



# Plan Regional CTi+E 2040

Subregión Occidente



## Plataformas

---

Desde la estrategia *Innovación para los territorios* se fortalecieron y desarrollaron las siguientes capacidades para impulsar la CTI+E mediante la articulación interinstitucional a través del modelo del Comité Universidad Empresa Estado, promover la apropiación social del conocimiento y el talento local desde el Laboratorio para la Innovación, y apoyar la creación y el fortalecimiento empresarial desde el Parque del Emprendimiento; por lo que se espera que estas capacidades se sigan fortaleciendo en el departamento de Antioquia, en relación con otras que sean puestas en marcha con la institucionalidad departamental y local, con visión colectiva como territorio.



### Laboratorio para la Innovación

El Laboratorio para la Innovación es un espacio para promover y fortalecer el trabajo cooperado entre las instituciones, las empresas y la Universidad de Antioquia. Este lugar ayuda a generar capacidades y estrategias de articulación donde los docentes, investigadores, estudiantes y la comunidad de las subregiones del departamento pueden interactuar para generar ideas y proponer soluciones a través de proyectos que generen desarrollo para el territorio.

## Parque E

Emprendimientos de alto impacto

### Parque E

Parque E es una plataforma que promueve y fortalece el trabajo cooperado entre el Estado, las empresas, las instituciones de educación superior y la comunidad, para desarrollar capacidades y propiciar oportunidades de progreso a los emprendedores y empresas de reciente creación, con potencial para generar desarrollo en las subregiones. Esto lo hace a través de la articulación institucional, el entrenamiento empresarial, el relacionamiento y la difusión del emprendimiento, la innovación, la ciencia y la tecnología, incrementando la probabilidad de éxito de las iniciativas empresariales.



### Comité Universidad Empresa Estado (CUEE)

El Comité Universidad Empresa Estado (CUEE), es una plataforma que facilita la asociatividad y la sinergia de voluntades y conocimientos de universidades, empresas e instituciones que representan al Estado, para formular agendas de trabajo en torno a temas de ciencia, tecnología e innovación -CTI-, que permitan plantear acciones que apunten al crecimiento socio económico de la región.

## #Innovación ParaLosTerritorios

---

# Plan Regional CTi+E 2040

***Sembrando ideas, cosechando innovación: El camino hacia un Occidente de Antioquia tecnológico y próspero.***

---

El Plan de CTi+E Occidente 2040 se configura como una hoja de ruta sobre la cual Estado, empresa, universidad y sociedad de la región, piensan, conectan y transforman el territorio, fomentando, generando y aplicando nuevo conocimiento.

---

## Autores

Alejandro Mazo Patiño, Héctor David Macías Barrientos, James Alberto Morales Chinchá, Bernardo Ballesteros, Ana María Henao Ramírez, David Medina Alfonso, Lina Marcela Ocampo Arredondo, Lilibian Marcela Palencia Correa, Carolina Díaz Rivera, Dubán Rodríguez Valderrama, Jerri Alejandro López Sánchez, Robinsón Cardona Cano.

## Editores

David Prada Dueñas  
David Medina Alfonso  
Ana María Henao Ramírez

## Revisores

Jaime Hernán Uribe Valencia  
Sandra Milena Restrepo Cuartas  
Bernardo Ballesteros Díaz  
Mauricio López González  
Frank Euler Sepúlveda Vélez  
David Roldán Alzate  
Angela Arias Sánchez

## Proyecto

La estrategia *Innovación para los territorios* ha sido liderada desde la Universidad de Antioquia, en colaboración con la Secretaría de las Mujeres de la Gobernación de Antioquia, la Alcaldía de Apartadó, la Alcaldía de Yarumal, la Cámara de Comercio de Urabá, Prodeo y la Fundación Salva Terra, en conexión con los Comité Universidad Empresa Estado -CUEE-; como entidades aliadas en el proyecto “Generación de plataformas de articulación de CTi+E para la reconversión económica y productiva que atienden los efectos actuales y futuros de la emergencia económica, social y ecológica causada por el Covid-19 en el departamento de Antioquia”, financiado con recursos del Sistema General de Regalías -SGR- código BPIN202000100731

## Equipo asesor

### Comité Universidad Empresa Estado - CUEE

#### Junta Asesora CUEE Occidente

Ana Milena Sierra (SENA), Presidenta Junta Asesora. Marcela Herrera Luna (Universidad de Antioquia), Secretaria Técnica. Lina Lopera (Comfama), Vicepresidenta. Jaime Hernán Uribe (Universidad de Antioquia), Juliana Echeverry Sierra (Comfama), Leidy Johana Gómez (Bancolombia), Edwin Santiago Rodríguez (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia), Tatiana Alejandra Rodríguez (Agrosavia), Grace Arroyo (Comfenalco), Pedro Herrán Arbeláez (Agrícola Ermita), Emma Lucía Londoño Fernández (Corporación Festival de Cine de Santa Fe de Antioquia).

## Instituciones y representantes de diferentes actores que participaron en la construcción del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de la subregión Occidente:

Doralba Osorio, Mesa de Víctimas, Susana Céspedes, Carlos Mejía, Frank Úsuga, Tecoc, Karen López, Secretaría de Desarrollo de Santa Fe de Antioquia, Sandra Rodríguez, Yenny Uribe, Devimar, Anlly Calle, Duván Suárez, Comfenalco, Kathe Quiroz, Lina Lopera, Comfama, Diana Carolina Gutiérrez, Yulieth David, Jhon Higueta, Carlos Tabares, Emanuel Londoño, Angie Catherine, Vane León, Sebastián Sepúlveda, Evelyn Sosa, UdeA, Milena Sierra, Sena.

---

## Descargo de responsabilidad:

La información contenida en el presente documento es resultado de los ejercicios de construcción colaborativa realizados con las instituciones participantes. Este texto no sustituye una asesoría profesional ni las experiencias y/o prácticas de gestión en el desarrollo de un ejercicio similar, liderado por otras instituciones no participantes en la construcción del Plan. Su propósito es servir de guía para que las entidades locales reflexionen y complementen sus políticas públicas e institucionales, estructuras y buenas prácticas para la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como para el fortalecimiento de capacidades para la gestión de otros actores, alineándose con el marco nacional de política de innovación y emprendimiento, para beneficio de sus comunidades, a partir de los aprendizajes, vivencias, conexiones, intercambio de ideas y compromisos generados.

---

**ISBN impreso: 978-628-7652-40-8**

**ISBN digital: 978-628-7652-36-1**

**Primera edición: Octubre de 2023**

**Diseño de cubierta:** Juliana González Yepes

**Diagramación:** Juliana González Yepes

**Corrección de estilo:** David Prada Dueñas

**Fotografías:** *Pixabay* (portada y contraportada, páginas 6, 7, 23, 33 y 56) y *Freepik* (páginas 8, 9, 10, 13, 14, 19, 20, 21, 25, 30, 32, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 51, 54, 55, 60, 62 y 63).

**Impresión y terminación:** Anagráficas Litografía

Impreso y hecho en Medellín, Colombia / Printed and made in Medellín, Colombia.

© Se autoriza la reproducción total o parcial, por cualquier medio y para fines académicos, siempre que se haga el debido reconocimiento a los autores y se respeten los derechos de autor.

### **División de Innovación de la Vicerrectoría de Extensión, Universidad de Antioquia.**

Edificio de Extensión Calle 70 # 52 - 72  
Medellín, Colombia, Sudamérica  
Teléfono: (604)219 2122  
Correo electrónico: [jinnovacion@udea.edu.co](mailto:jinnovacion@udea.edu.co)

### **Dirección de Regionalización, Universidad de Antioquia.**

Calle 67 # 53 - 108, bloque 16, oficina 308  
Medellín, Colombia, Sudamérica  
Teléfono: (604)219 5157  
Correo electrónico: [dirregionalizacion@udea.edu.co](mailto:dirregionalizacion@udea.edu.co)

### **Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Antioquia.**

Calle 67 # 53 - 108, bloque 16, oficina 210  
Medellín, Colombia, Sudamérica  
Teléfono: (604)219 5190  
Correo electrónico: [viceinvestigacion@udea.edu.co](mailto:viceinvestigacion@udea.edu.co)

### **Facultad de Ciencias Económicas.**

Calle 67 # 53 - 108, bloque 13, oficina 114  
Medellín, Colombia, Sudamérica  
Teléfono: (604)219 5800  
Correo electrónico: [decaeconomicas@udea.edu.co](mailto:decaeconomicas@udea.edu.co)

### **Editorial**

El contenido de la obra corresponde al derecho de expresión de los autores, y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## Plan Regional de CTi+E 2040

John Jairo Arboleda Céspedes, Rector

### Dirección de Regionalización

Jorge Iván Gallego Mosquera, Director Regionalización

Jaime Hernán Uribe Valencia, Director Sede Occidente

### Vicerrectoría de Extensión

David Hernández García, Vicerrector

Robinson Cardona Cano, Jefe División de Innovación

Alejandro Mazo Patiño, Coordinador de Emprendimiento

James Alberto Morales Chinchá, Coordinador de Fomento

Ana María Henao Ramírez, Coordinadora del Proyecto

### Vicerrectoría de Investigación

Luz Fernanda Jiménez Segura, Vicerrectora

### Facultad de Ciencias Económicas

Jair Albeiro Osorio Agudelo, Decano

Bernardo Ballesteros Díaz, Investigador Principal

Proyecto SGR Plataformas Regionales CTi+E

Comité Universidad Empresa Estado

Subregión Occidente

2023



# Hacia una *Sociedad del Conocimiento*:

## **El rol de la academia en los planes de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento (CTi+E)**

Desde la Universidad de Antioquia como institución que busca transformar los territorios a través de la docencia, la investigación y la extensión, queremos expresar nuestro reconocimiento al compromiso colectivo que hizo posible la creación del Plan Regional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CTi+E) de la subregión Occidente de Antioquia. Este logro es posible por la participación de diversos actores y la construcción conjunta de acuerdos regionales pactados en los diferentes espacios de diálogo realizados en el campus Santa Fe de Antioquia del *Alma Máter*, facilitados por la Secretaría Técnica del *Comité Universidad Empresa Estado* (CUEE), capítulo Occidente.

Es fundamental resaltar la integración de diversos referentes a nivel nacional y regional en la construcción de este instrumento. Destacamos entre ellos la Misión Internacional de Sabios, convocada por el Gobierno Nacional en 2019, la cual estableció recomendaciones, misiones y áreas estratégicas para orientar a Colombia hacia una sociedad del conocimiento; y en el ámbito departamental, la *Agenda Antioquia 2040* liderada por la Gobernación de Antioquia, así como la *Agenda Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico hacia la Innovación*, diseñada por las universidades del G8 (Corporación Universitaria Lasallista y las universidades de Antioquia, Eafit, EIA, de Medellín, Nacional -sede Medellín-, ITM y la Pontificia Bolivariana).

