 2018. Por el cual adiciona y modifica el Decreto 1082 de 2015 con el objeto de reglamentar la Ley 1923 de 2018 y se dictan otras disposiciones.

	<p>Decreto 1500 del 13 de julio de 2012. Por medio del cual se dictan medidas para la organización, articulación y funcionamiento del Sistema Administrativo Nacional de Competitividad e Innovación.</p> <p>Decreto 293 de 2017. Por el cual se reglamenta el artículo 7 de la Ley 1753 de 2015 en lo relacionado con los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales en Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones</p> <p>Decreto 584 de 2017. Por el cual se reglamenta los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación –CodeCTi–.</p>
Leyes	<p>Ley 1286 de 2009. Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones.</p> <p>Ley 1530 de 2012: Por la cual se regula la organización y el funcionamiento del SGR.</p> <p>Ley 1739 de 2014. Por medio de la cual se modifica el Estatuto Tributario (ARTÍCULO 32. Modifíquese el artículo 158-1 del Estatuto Tributario, el cual quedará así: “Artículo 158-1. Deducción por inversiones en investigación, desarrollo tecnológico o innovación).</p> <p>Ley 1753 de 2015. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 Todos por un nuevo país. Mediante su artículo 186, integra los SNCl y SNCTi en un único, el SNCCTi. Ley 1819 de 2016. Por medio de la cual se adopta una reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal, y se dictan otras disposiciones. Artículo 91°. Modifíquese el artículo 158-1 del Estatuto Tributario el cual quedará así: Artículo 158-1. Deducción por donaciones e inversiones en investigación, desarrollo tecnológico e innovación.</p> <p>Ley 1838 de 2017. Por la cual se dictan normas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación mediante la creación de empresas de base tecnológica (spin off) y se dictan otras disposiciones.</p> <p>Ley 1876 de 2017. Por medio de la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y se dictan otras disposiciones.</p> <p>Ley 1923 del 18 de julio de 2018. Por la cual se regula lo previsto en el párrafo 5° del artículo 361 de la constitución política relativo a los programas y proyectos de inversión que se financiarán con recursos del fondo de ciencia, tecnología e innovación del sistema general de regalías.</p> <p>Ley 2069 del 31 de diciembre de 2020. Por medio de la cual se impulsa el emprendimiento en Colombia.</p> <p>Ley 2162 del 6 de diciembre del 2021. Por la cual se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.</p>
Resoluciones	<p>Resolución 036 de 2017. Por la cual se deroga la Resolución Nro. 0048 de 2016 y se adopta los proyectos oferta institucional de Colciencias.</p> <p>Resolución 0374 de 2018. Por la cual se adoptan los Lineamientos generales para el establecimiento de parques científicos, tecnológicos y de innovación –PCTi– en Colombia.</p>
CONPES	<p>Conpes 4011, Política Nacional de Emprendimiento.</p> <p>Conpes 4069, Política de Ciencia, Tecnología e innovación 2021-2030.</p>

Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Recursos e infraestructura

Tabla # Recursos e infraestructura

Variable por eje	Aspectos por evaluar	Línea base	Fuente
Centros de CTi+E	No de centros	2	Estrategia CUEES
Centros de extensión	No de centros	0	
Laboratorios para CTi+E	No de laboratorios	5	
Tecnología especializada para CTi+E, (maquinaria, equipos, etc.)	No de equipos	64	
Bases de datos especializadas	No de bases especializadas	151	
Becas de posgrado	No de becas de posgrado	1	

Fuente: Elaboración propia a partir de la Estrategia CUEES, 2022.

Anexo 5. Relacionamiento institucional

Las instituciones de educación superior en la subregión vienen participando en los diferentes espacios del CUEES, se han vinculado en los eventos de plenarios y participan de la junta asesora, como es el caso del Sena Cauca, Universidad Remington, Universidad de Antioquia y Sena El Bagre, también son integrantes de la mesa de educación y otras mesas del CUEES, por lo cual se puede decir que el relacionamiento de estas con el organismo es muy cercano y también otros actores de la región que allí se congregan como el sector productivo, estatal a nivel local, regional, departamental y nacional.

