

Capítulo 6.

Anexos

Fuente: Pixabay.

Subregión Occidente

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 SNCI 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 parágrafo 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. Principales capacidades y potencialidades

En este apartado se enfocará la capacidad instalada con la que cuenta el territorio de la subregión de occidente para la iniciación y consolidación de plataformas tecnológicas, como incubadoras, aceleradoras empresariales, Parque E entre otras, el análisis que surge de esta investigación obedece que la región de occidente cuenta con una gran institucionalidad la cual podría ser un pilar fundamental para conseguir esas apuestas en materia de innovación y aplicarlas en los distintos eslabones de la sociedad. El papel del estado en este apartado es fundamental, ya que con la ayuda de la institucionalidad combinada con políticas públicas claras y necesarias para el territorio, la región de occidente podría potencializarse hacia una región con modelos de producción 2.0, además plataformas como el CUEE, Sena, Cámara de Comercio, Comfama y Comfenalco son parte de esta institucionalidad dispuesta a cambiar el paradigma de que la ciencia la tecnología y la innovación solo se encuentra en las grandes ciudades. La aplicación de estas variables a pequeña o gran escala es factible tanto para el musculo empresarial como para la sociedad

Actualmente, se han identificado apuestas estratégicas enmarcadas al comercio internacional, tenemos algunos productos como aguacate Hass y café que ya son productos de exportación desde el municipio de Liborina y el municipio de Caicedo, además las plataformas que hacen presencia en el territorio siempre están abiertas sus convocatorias para capacitaciones en competencias para el mercado laboral, coaching empresarial, modelos de negocios exitosos, ruedas de negocios entre otras temáticas importantes para fortalecer y dinamizar el mercado empresarial que posee la subregión. Los laboratorios existentes son los siguientes:

Tabla 15 laboratorios occidente de Antioquia

SENA	Laboratorio de aguas y suelos
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (centros de investigación)	Estación piscícola y agrícola
Universidad Nacional	Estación agraria Cotobé
Corporación Tecnológica Católica de Occidente - TECOC	Centro agrario de occidente

Fuente: Elaboración propia

Capacidades del sector productivo

Tal como se evidencia en el capítulo occidente empresarial, el músculo de empresas en el occidente antioqueño lo componen micros, medianas empresas, solo 2 grandes empresas hacen presencia en la subregión, lo que evidencia una alta informalidad en el trabajo además de la poca inversión en desarrollo tecnológico dado que los microempresarios no ven la necesidad a corto plazo de invertir en estos aspectos. Al existir tan pocas empresas con grandes capitales, la inversión para ciencia tecnología e innovación es muy poca, en el mejor de los casos hay algunos planes de desarrollo que tienen en su programa de gobierno algunos dineros destinados a estos temas, aunque muy pocos realmente se ejecutan para ello.

Si bien en el occidente antioqueño existen diversas asociaciones y corporaciones en pro a la producción agrícola y servicios turísticos, la poca tecnificación en sus modelos de producción no permite que los productores lleguen con productos de calidad a mercados nacionales e internacionales, además el deterioro de las vías terciarias de la subregión no permitirá a priori explotar los beneficios que traen las vías 4G

Los productos agro más representativos de la subregión son: Café como materia prima, y marcas de Cafés especiales, Caña, Cítricos, limón Tahití, Mango, Aguacate Hass, Cebolla Junca, zapote, Plátano, Murrapo, Ganado doble propósito, Apicultura, Frutas

El grupo de investigación Gidoca del Sena, posee una categoría por Colciencias de calidad C y ha realizado lo siguiente en el territorio:

- Artículos de investigación con Calidad A1,
- Artículos de investigación con Calidad D,
- Capítulo en libro de resultado de investigación con Calidad C,
- Procesos de apropiación social del conocimiento para el fortalecimiento o solución de asuntos de interés social con Calidad,
- Procesos de Apropiación social del conocimiento para el fortalecimiento de cadenas productivas con Calidad A,
- Participaciones en redes de conocimiento con Calidad A,
- Generaciones de Contenido con Calidad,
- Manuales y Guías Especializadas con Calidad,
- Consultorías científico tecnológicas con calidad,
- Eventos científicos con componente de apropiación con calidad A,
- Talleres creativos
- Direcciones de Trabajo de grado de maestría con Calidad A.