Estas propuestas sentaron las bases para la *Política Nacional de CTi 2022-2031* (CONPES 4069 de 2022), la cual constituye un marco estratégico para posicionar a Colombia entre los tres principales líderes en CTi de América Latina. Un objetivo concreto de esta política es lograr que para el año 2031 Colombia destine el 1% de su producto interno bruto (PIB) a investigación y desarrollo (I+D), siendo necesario considerar la inversión en innovación y emprendimiento como elemento fundamental para la gestión del conocimiento. Además, estas políticas encuentran un terreno fértil en el *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia Potencia Mundial de la Vida*, donde la CTi+E son inversiones estratégicas que actúan como catalizador del desarrollo sostenible del país.

La estrategia *Innovación para los territorios* ha sido diseñada con la participación de diferentes dependencias de nuestra Universidad y apoyada en las capacidades promovidas por el Sistema General de Regalías -SGR- y otros agentes financiadores. Desde las vicerrectorías de Extensión e Investigación, la Dirección de Regionalización y la Facultad de Ciencias Económicas, se orientó un trabajo colaborativo con las demás dependencias institucionales y con los actores locales y regionales de la academia, el sector productivo, el Estado y la sociedad cuyo resultado se recoge en este plan, como una orientación que facilita el desarrollo de la CTi+E en el Occidente de nuestro departamento. Este esfuerzo institucional e interinstitucional requiere ser dinamizado en conjunto con las administraciones municipales, departamental y nacional, y con agentes internacionales que vean en este instrumento un camino para generar ambientes propicios para el desarrollo del talento y las capacidades locales que promuevan la gestión del conocimiento.

Por último, expresamos nuestro agradecimiento a pobladores, organizaciones y actores regionales que realizaron aportes significativos en esta apuesta por el desarrollo sostenible de la región. Sus esfuerzos y contribuciones han enriquecido este plan y fortalecido la visión compartida de futuro.

**John Jairo Arboleda Céspedes**  
**Rector**  
**Universidad de Antioquia**

**#INNOVACIÓN**  
**PARA LOS TERRITORIOS**



# Contenido

---

Presentación.....	10
Introducción .....	12

## Capítulo 1.

<b>Orientaciones del Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CTi+E) .....</b>	<b>13</b>
1. Consideraciones.....	14
2. Visión del plan de CTi+E.....	15
3. Objetivos .....	15
3.1 Objetivo general .....	15
3.2 Objetivos específicos.....	16
4. Metodología .....	17

## Capítulo 2.

<b>Hacia el Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento de la subregión Occidente de Antioquia.....</b>	<b>19</b>
1. Análisis de referentes.....	20
2. Marco de referencia .....	21
2.1 La CTi+E desde el entorno internacional .....	21
2.2 Ecosistema y marco normativo de la CTi+E .....	22
2.3 Ejes de actuación.....	25
2.4 Esferas de actores.....	26
2.5 Tipología de relaciones.....	28
2.6 Caracterización de la subregión Occidente .....	29
2.7 Principales capacidades y potencialidades.....	34
2.8 Indicadores de ciencia, tecnología e innovación.....	37
2.9 Retos estratégicos y fundamentos de priorización de proyectos .....	39

## Capítulo 3.

<b>Formulación del Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento .....</b>	<b>45</b>
1. Análisis de horizontes en relación con los proyectos identificados.....	46
2. Cartera de proyectos en relación con los potenciales de la subregión.....	48
2.1 Línea estratégica 1: Gobernanza colaborativa para el fortalecimiento de la CTi+E en la subregión Occidente .....	48





- 2.2 Línea estratégica 2: Actuación sistémica de los actores de CTi+E para la transformación regional ..... 49
- 2.3 Línea estratégica 3: Desarrollo social y formación de talento local en CTi+E ..... 49
- 2.4 Línea estratégica 4: Participación ciudadana, de la industria y la MIPYME para la apropiación de la CTi+E en la subregión..... 50
- 2.5 Línea estratégica 5: Impulso innovador para el desarrollo económico subregional en CTi+E..... 51
- 2.6 Línea estratégica 6: Fortalecimiento de la participación ciudadana y el desarrollo de la industria y la MIPYME a través de la CTi+E para la apropiación social del conocimiento. .... 52
- 2.7 Línea estratégica 7: Implementación de mecanismos de monitoreo y seguimiento del sistema CTi+E y de la apropiación social del conocimiento. .... 52
- 3. Etapas de desarrollo de los proyectos del Plan de CTi+E ..... 53
- 4. Alianzas estratégicas y articuladores del Plan ..... 53
- 5. Resultados de los proyectos del Plan de CTi+E..... 54

**Capítulo 4.**

- Evaluación del Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento ..... 55
- 1. Planteamientos para la evaluación del Plan de CTi+E..... 56
- 2. Ámbitos, objetivos y metas de los proyectos esperados ..... 56

**Capítulo 5.**

- Consideraciones finales ..... 60
- 1. Alianzas estratégicas y articulación del Plan de CTi+E ..... 61
- 2. Análisis de riesgos del Plan de CTi+E ..... 61
- 3. Sostenibilidad del Plan de CTi+E ..... 63

**Capítulo 6.**

Anexos (Escanea el código QR para acceder a este capítulo en línea)

**Capítulo 7.**

Bibliografía (Escanea el código QR para acceder a este capítulo en línea)





# Presentación

En el horizonte de la subregión Occidente de Antioquia, se teje una historia de innovación y transformación. Un relato que encuentra su esencia en la creación de valor a través de productos regionales únicos, capaces de encender la chispa del desarrollo económico y social. En este escenario inspirador, emerge el Plan Regional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento, como un faro que guía hacia un porvenir repleto de oportunidades y logros.

Este plan no es simplemente un documento, sino la semilla de un cambio profundo y trascendental. Es un canto a la colaboración y al ingenio de una comunidad que reconoce su potencial en la creación de productos con un toque distintivo. Es un llamado a la acción, un llamado a forjar un camino donde la innovación y el emprendimiento sean los pilares que impulsen un crecimiento sostenible y una prosperidad compartida. En este nuevo capítulo que se abre ante nosotros, cada paso hacia adelante nos acerca a la realización de sueños y metas que parecían inalcanzables.

La subregión Occidente, con su tierra generosa y su diversidad agrícola, es el lienzo perfecto para trazar una historia de éxito. Los productos con valor agregado se erigen como protagonistas, entrelazando la tradición con la vanguardia, el pasado con el futuro. Cada fruto, cada cosecha, lleva consigo el potencial de ser un testimonio vivo de la capacidad creativa de esta tierra y de su gente.

Este plan es una invitación a abrazar la innovación en cada rincón, en cada paso que damos hacia adelante. Es un compromiso con la excelencia, con la búsqueda incansable de mejorar y transformar. A través del conocimiento científico y tecnológico, podemos llevar nuestros procesos y productos a nuevas alturas, mejorando la calidad y sostenibilidad de lo que creamos.

La subregión Occidente, además, alberga un patrimonio cultural y natural que se despliega como un tesoro ante los ojos del mundo. Este patrimonio es una fuente inagotable de oportunidades en el ámbito del turismo, ofreciendo experiencias auténticas y genuinas a quienes lo visitan. La fusión de historia, cultura y biodiversidad crea un telón de fondo perfecto para la innovación en el turismo, generando no solo riqueza, sino también un sentimiento de arraigo y orgullo entre sus habitantes.

En este viaje hacia la creación de productos regionales con valor agregado, no podemos ignorar los recursos minerales preciosos que yacen en la tierra. Estos recursos, si se manejan de manera responsable y sostenible, tienen el potencial de impulsar el desarrollo y generar un impacto positivo en la generación de empleo y el crecimiento económico.

Así, con la visión en el horizonte y el coraje en el corazón, nos sumergimos en este emocionante capítulo de la subregión Occidente. Cada paso que tomamos nos acerca más a la materialización de un futuro vibrante y próspero. Con el Plan Regional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento como guía, caminemos juntos hacia el horizonte de posibilidades que nos espera.

**ANA MILENA SIERRA**

Presidente CUEE Occidente - Líder de Prospectiva Territorial del SENA

# Introducción

El Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CTi+E) subregional para el Occidente de Antioquia emerge como una hoja de ruta, delineada cuidadosamente por actores clave como el Estado, la empresa, la universidad y la sociedad; para catalizar la transformación del territorio mediante la generación y aplicación de nuevo conocimiento. Este plan se teje en armonía con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en los cuales la Innovación se erige como un catalizador de equidad, inclusión, eficiencia energética, conservación de recursos y mitigación del cambio climático (CEPAL, 2020).

Este enfoque de innovación transcurre por senderos multidimensionales y colaborativos, donde la academia, la industria, el gobierno, la sociedad civil y otros actores emergentes como los medios de comunicación y la cultura se funden dinámicamente para idear y ejecutar soluciones creativas y disruptivas (Carayannis y Campbell, 2012). Desde esta perspectiva, el presente documento despliega líneas estratégicas y objetivos intrínsecos en CTi+E, forjando así un plan de acción con indicadores que armonizan los intereses de la subregión Occidente de Antioquia, con miras a lograr resultados de trascendencia.

El Plan de CTi+E delineado con la participación colectiva, pluridisciplinaria e inclusiva, nutre la gestación de políticas públicas, el diseño de modelos de desarrollo sostenible y el fomento de relaciones intersectoriales; todo ello dirigido a satisfacer las necesidades particulares del territorio. Dicha planificación, tejida en colaboración, impulsa la cristalización de una visión estratégica para la subregión en el corto, mediano y largo plazo, situándola como una herramienta vital para el departamento y el país.

Las orientaciones iniciales del Plan, su visión esclarecedora, así como sus objetivos generales y específicos, establecen la base para una ruta definida. El enfoque metodológico incorpora la investigación, el diagnóstico y el diseño del Plan, formando un andamiaje robusto para el proceso. Además, se contextualiza en marcos de referencia a nivel nacional, departamental y subregional, que delimitan las dimensiones generales y específicas del Plan de CTi+E.

Las acciones se despliegan a través de líneas estratégicas que ponderan las capacidades subregionales, lo que nutre programas y recursos necesarios para implementar el Plan de CTi+E. La evaluación es salvaguardada mediante indicadores, metas e instrumentos de seguimiento que aseguran una retroalimentación efectiva y la adaptación a los cambios en el tiempo.

El riesgo inherente al Plan de CTi+E es cuidadosamente abordado, estableciendo directrices para su sostenibilidad y éxito. En resumen, este plan se erige como una brújula para guiar el desarrollo de la subregión Occidente de Antioquia en el ámbito de la CTi+E, marcando su trayectoria en el corto plazo (2026), el mediano plazo (2030) y a largo plazo (2040), conforme a las métricas y proyecciones de la *Agenda Antioquia 2040*. A través de su ejecución colaborativa, se asienta un camino hacia el progreso económico, social, educativo y ambiental, reafirmando la posición estratégica de la subregión en el panorama regional y nacional.