Tabla # Variables e indicadores en relacionamiento institucional en las instituciones de educación superior

Variable por eje	Aspectos por evaluar	Línea base	Fuente
Eventos en CTi+E	Eventos CTi+E	2	Estrategia CUEES
Movilidad de investigadores	No de programas interinstitucionales en el ámbito regional	1	

	No de programas interinstitucionales en el ámbito departamental	1	
	No de programas interinstitucionales en el ámbito nacional	1	
	No de programas interinstitucionales en el ámbito internacional	0	
Redes CTi+E	No de redes	0	
Relación Universidad- Empresa-Estado-Sociedad	No de programas en los que participa y articulan CUEES	2	
	Participación y permanente en CUEES	11	

Fuente: Elaboración propia a partir de la Estrategia CUEES, 2022.

Anexo 6. Institucionalidad y servicios

La oferta de servicios en términos de CTi+E de las instituciones en la subregión es muy limitada, pues las capacidades para la transferencia y mecanismos de divulgación científica y tecnológica es débil.

Tabla # Variables e indicadores en institucionalidad y servicios en instituciones de educación superior

Variable por eje	Aspectos por evaluar	Línea base	Fuente
Planes y políticas de CTi+E	Existencia de planes, políticas y reglamentos de CTi+E	0	Estrategia CUEES, 2022
Parques, centros e incubadoras	Existencia de una oficina de transferencia y licenciamiento (OTI)	0	
	Existencia de incubadora de empresas y/o aceleradora de negocios	0	

Variable por eje	Aspectos por evaluar	Línea base	Fuente
	Existencia de centro de emprendimiento	1	
	Existencia de centro de investigación	0	
Divulgación de CTi+E	No de estrategias de divulgación científica	1	

Fuente: Estrategia CUEES

Anexo 7. Resultados y formación de capacidades formación de talentos

El talento humano con las competencias y herramientas necesarias es la columna vertebral para que haya procesos de formación y generación de conocimiento, desarrollo tecnológico, divulgación y apropiación social del mismo, el talento humano es quien impacta a la ciencia en términos de su calidad, crecimiento y avance.

Tabla # Variables e indicadores en Resultados y Formación

Variable por eje	Aspectos por evaluar	Línea base	Fuente
Productos de actividades de generación de nuevo conocimiento	No de productos por tipo en los últimos 5 años	19	Estrategia CUEES & Minciencias (2017-219)
Productos de actividades de desarrollo tecnológico e innovación	No de productos por tipo en los últimos 5 años	0	Estrategia CUEES & Minciencias (2017-2019)
Transferencia de tecnología	No de licenciamientos realizados en los últimos 5 años	0	
	Recursos recibidos por transferencia de tecnología en los últimos 5 años	0	

Fuente: Estrategia CUEES

Anexo 8. Bajo Cauca global para la inversión de capital de ciencia

Como lo enuncian los Objetivos de Desarrollo Sostenible 11 y 17, la subregión Bajo Cauca estará conformada por municipios sostenibles que, a partir de la renovación de su industria e infraestructura enfocada en innovación para el crecimiento económico, serán reconocidos a nivel global como un referente de transformación.

A través de esta línea estratégica se proyecta el cambio de mentalidad de los líderes de gobierno y los habitantes en general, de tal manera que el Bajo Cauca pueda posicionarse como un nodo de inversión internacional y con gran acogida de recursos financieros para fomentar el conocimiento científico, el turismo y la sostenibilidad de los ecosistemas naturales.

Marca región Bajo Cauca

- Hallazgos a los que responde:
 - Agenda Antioquia 2040: Cambio de reconocimiento de la subregión, proyectándose para los próximos años ser un referente por su nivel de educación, nivel de desarrollo y un territorio para la paz.
 - Otros: Transformación de la mentalidad, la cultura y la cosmovisión de todos los actores del ecosistema de CTi+E para atraer inversión y capital extranjero para la inversión en educación, investigación y emprendimiento.
- Resultados esperados:
 - Inclusión de nuevos símbolos regionales para la transformación de la cultura con base en la ciencia, la tecnología y el emprendimiento.
 - Posicionamiento subregional en Antioquia como territorio sostenible, con altos niveles educativos y ejemplo de paz y convivencia desde la apropiación social del conocimiento y la difusión de la innovación.
 - Incremento de la inversión extranjera para educación media en áreas STEAM, emprendimientos de base tecnológica e investigación aplicada universitaria y empresarial.

Desarrollo socioeconómico y transformación de cadena productiva.

Como lo enuncian los Objetivos de Desarrollo Sostenible 8, 9 y 12, la subregión del Bajo Cauca se compromete a aportar a las metas de uso eficiente de los recursos naturales, al aumento de la investigación científica para mejorar los indicadores de tecnificación de las cadenas productivas y, además, a lograr niveles más altos de productividad en favor de las cifras de empleabilidad y desarrollo del talento humano.