De igual manera diversas entidades, como Sena, Interactuar, Comfama, Comfenalco y la Cámara de Comercio, tienen planes de acción que buscan fortalecer y hacer crecer los emprendimientos. Ofrecen actividades como foros, charlas y capacitaciones que contribuyen al desarrollo de estos emprendimientos. Además, brindan capacitaciones en habilidades blandas, actitudes y aptitudes para

mejorar las oportunidades laborales de las personas en la subregión. Estas instituciones también cuentan con una bolsa de empleo que beneficia a la población en general, creando un círculo virtuoso.

Turismo, contexto actual y potencialidades

Según el Registro Nacional de Turismo (RNT), en 2020 la infraestructura para el soporte de la actividad turística en la subregión era de 433 establecimientos, entre los cuales figuraban viviendas turísticas con el mayor porcentaje (53,35 %), establecimientos de alojamiento turístico (29,56 %), otros tipos de hospedaje no permanente (11,55 %), agencias de viajes (3,46 %). Los recursos más escasos se observan en guianza turística, oficinas de representación turística y parques temáticos. Confecámaras 2021 citado por (Cámara de Comercio de Medellín, 2021).

Las capacidades con las que cuenta la región para el desarrollo de la actividad turística incluyen 409 establecimientos con servicios de alojamiento, distribuidos así:

Tabla 16 Establecimientos con servicios de alojamiento

Fincas turísticas	Hoteles
37.40%	22.24%
Generan 661 empleos	
Cuentan con 3.963 habitaciones	

Elaboración propia. Fuente cámara de comercio, 2021

Por municipios los servicios turísticos están concentrados de la siguiente manera:

Tabla 17 Concentración de turismo en algunos municipios

San Jerónimo	Santa Fe de Antioquia	Sopetrán
46.18%	28.87%	17.55%
En conjunto explican el 92.60% de las capacidades turísticas de la región		

Elaboración propia. Fuente cámara de comercio, 2021

Tanto el turismo alternativo, como el turismo con identidad rural es otro de los sectores económicos que va en aumento en la región, debido a que la gran mayoría de sus habitantes se encuentran en zona rural de sus municipios. El turismo comunitario surge como alternativa económica de las comunidades rurales, para generar ingresos complementarios a las actividades económicas tradicionales. El proceso de turismo comunitario, está argumentado desde la normatividad de Colombia y además se articulada con otras experiencias internacionales (OMT), lo que posibilita una visión amplia sobre el proceso y los resultados de cómo debería ser para que la comunidad se beneficie 100% del turismo, la población sería la que crea la empresa de turismo, diseña y opera todas las actividades turísticas que se puedan desarrollar en la localidad con ayuda de entidades como el Servicio Nacional de Aprendizaje -Sena- (Cuartas, 2019).

El Aviturismo es otra opción de turismo sostenible que ha crecido considerablemente en la región, incluyendo las zonas rurales de los municipios. En esta propuesta de aviturismo están caracterizadas las especies de aves icónicas de cada sector y rutas de senderismo. Bajo la “Caracterización de rutas turísticas con potencial para el aviturismo en el occidente antioqueño”, se espera consolidar esta actividad para presentarse internacionalmente. (Gamarra, 2019).

Cacao en el Occidente

El cacao en el occidente antioqueño ha sido un cultivo tradicional que se ha ido perdiendo paulatinamente por la demanda urbanística en los municipios del occidente antioqueño. Agroindustrialmente tiene un gran potencial para la región además de crear productos derivados de esta materia prima.

La región del occidente antioqueño adelanta una creciente producción de cacao, gracias a sus condiciones climáticas y su diversidad de pisos térmicos, además está el objetivo de actualizar las prácticas y actividades culturales, derivadas al cultivo que se han perdido, esto combinado como dice (Carvajal & Castro, 2017) con tecnologías apropiadas que se puedan aplicar en el cultivo de cacao, buscando el desarrollo de productos innovadores, utilización de subproductos y derivados de la actividad productiva, logrando su transformación agroindustrial.

Frente a las oportunidades que se prevén en el futuro para el negocio del cacao en Antioquia, es importante mencionar que el Plan de Desarrollo Cacaotero de Colombia 2012- 2021 propone una meta de aumento de la producción nacional representada en 130.000 hectáreas modernizadas a 2016 y una producción total a 2020 de 156.000 toneladas, de aquellas, le corresponde a Antioquia un total de 15.500 hectáreas nuevas y 9.000 en renovación. (Cámara de Comercio de Medellín p. A., 2021).