# Capítulo 1.

## Orientaciones del Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CTi+E)



# 1.

## Consideraciones

El Plan de CTi+E subregional representa una guía estratégica a través de la cual el Estado, la empresa, la universidad y la sociedad colaboran, se conectan y transforman el territorio. Su objetivo es promover la apropiación social del conocimiento y la participación ciudadana en actividades relacionadas con la CTi+E, en línea con los desafíos del desarrollo sostenible. Este enfoque se basa en el concepto de la quinta hélice, que busca la integración de la economía, la sociedad civil, la sostenibilidad ambiental y los desafíos del cambio climático en el desarrollo de la innovación (Bitran, 2015, pág. 11).

El documento se estructura en tres partes principales. En primer lugar, los dos primeros capítulos ofrecen una visión macro sobre la subregión Occidente, presentando conceptos generales sobre la estructura del ecosistema de CTi+E actual. Se analiza el modelo de desarrollo trazado por instancias oficiales y privadas, ya sea de manera independiente o a través de alianzas, en relación con las tendencias nacionales en los ámbitos económico, social, político y ambiental.

En segundo lugar, se presenta la metodología que respaldó el desarrollo de la investigación, las lecturas sobre las condiciones territoriales de la subregión Occidente de Antioquia y las relaciones que trascienden los límites municipales y subregionales.

En esta sección emergen cuatro realidades comunes a todas las subregiones: 1) en aspectos ambientales, se destaca la alta vulnerabilidad frente al cambio climático y las acciones humanas con un control social insuficiente, 2) en aspectos socioeconómicos, se aborda la informalidad laboral, la pobreza, la baja productividad agropecuaria, las grandes asimetrías en el PIB entre municipios de una misma subregión, las carencias sociales y la proyección productiva limitada, 3) la insuficiente infraestructura para la competitividad y los cambios del ordenamiento territorial que incluyen el diseño vial, la alta incidencia del sector de servicios y el papel destacado del gobierno local en la generación de ingresos, así como 4) la baja productividad laboral relacionada con una oferta educativa insuficiente y poco pertinente.

En tercer lugar, se presentan las lecturas micro que se refieren al conocimiento territorial relacionado con los asuntos de los municipios, sus corregimientos y/o veredas, que permiten definir los pilares estratégicos del Plan de CTi+E y sus indicadores. Se destaca el desarrollo de los centros urbanos como los principales motores del progreso regional, donde se concentran la mayor parte del trabajo y los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

# 2.

## Visión del Plan de CTi+E

La visión del Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento para la subregión Occidente está orientada al impulso de un sistema dinámico y colaborativo que promueva el talento local y el conocimiento científico, la aplicación de tecnologías innovadoras y el fomento del espíritu emprendedor, siendo un referente subregional de desarrollo sostenible y brindando oportunidades para los habitantes de la subregión.

# 3.

## Objetivos

### 3.1 Objetivo general

Impulsar el desarrollo de la subregión Occidente de Antioquia incorporando la CTi+E en las actividades económicas, políticas y socioculturales para la transformación de las comunidades, las empresas y las instituciones de educación, mediante un trabajo articulado entre sus entes municipales, promoviendo la generación de un sistema de CTi+E que incentive su apropiación social, mecanismos de acceso y la consolidación de capacidades subregionales.

## 3.2 Objetivos específicos

- 1.** Promover un modelo de gobernanza y colaboración en el sistema subregional de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento, para fortalecer las instituciones y fomentar las buenas prácticas en la promoción, desarrollo y consolidación de mecanismos de impulso e inversión, con el objetivo de orientar a la subregión hacia una economía del conocimiento.
- 2.** Establecer políticas subregionales mediante acuerdos con entidades territoriales, instituciones académicas, empresas y la sociedad, para incentivar la obtención de resultados en CTi+E, fortaleciendo la institucionalidad y potenciando las vocaciones productivas locales.
- 3.** Incrementar la promoción de la CTi+E en la subregión mediante la asignación de al menos el 1% de los presupuestos municipales (adicionales a capacidades en infraestructura y otros aportes) para facilitar el desarrollo de la apropiación social del conocimiento.
- 4.** Desarrollar un banco de proyectos de CTi+E para la subregión a través de un trabajo interinstitucional que identifique las necesidades y desafíos de la industria, academia y sociedad, para llevar a cabo proyectos que impulsen el desarrollo científico y tecnológico en la subregión.
- 5.** Incrementar la formación técnica, tecnológica, de pregrado y posgrado para especializar al talento humano local en áreas relacionadas con la CTi+E y las potencialidades de la subregión, alcanzando un incremento en la oferta actual.
- 6.** Implementar mecanismos de participación ciudadana y fortalecimiento de la industria y las MIPYME en CTi+E, a través de estrategias de investigación formativa, formación en investigación, investigación básica y aplicada, desarrollo experimental, incubación empresarial y transferencia de conocimiento, promoviendo la apropiación social del conocimiento.
- 7.** Establecer mecanismos de evaluación, seguimiento y monitoreo de la ciencia, tecnología y la innovación en la subregión para medir su progreso e impacto.



# 4 Metodología

El presente Plan de CTi+E se construyó sobre una metodología que incorporó ajustes a sus fases, de acuerdo con las propuestas de Sandoval & Silva Lira en su estudio académico titulado “Metodologías para la elaboración de estrategias de desarrollo local” (2012). Estos ajustes fueron cuidadosamente diseñados para adaptarse específicamente a las características y necesidades de la subregión Occidente de Antioquia, con el objetivo de potenciar sus capacidades en el ámbito de CTi+E.

## Metodología para la elaboración de estrategias de desarrollo local



**Fuente:** Adaptado a partir de Sandoval, C. y Silva Lira, I (2012).

En la etapa inicial de planeación y diseño se tomó la decisión de emprender un ejercicio de investigación con un enfoque mixto. Esta elección estratégica permitió compilar información de manera integral, combinando fuentes primarias y secundarias con información cualitativa y cuantitativa; logrando obtener una visión completa y profunda de la subregión y sus capacidades en CTi+E. Las actividades de recopilación de información se realizaron con un enfoque multidimensional, considerando no solo los aspectos técnicos y cuantificables, sino también las percepciones, experiencias y conocimientos de los actores involucrados.

Con el fin de mapear de manera exhaustiva los actores, herramientas y capacidades presentes en los municipios de la subregión, se diseñaron instrumentos de recolección de datos específicos. Para las instituciones de educación superior se crearon encuestas que permitieron medir de forma precisa las variables de CTi+E identificadas. En cuanto a los otros actores y grupos de interés, se diseñaron formatos de entrevista semi estructurada que facilitaron el reconocimiento y la valoración de las potencialidades existentes. Además, todas las actividades que involucraron a los actores del ecosistema de CTi+E fueron convocadas a través de la estrategia “El CUEE sale a la calle”, la cual fue implementada de manera estratégica y focalizada en los municipios que conforman la subregión Occidente de Antioquia.

La fase de diagnóstico se llevó a cabo mediante análisis basado en un amplio conjunto de fuentes bibliográficas. Estas fuentes incluyeron documentos de caracterización de la subregión, análisis de territorio realizados por entidades oficiales, planes de desarrollo municipal, investigaciones académicas relacionadas con CTi+E e informes de organizaciones no gubernamentales especializadas en la vocación de los municipios. El rastreo bibliográfico se realizó minuciosamente, permitiendo la definición precisa de las variables que fueron utilizadas para evaluar las capacidades en CTi+E en el contexto regional.

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico y la identificación de la vocación del territorio, se implementaron talleres de validación durante la fase de análisis de problemas y definición de objetivos. Estos talleres contaron con la participación de expertos y representantes de la sociedad civil, quienes aportaron sus conocimientos y perspectivas en la priorización de los componentes que se incluirían en el plan final. En los talleres se realizó la priorización de las líneas estratégicas de los planes de CTi+E y se ejecutaron dos sesiones, en las cuales participaron un total de 22 actores institucionales. Estos fueron: 3 por las universidades, 6 por las empresas, y entre la sociedad y diferentes instancias del gobierno participaron el resto de representantes. Estas sesiones incluyeron mesas técnicas del CUEE enfocadas en las apuestas regionales establecidas en el *Acuerdo de Voluntades*, tales como: Occidente verde, Desarrollo sostenible, Proyecto de

fortalecimiento de la marca-región (de acuerdo a la cadena de valor de cada municipio), Fortalecimiento de recursos naturales para aprovechamiento de la empresa local, Programas integrales para el desarrollo de los municipios en materia de producción, Movilidad, arte y cultura; Implementación de nuevas herramientas tecnológicas para potenciar actividades económicas, *Integrando agroturismo e industria transformamos la región*, Turismo y cultura, Agricultura de calidad, La tecnología: el impulso de la economía, Planta de reciclaje con incorporación de tecnologías 4.0.

Se tuvieron en cuenta las capacidades disponibles por parte de los actores y grupos de interés, asegurando que estuvieran articuladas con los lineamientos de CTi+E a nivel local, departamental y nacional. Además, se evaluó cuidadosamente la sostenibilidad de la ejecución del plan a lo largo del tiempo, garantizando que las acciones propuestas fueran viables y perdurables en el contexto socioeconómico y político de la subregión.

Entre las etapas de validación y formulación, el equipo de trabajo que participó en la estructuración de este plan llevó a cabo una consolidación de información enriquecida a través de la observación de las condiciones territoriales, el medio ambiente y las complejas interacciones sociales, económicas y políticas que emergieron durante el proceso. Asimismo, se consideraron las transformaciones físicas y simbólicas ocurridas en los últimos diez años en campos y ciudades, generadas por las actividades productivas y/o extractivas, junto con sus respectivos impactos negativos y positivos sobre el devenir del territorio. Esta observación detallada permitió un análisis más completo y una comprensión de los desafíos y oportunidades que enfrenta la subregión en su camino hacia un desarrollo basado en la CTi+E.

En resumen, esta metodología permitió una construcción integral del Plan de CTi+E, considerando tanto aspectos técnicos y cuantitativos como percepciones, experiencias y contextos socioeconómicos, asegurando la identificación de las capacidades y necesidades de la subregión, así como el diseño de las acciones propuestas con los lineamientos de desarrollo local, regional y nacional.

# Capítulo 2.




**Hacia el Plan de Ciencia,  
Tecnología, Innovación y  
Emprendimiento de la subregión  
Occidente de Antioquia**

# 1

# Análisis de referentes

Con el propósito de forjar una propuesta trascendente y estrechamente vinculada con el panorama global, la concepción de este plan incluyó un análisis de los planes de ciencia, tecnología e innovación implementados en ciudades y regiones destacadas de Chile, México y España. Estos contextos proporcionaron el marco idóneo para examinar, debatir y adoptar una postura reflexiva y analítica ante los pilares fundamentales que impulsan el desarrollo en dichos países, tanto en sus enclaves urbanos de vital importancia como en las zonas rurales que conforman su entramado. Así, estos referentes internacionales desempeñaron un papel de suma relevancia en la configuración y consolidación de la propuesta aquí presentada.