Además, y con en relación con los lineamientos del gobierno nacional, esta línea apuesta por contribuir a los denominados pactos por la industria y el campo, estipulados dentro del Plan de Desarrollo 2022-2026; así como también, con las líneas de acción, descritas por el CONPES 4069, sobre la adopción de tecnología y el mejoramiento de las capacidades para innovar y emprender dentro de los ecosistemas regionales, tal como lo recomendó la Misión internacional de Sabios.

Por último, los programas propuestos a continuación buscan responder en primera instancia a los hallazgos y conclusiones de la Agenda Antioquia 2040 y la Agenda de la Comisión subregional de competitividad, alrededor de tópicos como la cadena apícola y el territorio ganadero.

Proyecto Producción ganadera tecnificada con innovación y estándares científicos de calidad.

- Hallazgos a los que responde:
 - Agenda Antioquia 2040: Acelerar la transición de la ganadería convencional hacia la ganadería regenerativa que genere valor agregado.
 - Comisión subregional de Competitividad: Aumentar la productividad ganadera de la subregión del bajo cauca antioqueño, a través de estrategias de asociatividad entre ganadería y forestales, impactando de manera positiva en el mejoramiento de los parámetros zootécnicos y ambientales de la subregión.
 - Agenda de investigación G8: Línea de naturaleza y recursos, enfoque de tecnificación del agro.

- Resultados esperados:
 - Incremento de personal dedicado a la investigación en temas de zootecnia, veterinaria, agroindustria y ciencias económicas, que puedan integrarse a los procesos de la cadena de valor.
 - Mejoramiento de los niveles de productividad y estándares de calidad de la producción ganadera siguiendo indicadores internacionales de transformación de negocios.
 - Optimización y aprovechamiento de las hectáreas dedicadas a la ganadería a partir del uso de analítica, investigación e intercambio de conocimiento.

Proyecto Potencial apicultor, factor de evolución de la agroindustria.

- Hallazgos a los que responde:
 - Agenda Antioquia 2040: Impulsar proyectos acuícolas, agroforestales, agrosilvopastoriles y de meliponicultura, dadas las cualidades topográficas de la región y así poder avanzar en la reducción de la dependencia alimentaria que tiene la subregión de otras subregiones y lugares del país.

- Comisión subregional de Competitividad: Fortalecimiento de la cadena apícola en los municipios del Bajo Cauca Antioqueño a través de la transformación y estandarización de la línea de productos alimenticios derivados de la miel de abejas y subproductos.
- Agenda de investigación G8: Línea de naturaleza y recursos, enfoque de tecnificación del agro.
- Resultados esperados:
 - Aumento de la inversión en I+D+i en productos de valor agregado de la industria apícola.
 - Transformación de la agroindustria y diversificación del portafolio agrícola a partir de tecnologías 4.0.
 - Mejoramiento de índices de bienestar y seguridad alimentaria a través de proyectos de impacto social que incluyan investigación en nutrición e ingeniería de alimentos.
 - Formalización de líneas de investigación en instituciones de educación superior y centros regionales de CTi+E.
 - Incremento de emprendimientos entorno a la meliponicultura con capacidades de innovación para mercados competitivos.

Cultura de la ciencia y el emprendimiento.

En sintonía con lo que expresan los Objetivos de Desarrollo Sostenible 4 y 16, esta línea estratégica aspira a convertirse en la base de una transformación cultural, a partir de la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación como un ejercicio de paz, restitución de derechos y fortalecimiento de los proyectos de vida de las generaciones que integran la sociedad del Bajo Cauca antioqueño.

Los actores de la subregión y en especial los habitantes de los diferentes municipios de la subregión serán protagonistas de los cambios socioeconómicos que trae el desarrollo de la ciencia, la difusión del conocimiento y las oportunidades educativas para el mejoramiento de la calidad de vida. Tal como lo anuncia el Plan de Desarrollo 2022-2026 en favor de la democratización del conocimiento, el amor, cuidado y educación pública gratuita.

Los programas que puedan resultar claves en esta línea buscan responder de forma contundente a los hallazgos y conclusiones de la Agenda Antioquia 2040 en cuanto a propiciar la participación de las organizaciones sociales presentes en el territorio en la construcción de los proyectos productivos, como medio para generar cohesión social, desarrollar competencias ciudadanas y técnicas.