## Planes de CTi+E internacionales

	Plan de CTi+E	Plan de CTi+E	Plan de CTi+E
	<b>Plan de CTi+E Valparaíso - Chile (Gobierno Regional de Valparaíso, 2015)</b>	<b>Plan de CTi+E Yucatán - México (Gobierno Estatal de Yucatán, 2018)</b>	<b>Plan de CTi+E Euskadi - España (Gobierno Vasco, 2021)</b>
 <b>Visión</b>	Región líder enfocada en recursos estratégicos, capital humano, capital cultural e instituciones; y trabajo en red para la competitividad y el desarrollo sostenible.	Territorio competitivo e innovador, donde se promueve la innovación, la investigación y el desarrollo tecnológico con capital humano especializado e industrias innovadoras.	Posicionarse como la región europea más avanzada para garantizar un desarrollo económico y social equilibrado y sostenible, que permita mejorar el nivel de vida y la calidad del empleo.
 <b>Ejes estratégicos</b>	Empresas innovadoras, capital humano, cultura de innovación y emprendimiento, estructuración e interrelacionamiento del sistema regional de innovación.	Ejes estratégicos: Fortalecimiento de la educación superior, formación del talento humano; emprendimiento, investigación científica, vinculación del sector productivo y social.	Excelencia científica, liderazgo tecnológico e industrial, estrategias de innovación abierta, transformación del talento humano.
 <b>Capacidades y enfoques</b>	Agroalimentario, logística, turismo, industrias creativas, energía y recurso hídrico.	Textiles, seguridad alimentaria, turismo y patrimonio.	Energías limpias, industria inteligente, salud y ciudades sostenibles.

**Fuente:** Elaboración propia.

# 2

# Marco de referencia

## 2.1 La CTi+E desde el entorno internacional

Colombia ha experimentado avances significativos en CTi+E en las últimas décadas, reconocidos tanto a nivel nacional como internacional. Esta progresión ha sido gracias a la implementación de diversas leyes y políticas orientadas al fortalecimiento de estas áreas. Si bien en el país se han puesto en marcha procesos en los que toma un papel protagónico el conocimiento científico, tecnológico e innovador, aún hay retos por superar.

Según el Índice global de innovación 2022 publicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Colombia ocupa el puesto 63 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). En infraestructura de innovación entendida como inversión en I+D, creatividad, calidad de las IES y número de patentes; Colombia también se ubicó en la posición 63. Aunque esto representa una mejora en comparación con años anteriores, también indica la necesidad de esfuerzos continuos para impulsar la innovación (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación -Minciencias-, 2022).

El informe anual de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) sobre CTi+E en la región ofrece una perspectiva más detallada sobre el panorama colombiano. Según el informe de 2022, 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 Minciencias como entidad encargada de promover la investigación y la innovación en el país.

El Índice de competitividad internacional 2022 (ICI), que evalúa la capacidad de las 43 economías más importantes del mundo para generar, atraer y retener talento e inversión; sitúa a Colombia en el puesto 33 de 43 países en su reciente edición, IMCO (2022). Uno de los pilares de esta medición es la competitividad de un país que, más allá de las posibilidades con las que cuenta gracias a sus propios recursos y capacidades, resulta atractivo para el talento y la inversión; y de esta forma está en condiciones de alcanzar una mayor productividad y generar bienestar para sus habitantes.

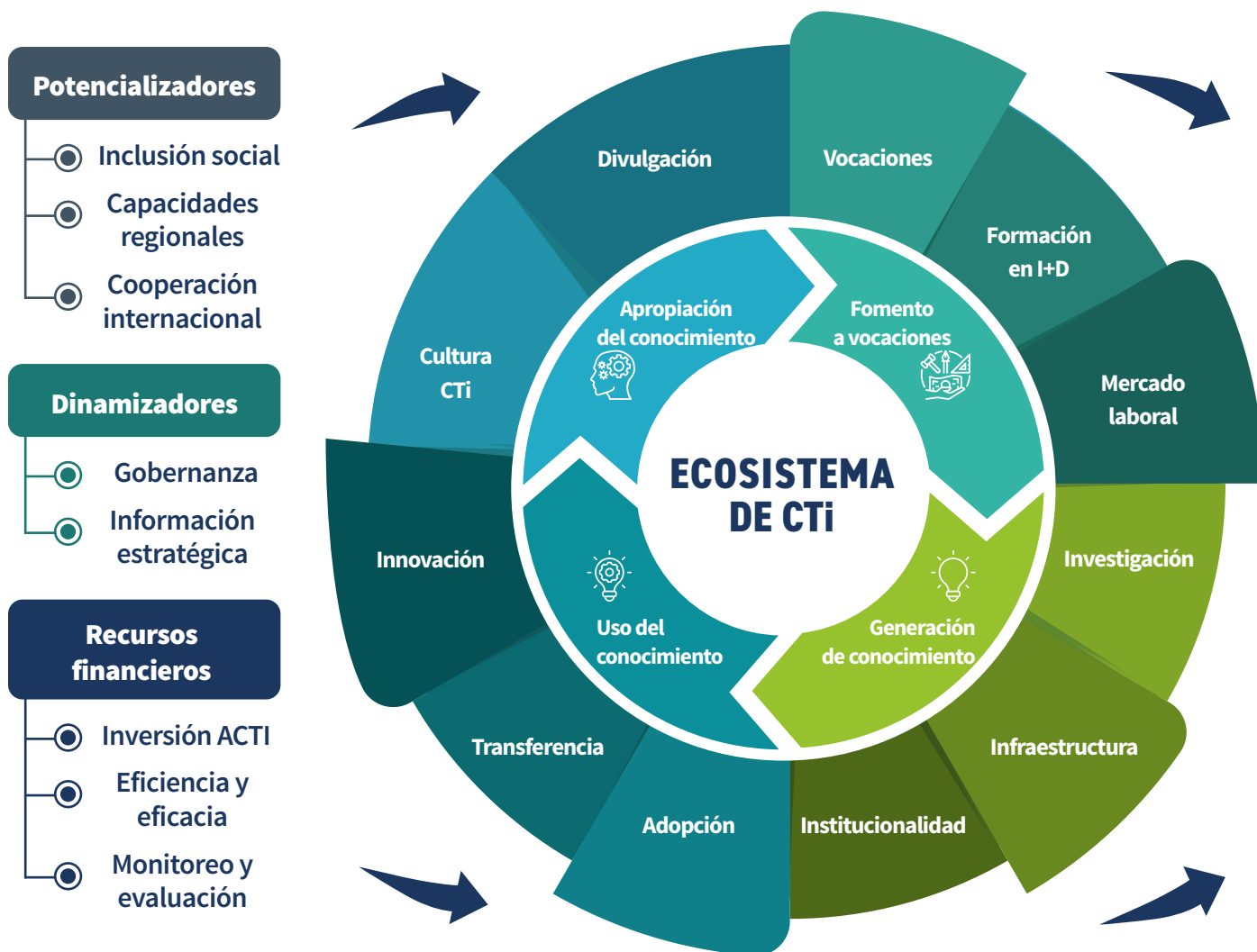
A pesar de los avances, el gasto de Colombia en Investigación y Desarrollo (I+D) es relativamente bajo en comparación con los líderes mundiales en innovación según los datos del Banco Mundial. Este indicador subraya la necesidad de incrementar las inversiones en estos campos para potenciar la ciencia,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

En el *ranking SCImago*, que clasifica las instituciones con producción científica relevante en todo el mundo, se incluye a varias universidades colombianas, ubicándose en el primer cuartil (posición 1.027 de 8.433). 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 (SCJ, 2023).

## 2.2 Ecosistema y marco normativo de la CTi+E

El ecosistema de CTi+E hace alusión a aquella representación conceptual que expone las relaciones, premisas y objetivos de un grupo de actores, dentro de los límites territoriales, con el fin de favorecer los flujos de capital e inversión, la gestión de conocimiento, el desarrollo del talento, la productividad y competitividad en favor de la transformación socioeconómica en corto, mediano y largo plazo (Kantis & Federico, 2012; Pedroza-Zapata & Silva-Flores, 2020). Mediante el Documento CONPES 4069, Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 - 2031, se desarrolla una política nacional moderna, que contribuye a la solución de los retos provocados por el COVID-19, incluyendo las recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios, orientando acciones para superar el rezago en inversión, y potenciando transformaciones recientes como la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ley 2162 de 2021) y la reglamentación del Sistema Nacional de ciencia, tecnología e innovación (Decreto 1666 de 2021).

### Actores del ecosistema CTi



Principios: Ética e integridad, excelencia, articulación, direccionalidad y prospectiva, interdisciplinariedad, inclusión y justicia social, sostenibilidad, evaluación y flexibilidad.

Fuente: CONPES (2022).

# Desarrollo regional

Región Amazónica - Región Andina - Región Pacífica  
Región Orinoquía - Región Caribe - Región Insular

1. Biotecnología, bioeconomía y medio ambiente

2. Industrias creativas y culturales

3. Tecnologías convergentes e industrias 4.0

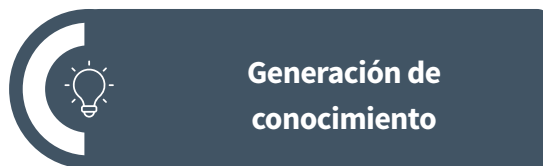
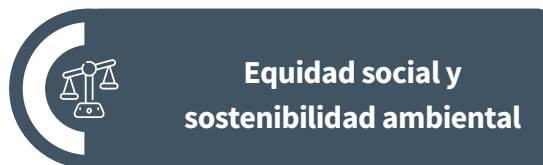
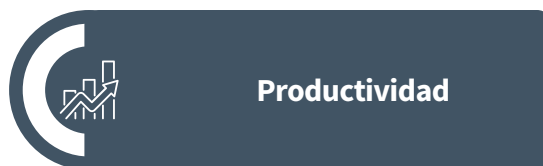
4. Ciencias sociales, desarrollo humano y equidad

5. Ciencias básicas y del espacio

6. Océanos y recursos hídricos

7. Energía sostenible

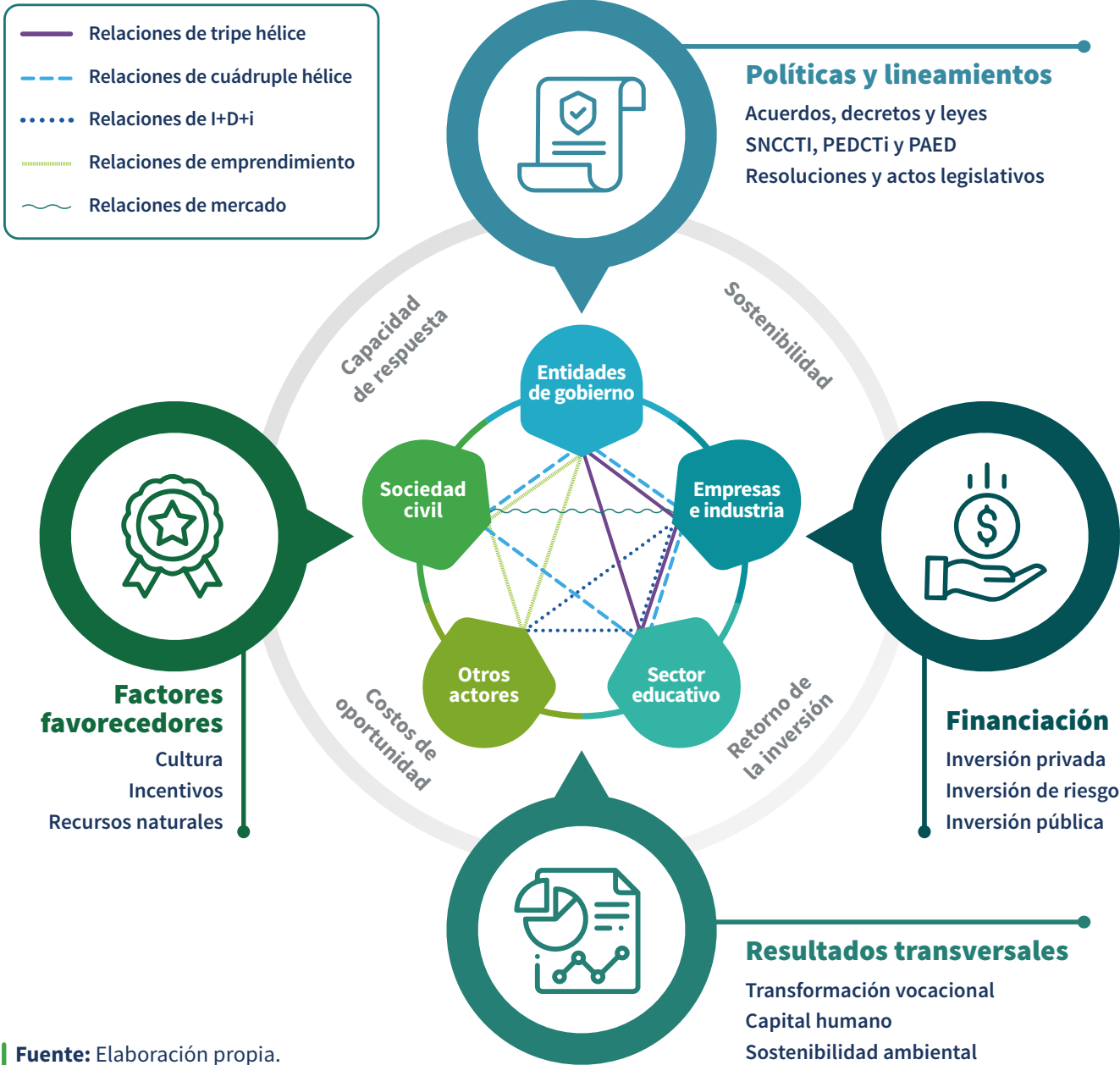
8. Ciencias de la vida y la salud



Enfoques: Diferencial, territorial y participativo

Sin embargo, a lo largo del tiempo la definición del ecosistema de CTi+E evoluciona en función de diversas condiciones. En primer lugar, debido a las investigaciones académicas en campos como la economía y la administración que, sumado a la influencia de la tecnología en las perspectivas de desarrollo territorial, hace necesario ajustar el concepto a medida que se incrementa el grado de entendimiento de las variables de desarrollo social y económico (Valero & Gallo, 2021). Por otro lado, el surgimiento de nuevos actores, la transformación de los tipos de relaciones y formas de interacción, así como las necesidades y los objetivos del departamento, producen cambios significativos en la estructuración de este concepto. Con estas premisas, en Antioquia el ecosistema se ha ido transformando y fortaleciendo año tras año (Cardona, 2023). En la actualidad, al representar gráficamente el ecosistema se pueden identificar 4 ejes de actuación, 5 esferas de actores y 5 tipologías de relacionamiento, como se evidencia en el gráfico 3.

## Políticas y lineamientos



Fuente: Elaboración propia.



## 2.3 Ejes de actuación

Los ejes de actuación dentro de los ecosistemas de CTi+E determinan la hoja de ruta que agrupa estrategias, proyectos y/o programas que ejecutan los actores, según las condiciones económicas y sociales, además de lineamientos regionales, nacionales e internacionales.

**Eje de políticas y lineamientos:** El ecosistema departamental se encuentra alineado con la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONPES 4069) y el Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCCTI) liderado por el Minciencias. A partir de allí, el Departamento esgrime planes y acuerdos, como el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTi) y los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales en CTi (PAED), para encaminar acciones específicas de inversión, en alianza con otros actores que permitan el cumplimiento de metas y la reducción de brechas en materia de desarrollo socioeconómico.

El PAED de Antioquia ha definido que entre sus focos de acción sean priorizados temas como agropecuaria y agroindustria, educación, medio ambiente y biodiversidad, salud, minería y energía, turismo, y además un tópico específico en seguridad. Esto ha permitido habilitar dentro de sus líneas programáticas objetivos que conduzcan a:

- Incrementar la producción científica y generación de conocimiento mediante la investigación en los focos de CTi+E priorizados.
- Fomentar la creación y el fortalecimiento de las capacidades de los centros de I+D y de transferencia tecnológica.
- Impulsar del tejido empresarial subregional, generando innovación y transformación productiva en los focos priorizados para el departamento.
- Gestionar la innovación y transferencia de conocimiento y tecnología para incrementar la competitividad para el departamento.
- Fomentar la cultura de la innovación empresarial en los focos priorizados en CTi+E para el departamento.

- Propiciar la creación y el fortalecimiento de centros de innovación y parques científicos y tecnológicos.

- Fomentar la cultura en CTi+E en niños, jóvenes y comunidad en general en Antioquia.

- Movilizar la inserción de la comunidad académica de Antioquia en redes internacionales universitarias de conocimiento.

- Propiciar la innovación social para la solución de problemáticas sociales del departamento.

**A partir de lo anterior la Comisión Regional de Competitividad e Innovación (CRCI), los Consejos Departamentales de CTi (CODECTi) y el Órgano Colegiado de Administración y Decisión (OCAD) del Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías; toman decisiones para impulsar la colaboración en el ecosistema. Analizan, evalúan y distribuyen recursos, especialmente de inversión pública, promoviendo proyectos. Se consideran leyes y normativas para aprovechar diferentes mecanismos y convocatorias, fomentando alianzas estratégicas para la financiación de proyectos (Ver Anexo 1. Marco legal CTi+E en Colombia).**



Fuente: Freepik.

**Eje de factores favorecedores:** Para que un ecosistema se pueda fortalecer de forma constante y, además mantener la dinámica de sus relaciones, es importante cuidar aquellos factores que favorecen el desarrollo de éste. Si bien existen múltiples componentes asociados a la CTi+E, a nivel departamental es posible identificar tres elementos que son diferenciales en el contexto colombiano. En primera instancia se encuentra la cultura, gracias a la diversidad étnica, la identidad regional y la mentalidad antioqueña que poseen los diferentes municipios que componen el territorio; seguido de los recursos naturales disponibles, como los diferentes tipos de climas, bosques, suelos, ríos y mares; y por último aquellos incentivos específicos que han facilitado la transformación económica, la reputación empresarial, la disponibilidad de uso de infraestructura pública y privada y los buenos resultados en trabajo colaborativo por medio de alianzas. La combinación de estos puntos sin duda ha permitido y permitirán la evolución y trascendencia de la CTi+E en el departamento, en combinación con los demás elementos del ecosistema (López, 2023).

**Eje de resultados transversales:** Al menos durante la última década, el departamento se ha visionado como un referente internacional en materia de CTi+E en Latinoamérica, buscando aportar de forma representativa a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), comprometiéndose con adoptar recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y trabajar de manera articulada con la Comisión

Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL- (Tessara, 2015). Es así que el vincularse activamente con estas iniciativas ha permitido que la gobernanza del ecosistema CTi+E proyecte obtener resultados e impactos en materia de sostenibilidad ambiental, la transformación vocacional de territorios y el desarrollo del capital humano y de conocimiento.

**Eje de financiación:** Dentro de la estructura del ecosistema departamental en CTi+E es necesario abordar el eje rector de financiamiento con suficiente énfasis, ya que un ecosistema en óptimas condiciones permite el flujo de inversiones, la reinversión de capital y el retorno de inversión de los acreedores (Gómez, 2023). Los fondos públicos para la CTi+E están en vías de buscar alternativas para aumentar sus cifras y alcanzar cifras de países en desarrollo. El Departamento de Antioquia además de promover y contar con presupuestos destinados a través de convocatorias, concursos e inversión directa, también aprovecha recursos dispuestos a nivel nacional como los del Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FCTel) del Sistema General de Regalías (SGR) para fortalecer el ecosistema (Leonel, 2021). Así mismo la inversión privada, a través de empresas y otras entidades, se ha destacado como fuente de financiación del ecosistema, reflejando la importancia que tiene el conocimiento y la innovación para la industria y su intención de diferenciarse en un mercado global competitivo. Luego emergen los fondos y capitales de riesgo, con un reciente auge a partir de los emprendimientos de base tecnológica que han transformado la forma de generar valor agregado.

## 2.4 Esferas de actores

Los actores que componen la estructura del ecosistema CTi+E están en aumento debido a mejores incentivos y nuevas necesidades que vienen surgiendo. Paralelo a las oportunidades departamentales de desarrollo, aparecen también las oportunidades que emergen debido a los desafíos en la articulación sistémica. Por ello, si bien no existe un mapeo riguroso del total de actores que conforman actualmente el ecosistema, si es posible definir algunas características en común con la respectiva clasificación en la que se encuentran:

# Agentes y actores del ecosistema en CTi+E

## Sector educativo:

**Denominación:** Entidades que tienen como principal razón la gestión y el flujo de conocimiento dentro del ecosistema. Su rol es fundamental para el desarrollo de capital humano, la transformación de las industrias y la investigación.

**Ejemplos:** Instituciones de educación superior, técnica y tecnológica; instituciones de formación para el trabajo y plataformas e instituciones de educación media (públicas y privadas).

## Sector gubernamental:

**Denominación:** Actores que dentro del ecosistema fortalecen la gobernanza de la CTi+E a través de lineamientos y normativas que regulan el mercado, favorecen alianzas y promueven el aprovechamiento de recursos públicos.