Proyecto Transformación de planes y planes educativos de media técnica, técnicos y tecnológicos.

- Hallazgos a los que responde:
 - Agenda Antioquia 2040: Propiciar la participación de las organizaciones sociales presentes en el territorio en la construcción de los proyectos productivos, como medio para generar cohesión social, desarrollar competencias ciudadanas y técnicas. Fortalecer la institucionalidad para superar el conflicto armado, caracterizado por la violencia y la criminalidad ejercida por grupos armados y evitar las disputas por el control del territorio.

- Resultados esperados:
 - Incremento en la tasa de inscripciones de educación superior en carreras STEAM.
 - Adecuación de los programas educativos con alta pertinencia para el desarrollo de la CTi+E en la región basado en las potencialidades del territorio.
 - Despliegue de eventos, ferias y encuentros alrededor de la CTi+E para fortalecer la convivencia, la co-creación y la solución colectiva de desafíos.

Sistema regional para la innovación en el Bajo Cauca

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible 9 y 12 serán claves para que la subregión del Bajo Cauca comience su camino de evolución de la mano de la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento. El compromiso adquirido al posicionar el CUEES como una instancia de convergencia y colaboración permite que los esfuerzos sean de alto impacto para los escenarios sistémicos de desarrollo futuro.

Esta línea, incluso, es una apuesta coherente con los denominados pactos por la industria y el trabajo, estipulados dentro del Plan de Desarrollo 2022-2026; así como también, con las líneas de acción, descritas por el CONPES 4069, sobre la adopción de tecnología y el mejoramiento de las capacidades para innovar y emprender dentro de los ecosistemas regionales, tal como lo recomendó la Misión internacional de Sabios.

Adicionalmente, los programas propuestos a continuación buscan responder en primera instancia a los hallazgos y conclusiones de la Agenda Antioquia 2040 y, en segundo horizonte, a la Agenda de la Comisión subregional de competitividad, alrededor de las apuestas por centros de investigación, emprendimiento e innovación que serán construidos en los municipios de la subregión.

Proyecto Campus CTel para el agro Regional del Bajo Cauca.

- Hallazgos a los que responde:
 - Agenda Antioquia 2040: Reconversión minera a competitividades agropecuaria para lograr la reactivación económica.
 - Comisión subregional de Competitividad: Construcción y operación del centro de emprendimiento, investigación, desarrollo e innovación del Bajo Cauca.
 - Agenda de investigación G8: Línea de organizaciones y territorios competitivos: territorios inteligentes para la vida.
- Resultados esperados:
 - Incremento en formulación y ejecución de proyectos para el desarrollo socioeconómico a partir de la CTi+E.
 - Optimizar la producción de caucho natural a partir de la evaluación y modificación de secuencias de balanceo de panel, frecuencias de sangría y la aplicación de estimulación.

- Generar valor agregado al látex a partir de nuevas tecnologías en la subregión del Bajo Cauca Antioqueño.
- Fortalecer el programa de cacao especiales en la subregión, a través del incremento en las capacidades empresariales, técnicas y de asociatividad en la cadena de valor, con miras a incrementar la participación en los mercados sofisticados nacionales e internacionales.

Proyecto Fortalecimiento de la plataforma CUEES y las estrategias participativas del Bajo Cauca.

- Hallazgos a los que responde:
 - Agenda de investigación G8: Línea de organizaciones y territorios competitivos: territorios inteligentes para la vida.
 - Otros: Consolidación de los escenarios para la articulación de los actores del ecosistema regional de innovación.
- Resultados esperados:
 - Conservar o incrementar los actores vinculados al CUEES.
 - Consolidar los encuentros de plenaria del CUUES para la toma de decisiones y proyección de capacidades.
 - Incrementar el número de alianzas y relaciones interinstitucionales en favor de la CTi+E.
 - Generar reportes y conceptos que sirvan de apoyo para la definición de políticas públicas.

Proyecto Consolidación del ecosistema de capacidades en I+D+I.

- Hallazgos a los que responde:
 - Agenda de investigación G8: Línea de organizaciones y territorios competitivos: territorios inteligentes para la vida.
 - Impulsar los procesos de revolución digital para la utilización de las herramientas tecnológicas en los mercados agroalimentarios
 - Otros: Capitalizar las relaciones que pueden consolidarse con diferentes territorios y las universidades asentadas en la subregión.
- Resultados esperados:
 - Incremento de startups de base tecnológica.
 - Incremento de spinoffs con vocación por el impacto y consolidación de las líneas estratégicas del plan CTi+E.
 - Definición de políticas públicas con beneficios económicos y tributarios para la consolidación de empresas de conocimiento, investigación e innovación.
 - Financiamiento de congresos, eventos y ponencias de investigación.
 - Aumento de la transferencia tecnológica y el registro de patentes obtenidas en sectores como la minería y el agro.