**Ejemplos:** Gobernaciones, secretarías de gobernación, alcaldías, secretarías municipales, organismos oficiales, etc.

## Sector empresarial e industrial:

**Denominación:** Organizaciones e instituciones que impulsan la productividad y competitividad de los mercados. Sus acciones generan valor agregado en los productos y servicios, y facilitan la adopción de nuevos horizontes de desarrollo.

**Ejemplos:** Grandes empresas, MIPYME, emprendimientos, cámaras de comercio, los *cluster*, asociaciones gremiales, asociaciones empresariales, empresarios, industriales, banca, etc.

## Sociedad civil:

**Denominación:** Conjunto de organizaciones civiles o ciudadanos que se vinculan a los diferentes ámbitos del ecosistema. Pueden tener roles de veeduría, participación, co-creación, transferencia de conocimiento y adopción de productos y servicios.

### Ejemplos: Juventud para la ciencia, la tecnología y la innovación:

El sujeto joven, en la normativa colombiana, es aquella persona que se encuentra entre los 14 y 28 años.

La etapa de juventud se reconoce como una condición humana que trasciende una visión etarea o biológica y se configura desde unas dinámicas culturales, sociales, psicológicas, históricas, económicas y políticas propias de un sujeto joven inmerso en un territorio determinado.

Por tanto la juventud, para la ciencia, la tecnología y la innovación; es aquella que reconoce la innovación como motor para impulsar sus territorios y transformar prácticas educativas y económicas tradicionales, desde una apuesta por la conectividad integral de sus territorios. Es la generación de los *nativos digitales* que, a su vez, se asumen ciudadanos del mundo y promueven el intercambio de experiencias y saberes que promueven el cuidado de nuestra casa común: el planeta Tierra.

También buscan la apropiación de nuevas tecnologías sostenibles, cuidadoras del medio ambiente y que, además, mejoren las condiciones de calidad de vida para ellos y sus comunidades; fomentan la creación de mejores infraestructuras académicas, que permitan fortalecer el acceso y apropiación de las diferentes tecnologías. Admiten que los escenarios de desarrollo científico y tecnológico son una buena oportunidad para emplearse; sin embargo, se interrogan por las barreras idiomáticas o promoción del bilingüismo y la formación científica, en sus entornos educativos.

## Otros actores:

**Denominación:** Actores que por su misión, visión y propósito son articuladores, promotores, generadores o inversores de programas y proyectos que favorecen la CTi+E. El alcance de sus acciones permite cumplir metas en corto tiempo o encontrar mejores posibilidades de alianzas en la búsqueda de objetivos comunes.

**Ejemplos:** Centros de investigación, parques tecnológicos, oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI), centros de ciencia, plataformas, centros de desarrollo tecnológico, incubadoras, aceleradoras, ángeles inversionistas, empresas de capital de riesgo, ONG.

## 2.5 Tipología de relaciones

Las relaciones dentro de un ecosistema son las que facilitan la comprensión de su estructura. En el ecosistema departamental de CTi+E no existe un nivel jerárquico de actores, por ende, las interrelaciones que se generan están al alcance de todas las instituciones, organismos y personas involucradas. Los acuerdos tácitos y explícitos se alcanzan a medida que aumentan las conexiones, y sus límites son determinados por los mismos actores vinculados. De esta forma se facilita la creación de redes, comités, consejos u otro tipo de agrupamientos claves para el desarrollo de los territorios (Carpio, 2023). En este apartado haremos referencia a las relaciones de mayor frecuencia:

**Triple hélice:** Esta relación universidad-empresa-Estado es reconocida como una de las redes fundacionales de cualquier ecosistema que busca desarrollo socioeconómico. Su alcance está determinado por el nivel de transferencia de conocimiento y de los resultados de investigación de las universidades hacia las empresas; mientras que, por otro lado, pretende la movilidad de recursos del sector privado a la investigación académica para el mejoramiento de las industrias. El Estado cumple con un rol propositivo, al diseñar, definir y crear los incentivos necesarios que fortalezcan este tipo de relaciones, tratando de garantizar que los objetivos de los acuerdos generen impactos favorables en el desarrollo de los territorios de influencia, sobre todo en aquellos lugares donde se asientan las instituciones de educación superior y de las empresas.

**Cuádruple hélice:** A partir de la tercera hélice, se suma un nuevo actor al modelo de relacionamiento: la sociedad civil. Conservando las bondades y fortalezas de la relación universidad-empresa-Estado, en esta nueva visión la sociedad surge como un actor central para la co-creación, veeduría, adopción y transferencia de conocimiento, en vías de potenciar las actividades de CTi+E. Esta relación se fortalece en la medida en que las universidades, el Estado y las empresas ven a la sociedad como un actor no pasivo dentro de las relaciones que generan valor para impulsar la innovación y el emprendimiento. La representación más significativa de esta relación en el departamento se puede ver reflejada en los diferentes *Comité Universidad Empresa Estado Sociedad* de algunas subregiones.

### **Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i):**

Esta tipología explica la relación que ocurre entre los actores que están en el ámbito de la investigación académica, la investigación aplicada, el desarrollo de productos tecnológicos y los laboratorios de investigación. En estas conexiones se identifican acciones de creación de conocimiento, articulación de alianzas, transferencia de resultados de investigación, protección intelectual, *spin off*, entre otras. Aquí se destacan los parques tecnológicos, los centros de investigación, las oficinas de transferencia tecnológica (OTRI) y los diferentes niveles del sector educativo y empresarial que buscan oportunidades en el flujo de conocimientos con otros actores del ecosistema que fortalezcan la transformación industrial, económica y productiva (Sarmiento, 2021).

**Emprendimiento:** El emprendimiento se ha fortalecido como una de las nuevas relaciones en el ecosistema. Los vínculos de la sociedad civil con incubadoras y aceleradoras que tienen capital de financiamiento han permitido el crecimiento de este tipo de acuerdos. El Estado en este contexto se reconoce también como un actor con doble alcance. Por una parte, determina lineamientos que posibilitan este tipo de relaciones, promoviendo y creando políticas que fortalezcan la mentalidad emprendedora; mientras que también es habilitador de recursos que cofinancian el fortalecimiento de ideas emprendedoras. Justamente en esta forma de interacción -la cofinanciación- las universidades se han estado sumando en los últimos tiempos. En el corto plazo se espera que comiencen a vincularse como futuros actores directos en esta tipología de relacionamiento (Valencia, 2022).

**Mercado:** Las relaciones de mercado son las más simples dentro del ecosistema ya que solo involucran dos actores: el sector empresarial e industrial, y la sociedad civil. Este tipo de conexión demuestra y explica cómo ocurren fenómenos de adopción de la innovación, la co-creación de productos y servicios y el intercambio de conocimientos. Si bien el Estado puede tener influencia en este punto, en la lógica del libre mercado su alcance se limita a hacer correcciones en casos donde los resultados sean desfavorables para la sociedad civil.

# 2.6

## Caracterización de la economía y la productividad de la subregión Municipios de la subregión Occidente



### Generalidades

212.465 habitantes



3,18% del departamento

7.291 Km<sup>2</sup>



11,6% del departamento

2%

Valor agregado economía regional



8.º puesto en el departamento

4.094



Empresas

**Municipios:** Abriaquí, Anzá, Armenia, Buriticá, Caicedo, Cañasgordas, Dabeiba, Ebéjico, Frontino, Giraldo, Heliconia, Liborina, Olaya, Peque, Sabanalarga, San Jerónimo, Santa Fe de Antioquia, Sopetrán y Uramita.

### Economía

#### Minería:

Se destacan los depósitos de metales preciosos en los municipios de Frontino, Dabeiba, Buriticá y Abriaquí. En el 2020, los mayores niveles de producción de oro y plata en Occidente se registraron en Buriticá y Frontino.

#### Ganadería:

Occidente se ubica en último lugar entre las subregiones del departamento. La actividad pecuaria se encuentra ahí, debido a que en el 2021 las actividades bovinas de la subregión representaron el 6,53% del total de cabezas de ganado del departamento, sumado a que aproximadamente el 40% de ellas tenían menos de un año.

### Agricultura:

El sector agro de la subregión del Occidente se caracteriza por condiciones minifundistas y de economía campesina, puesto que las zonas más aptas son destinadas para la actividad ganadera. Por otro lado, gracias a la diversidad de climas y topografías, la subregión posee una producción agrícola diversificada con amplias posibilidades de desarrollo agroindustrial y piscicultura. El territorio presenta ventajas competitivas en productos como papaya, tomate chonto, auyama, frijol, caña, plátano, lulo, cebolla junca, granadilla, murrapo y frutales (Cámara de comercio de Medellín, 2021).

Según cifras del Anuario estadístico agropecuario de la Gobernación de Antioquia citado por la Cámara de Comercio de Medellín -2021-, la subregión se situó como la cuarta del departamento con mayor extensión de tierra, pues cuenta con 729.500 hectáreas, de las cuales tienen uso productivo agrícola 39.073. Se ubicó después de Urabá, Suroeste y Oriente.

### Productividad

#### Actividades económicas:

El occidente cercano al Valle de Aburrá tiene un notable desarrollo turístico, gracias al mejoramiento y ampliación de infraestructura vial, al desarrollo de la capacidad de operación, el mejoramiento del acceso y las óptimas condiciones de la vía por la construcción del túnel de Occidente, lo que redujo significativamente el tiempo de desplazamiento.

#### Empresas:

La mayor parte de sociedades de la subregión (24%) se encuentra en Santa Fe de Antioquia, lo cual valida su liderazgo regional en materia de capacidades empresariales. También es importante anotar que entre los municipios de San Jerónimo, Sopetrán, Frontino y Cañasgordas la concentración empresarial asciende a una cifra cercana a las dos terceras partes de las unidades productivas de la zona (62% del total).

### Capacidad formación de talento CTi+E

#### Formación:

Las principales alternativas de formación son la Universidad de Antioquia, la Corporación Tecnológica Católica de Occidente -TECOC-, el Sena, el Censa, la Universidad Nacional (a través de su estación agraria Cotové) y el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (no ofrece carreras profesionales, solo su estación piscícola en el municipio de San Jerónimo).

Nota: ninguna entidad ofrece carreras de postgrado presenciales en el territorio.

#### CUEE:

Desde la mesa de actores del Comité se busca consolidar esta estrategia como pilar de transformación de capacidades de CTi+E, comenzar a generar formaciones de gestión de proyectos y generar un cambio de mentalidad y cultura alrededor de la ciencia.

**Fuente:** Cámara de Comercio de Medellín, 2021.



8,95%

de cobertura en educación superior.



Fuente: Freepik.