Minería sostenible e inteligente en el Bajo Cauca con tecnologías 4.0.

La subregión del Bajo Cauca está comprometida en adelantar los esfuerzos pertinentes para contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 11, 13 y 15. El cuidado de la riqueza natural y el aprovechamiento de recursos renovables y no renovables se realizará con responsabilidad bajo las disposiciones mundiales de cambio climático y sostenibilidad ambiental.

Esta línea, así mismo, es una apuesta coherente con los denominados pactos por la industria y el trabajo, estipulados dentro del Plan de Desarrollo 2022-2026; así como también, con las líneas de acción, descritas por el CONPES 4069, sobre la adopción de tecnología y el mejoramiento de las capacidades para innovar y emprender dentro de las líneas de energía sostenible, medio ambiente y tecnologías convergentes, respaldados por la Misión internacional de Sabios y sus focos de desarrollo.

Adicionalmente, los programas propuestos a continuación buscan responder en a los hallazgos y conclusiones de la Agenda Antioquia 2040.

Proyecto Adopción y apropiación de tecnologías exponenciales para la minería.

- Hallazgos a los que responde:
 - Agenda Antioquia 2040: Restaurar los ecosistemas afectados por la minería, principalmente los ecosistemas ribereños de los ríos Sinú y San Jorge, que permitan la recuperación de sus servicios ecosistémicos. Fortalecer los procesos de legalización de las actividades mineras, buenas prácticas y mitigar los efectos sociales y ambientales. Reconversión minera a competitividades agropecuaria para lograr la reactivación económica.
 - Agenda de investigación G8: Línea de naturaleza y recursos: minería responsable.
- Resultados esperados:
 - Aumentar el número de programas educativos especializados en extracción minera.
 - Incrementar el número de investigadores dedicados al desarrollo de tecnologías para la actividad minera.
 - Acompañar el desarrollo de talento humano en la certificación de conocimientos y manejo de tecnologías disruptivas para la minería.
 - Aumentar el número de terrenos recuperados de los efectos adversos provocados por la minería ilegal.

Anexo 9. Indicadores y seguimiento

Tabla 15 Indicadores y seguimiento

Categoría: Investigación científica				
Indicador	Línea base (2022)	Línea base (2027)	Meta en 2032	
# Niños Investigadores (En grupos escolares permanentes)	0	15	30	
# Estudiantes investigadores (En semilleros de investigación de IES, activos)	260	320	520	
# de investigadores profesionales activos en los últimos 5 años, con reconocimiento institucional.	5	8	10	
# de investigadores profesionales activos en los últimos 5 años, con reconocimiento de Minciencias – Colciencias.	Sin información	3	5	
# de Grupos de Investigación (A1 – A, B, C)	0	1	2 grupos	
# de laboratorios	5	8	10	
Categoría: Desarrollo de CTi+E				
Indicador	Línea base (2019)	Línea base (2027)	Meta en 2032	
Proyectos promovidos desde los CUEE con componentes	0	1	2	
Actores vinculados al CUEES por sector educativo	9	12	18	
Actores vinculados al CUEES por sector empresa	25	28	30	
Actores vinculados al CUEES por sector estado	7	7	7	
Actores vinculados al CUEES por sector sociedad	7	12	14	
Plenarias realizadas con los integrantes del comité	4	8	12	
Políticas públicas gestionadas desde el comité	0	1	1	
Personas formadas en CTI	50	70	100	
Productos y/o servicios puestos en el mercado con acompañamiento del CUEES	2	3	4	
Emprendimientos generados a partir del relacionamiento de los CUEES	0	3	5	
Registros de propiedad intelectual	0	1	2	
Registros de software	0	1	2	
Inversión en ACTI por los actores de la academia del CUEES.	280 millones de pesos.		560 millones de pesos.	

	Categoría: Investigación científica		
Indicador	Línea base (2022)	Línea base (2027)	Meta en 2032
Inversión en ACTI por los actores empresariales del CUEES.		360 millones de pesos.	
Inversión en ACTI por los actores del estado del CUEES.			