## 2.6.1 Actividad agrícola

Por volumen de producción aparece en el quinto lugar, al cosechar 146.844,5 toneladas, indicador en el que fue superada por Urabá, Oriente, Suroeste y Norte. En el rendimiento promedio -expresado como kilogramos por hectárea- le correspondió el octavo puesto; y en empleo asociado a la actividad agrícola, está en el quinto lugar. Estos indicadores reflejan la moderada actividad en el sector, comparada con regiones líderes como Oriente y Urabá.

En relación al café, su producción durante 2018 fue la segunda más alta del departamento (43.459 toneladas), después del Suroeste con 100.268 toneladas; representando el 22,58% del total. En rendimiento promedio (kilogramos por hectárea) ocupó el primer lugar en este producto, con 1.897,02 frente al del Suroeste (1.670,06). Del área sembrada con café en el departamento, el 19,71% correspondió a Occidente y la subregión representó el 29,23% de las unidades productoras agropecuarias de este cultivo. En cuanto la producción de caña, Occidente se ubicó en el cuarto puesto con el 11,59% (19.374,76 toneladas), después de Nordeste, Norte y Oriente.

**café**

Primer lugar en  
rendimiento promedio  
(Kg. por hectárea)

## Principales cultivos de la subregión de Occidente

Productos	Área de producción (ha)	Volumen de producción (tm)	Empleos	Participación en la producción de Antioquia
Yuca	250,5	4.722,00	88	3,07
Tomate de árbol	63	1.183,00	37	1,28
Tomate chonto	72	1.242,00	73	5,44
Plátano monocultivo	241	2.442,20	128	0,96
Plátano en asocio	2.443,00	11.345,70	244	10,69
Pepino	32	1.280,00	45	17,95
Murrapo	729,5	4.809,50	182	96,77
Maracuyá	459	8.462,50	574	26,82
Mango injerto	477	10.285,90	258	58,06
Mango	155	744	84	10,86
Maíz tradicional	2.990,50	5.970,64	718	17,2
Lulo	122	1.411,65	85	14,55
Limón tahití	328,6	3.980,40	99	27,51
Guanábana	85,5	2.027,50	56	50,38
Fríjol voluble	881,9	992,19	573	8,43
Fríjol arbustivo	1.342,50	1.418,80	873	49,79
Cebolla junca	176,5	12.977,00	247	57,56
Caña	3.584,70	19.374,96	3.585	11,59
Café	22.909,10	43.459,01	12.829	22,58
Auyama	191	2.370,00	248	100
Aguacate hass	139,4	623,45	114	0,57
Aguacate	130,3	626,8	107	5,31
<b>Total general</b>	<b>44.335,52</b>	<b>146.844,50</b>	<b>22.202</b>	<b>N.A.</b>

Fuente: Cámara de Comercio de Medellín, 2021

## 2.6.2 Cluster de café

La subregión del Occidente antioqueño hace parte de la iniciativa que tiene la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia de crear un *cluster* de café, aprovechando el potencial que tiene la producción de este producto en el departamento.

El objetivo del *cluster* de café de Antioquia es incrementar la competitividad del sector cafetero en la región a través de la generación de valor en los segmentos de café verde y café tostado. En este sentido, los productores/empresas invitadas a participar son aquellas que tienen una clara orientación hacia mercados especializados y entidades de soporte del negocio que implementan acciones con el fin de apoyar la gestión en dichos mercados (Cámara de Comercio de Medellín, s.f.).

La estructuración de una iniciativa *cluster* de café en Antioquia obedece a la necesidad que tiene el departamento de recuperar la posición competitiva que ha perdido en el negocio. Por concentrarse históricamente en el mercado de los *commodity*, ha expuesto a los diferentes actores del negocio a la volatilidad del precio del grano y, con esto, a importantes riesgos frente a su sostenibilidad y oportunidades de crecimiento. El reto está entonces en desarrollar opciones estratégicas que respondan a las nuevas oportunidades que representa un mercado de café con enfoque de valor (especializado) que crece al 7%, mientras el de volumen (*commodity*) lo hace a tasas cercanas al 2%. En este escenario, para el mejoramiento de la competitividad del negocio del café y en general para el desarrollo regional, resulta clave el fomento de iniciativas de especialización productiva, en las que, a partir de una reflexión estratégica del negocio, se fortalece el tejido empresarial e institucional, mientras se construyen agendas de trabajo conjuntas con una clara orientación hacia el desarrollo de mercados especializados (Cámara de Medellín, 2021).



**Fuente:** Freepik.

En el Occidente de Antioquia han elaborado sus propias marcas de cafés especiales, lo que posiciona a esta subregión como una gran dinamizadora de este *cluster*. En total serían 13 marcas de cafés que le representan, y entre las cuales nace la Asociación de Cafés Especiales de la Ribera del Cauca.

Entre las 13 marcas de café, se destacan cinco de las seis unidades productivas de café que *Zijin-Continental Gold* ha acompañado con el Programa de Encadenamiento Productivo -PEP- y el Proyecto Oportunidades Productivas, Legales y Sostenibles. Además, las ayudó a participar en la tercera versión de *China International Import Expo -CIIE-* (en China) y les compró media tonelada de café especial que envió a su empresa matriz en China, *Zijin Mining Group*. Se trata de las marcas *Café Dulce Legado*, de Santa Fe de Antioquia; *Café Aroma Giralдино*, de Giraldo; *Café Canelo*, de Cañasgordas; *Café Musinga*, de Frontino; y *Mujeres con Sabor a Café*, de Frontino (Continental Gold, 2021).

El propósito de esta asociación es promover, divulgar y fomentar la calidad e imagen de los cafés especiales que se producen en el Occidente antioqueño. Asimismo, potenciar la cultura cafetera e impulsar la producción y el consumo de cafés de excelencia, tanto a nivel local como en el exterior. La creación de la Asociación de Cafés Especiales de la Ribera del Cauca contó con el acompañamiento de instituciones como la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, la Cooperativa de Caficultores del Occidente de Antioquia, el Sena y *Zijin-Continental Gold* (Continental Gold, 2021).



## 2.6.3 Transición de actividades productivas

Debido al auge turístico en el occidente cercano, las actividades agrícolas se han reducido sustancialmente, lo que ha propiciado una transición en el uso de las tierras a espacios turísticos y parcelaciones de uso semi urbano. El trabajo también ha variado sustancialmente, pasando de la producción de frutas y cultivos para la seguridad alimentaria, al trabajo predominantemente informal en relación con el turismo y los servicios asociados. Esta realidad debe atenderse desde políticas públicas locales participativas que problematicen el fenómeno hacia la postulación de modelos de seguridad y soberanía alimentaria, incremento en la productividad del trabajo agropecuario con mejores y mayores incentivos desde la transferencia tecnológica, a los bienes públicos en riego y drenaje, y a la formación pertinente en estos contextos.

El desarrollo de capacidades humanas para ello, necesita agregar valor al trabajo campesino, mediante la inclusión de sus productos en cadenas de valor nacional e internacional, pero sobre todo en la realidad local del consumo del turismo. La mirada integral de este fenómeno incluye la innovación social para la inclusión de los jóvenes, bajo la perspectiva de género; de tal manera que se garantice estabilidad en el largo plazo con la permanencia de nuevas generaciones en la región. En otras palabras, que además de producir alimento y representar a la cultura local, se garantice el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, con el respeto por sus tradiciones y patrimonio (Madrid Restrepo, J. H., Aguilar Castro, M., Vélez Vargas, L. D., & Muriel Ruíz, S. B. , 2017).

## 2.6.4 Turismo

Santa Fe de Antioquia, San Jerónimo y Sopetrán tienen actualmente las características diferenciadoras en el turismo de la región, ya que cuentan con un gran patrimonio histórico, arquitectónico, arqueológico, cultural y paisajístico; lo que diversifica sus atractivos desde el turismo histórico, ecológico, agropecuario y etnológico (Universidad de Antioquia, 2020).

En esta zona se ha diseñado la *Ruta del Sol y de la Fruta* a partir de las ventajas que presenta su ubicación geográfica, su biodiversidad y sus recursos naturales. La subregión tiene diferentes pisos térmicos y dos parques nacionales naturales, *Las Orquídeas* y *Paramillo*, con potencial para el ecoturismo. Además tiene edificaciones tradicionales y con valores patrimoniales. Con base en todo esto se ha construido una visión territorial en torno a diversas aproximaciones: el patrimonio, el sol y las frutas (Cámara de Comercio de Medellín, 2019).



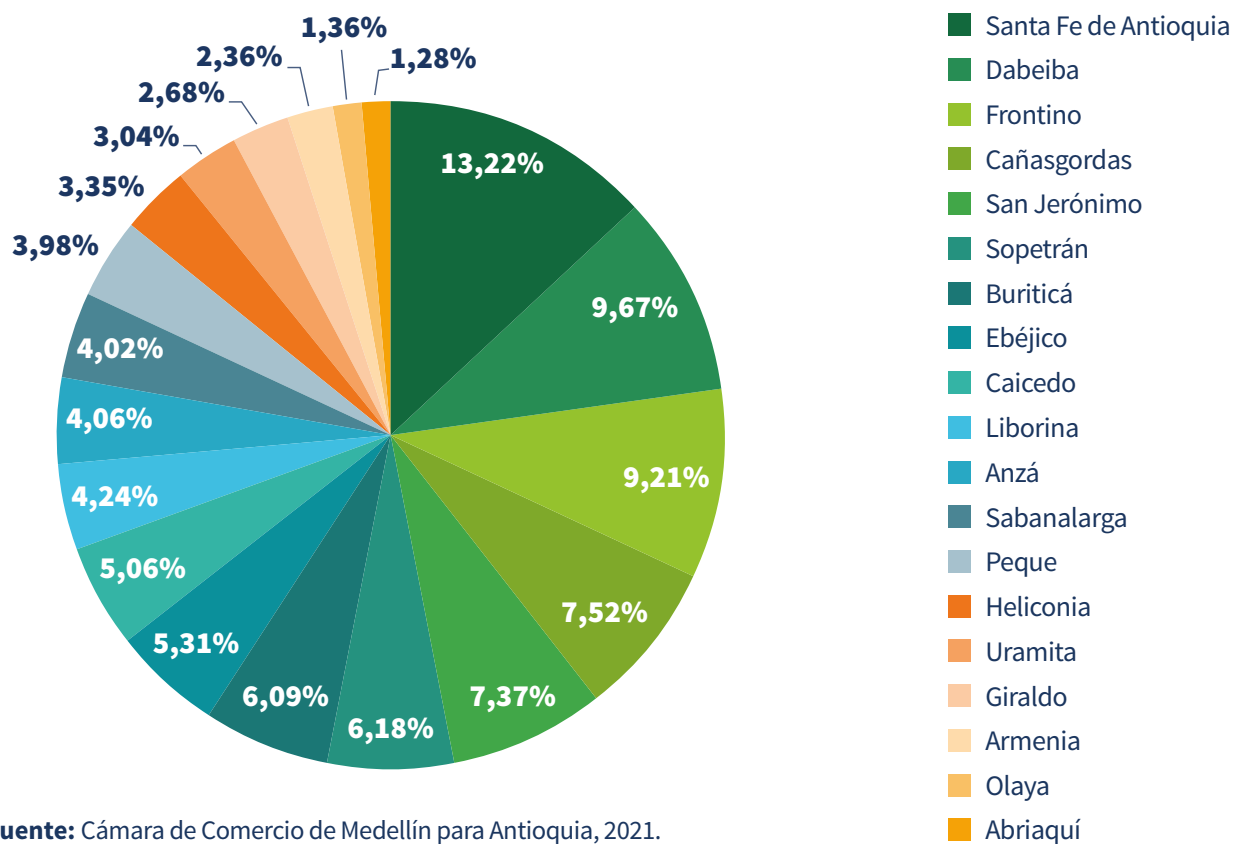
Fuente: Pixabay.

## 2.7 Principales capacidades y potencialidades

### 2.7.1 Producto interno bruto - PIB

El municipio líder en la subregión en cuanto generación del PIB es Santa Fe de Antioquia, seguido de Dabeiba, Frontino, Cañasgordas y San Jerónimo: Entre todos suman cerca del 50% del PIB. El líder en participación hace el mayor aporte al PIB desde el sector público, seguido de los sectores agropecuario, construcción, inmobiliaria y actividades profesionales. Existe otro grupo de localidades de relativa importancia como Sopetrán, Buriticá, Ebéjico y Caicedo, las cuales suman cerca del 23% del PIB subregional. La estructura agregada de estos territorios es muy similar a la de Santa Fe de Antioquia, excepto porque en el nivel intermedio de participación también se incluye el comercio.

### Distribución del PIB de la subregión Occidente según municipios

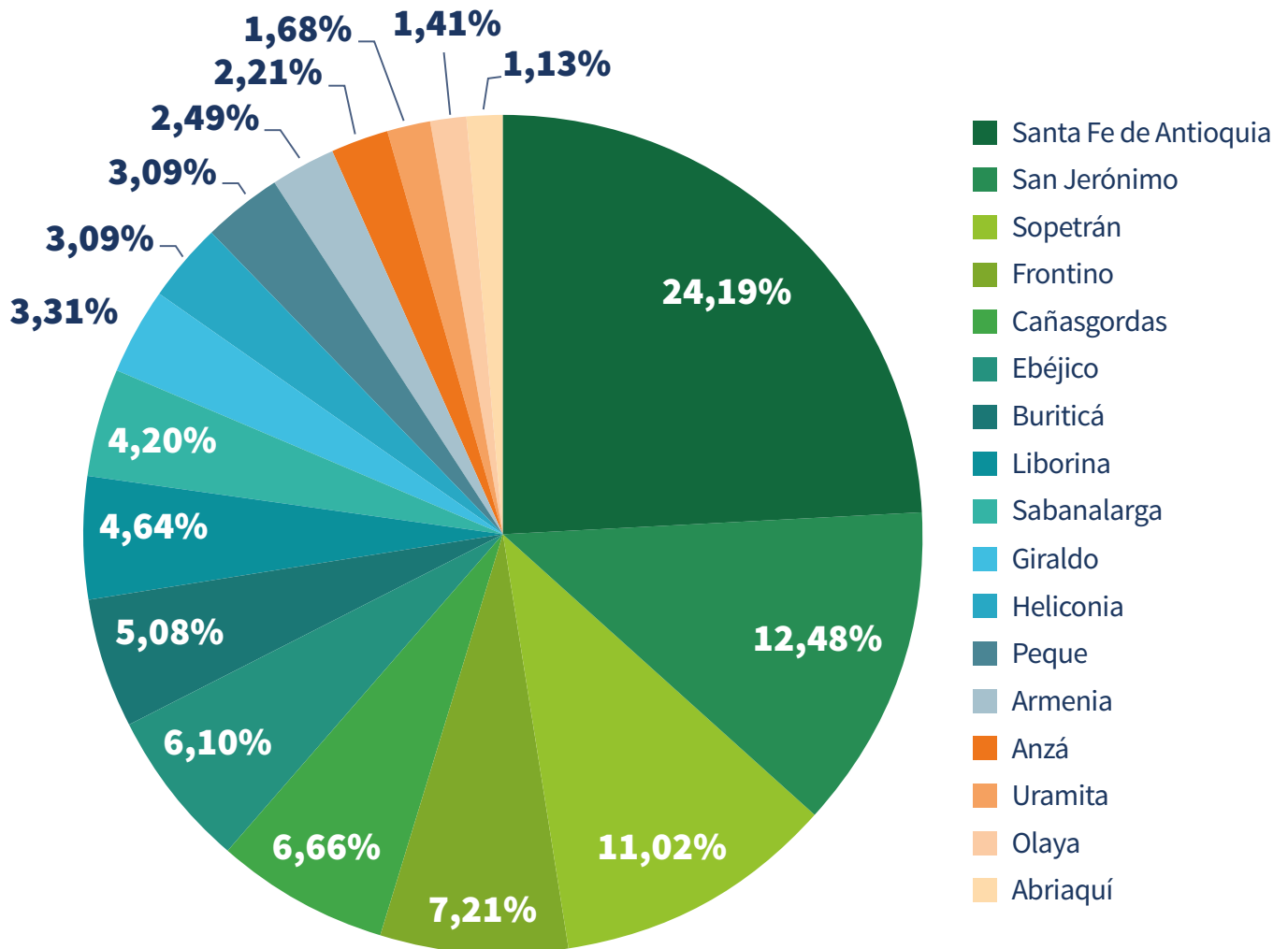


Fuente: Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2021.

### 2.7.2 Estructura empresarial

Según cifras del registro público mercantil de la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, en Occidente se encontraban registradas 4.094 empresas en 2021, un número bajo que solo aventaja al de subregiones como Magdalena Medio y Bajo Cauca.

## Empresas en la subregión de Occidente por municipio



**Fuente:** Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2021.

Santa Fe de Antioquia, Sopetrán y San Jerónimo presentan mayor densidad empresarial, a la vez que tienen mejor índice de calidad de vida en los perfiles económicos de la subregión.

De manera similar al país y al departamento, en Occidente existe una marcada concentración de la base empresarial en las microempresas, las cuales representan el 98,2% del total de unidades productivas, mientras que las pequeñas participan con el 1,6% y solo el 0,2% corresponde a las medianas. No existen grandes empresas en la subregión.

La estructura de la base empresarial por tamaños en la mayoría de los municipios es similar a la general de la subregión (Cámara de Comercio de Medellín, 2021).

## Total de empresas por municipio y tamaño en la subregión de Occidente 2021

Municipio	Número de empresas			Total empresas
	Micro	Pequeña	Mediana	
Abriaquí	41			41
Anzá	80			80
Armenia	90			90
Buriticá	177	6	1	184
Cañasgordas	238	3		241
Ebéjico	220	1		221
Frontino	257	4		261
Giraldo	118	2		120
Heliconia	109	3		112
Liborina	166	2		168
Olaya	50	1		51
Peque	111	1		112
Sabanalarga	152			152
San Jerónimo	444	6	2	452
Santa Fe de Antioquia	849	24	3	876
Sopetrán	394	5		399
Uramita	59	2		61
<b>Total</b>	<b>3.555</b>	<b>60</b>	<b>6</b>	<b>3.621</b>

Fuente: Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2021).

## 2.7.3 Capacidades subregionales para la formación de talento en CTi+E

Las capacidades de ciencia, tecnología e innovación (CTi+E) son un tema trascendental para el desarrollo de los territorios. Quienes desean lograr niveles de competitividad sostenibles en el tiempo requieren de inversión y acciones en estos campos, para poder generar estados de conocimientos sólidos y permanentes. Es así como la gestión del conocimiento dada a partir de las capacidades en CTi+E siempre serán de interés para todos los actores de una subregión (Patiño, 2019). De tal manera, las capacidades que han sido identificadas en la subregión de Occidente serán el conjunto de instituciones, modelos económicos, talentos y emprendimientos que permitirán:

- Generar un modelo de gobernanza para la transición de los conocimientos.
- Aportar al desarrollo social y económico del territorio.
- Mejorar el PIB subregional.
- Fomentar en el territorio la creación de plataformas enmarcadas en CTi+E.

Realizar un análisis de las capacidades en CTi+E en el territorio, teniendo como base diversos estudios nacionales e internacionales en torno a ciencia, tecnología e innovación no es suficiente. Para poder hablar de una transición socioeconómica de Occidente, es necesario como lo sugiere el CUEE Antioquia tener en cuenta:

- El reconocimiento de los factores que inciden en la competitividad.
- La apropiación social del conocimiento es la base de la innovación.
- Que la innovación incide en la competitividad de los territorios.

Se debe definir un plan estratégico.

Es necesario una línea base sobre el diagnóstico inicial del territorio.

Los avances deben ser medidos periódicamente a partir de la línea base.

Siguiendo la ruta metodológica mencionada anteriormente y propuesta por el CUEE Antioquia, en Occidente también se realizaron entrevistas personales con los actores de las IES, empresas e instituciones público/privadas para evaluar y diagnosticar sus capacidades en torno a ciencia, tecnología e innovación. Esto, junto con los indicadores de la línea base en CTi+E de la *Agenda Antioquia 2040*, proporcionó un diagnóstico inicial de los recursos, falencias y oportunidades para proyectar al Occidente como una subregión innovadora y productiva a gran escala. Además se revisaron los avances en políticas públicas en los planes de desarrollo municipales, en materia de ciencia e innovación.

## 2.8 Indicadores de ciencia, tecnología e innovación

Las instituciones de educación superior tienen como misión principal la investigación, crucial para impulsar la ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento en cualquier región o país. Los centros de investigación forman investigadores y desarrollan tecnologías transferidas al sector productivo, impulsando el desarrollo económico de la región. Para generar talento humano, es fundamental fomentar grupos y semilleros de investigación y desarrollo tecnológico. Programas de transferencia de capacidades en la subregión permiten dialogar con avances en la capital del departamento, adaptándose a las necesidades locales. El fortalecimiento de los semilleros es especialmente relevante para el accionar de nuevos investigadores en Occidente y el país. Los siguientes indicadores reflejan contexto respecto a las dinámicas del territorio en términos educativos y competitivos.

Categoría	Indicador	Línea base
Ciencia	Promedio pruebas Saber 11 - Lectura crítica (0-100).	48,43
	Promedio pruebas Saber 11 - Matemáticas (0-100).	45,13
	Tasa de analfabetismo para la población de 15 años y más.	6,20%
	Investigadores per cápita (por millón de habitantes).	9,24
	Docentes con maestría o doctorado que se encuentren en las IES de la subregión.	26,98%
	Investigación de alta calidad (por cada 100.000 habitantes).	0,46
	Tasa de solicitudes de patentes presentadas por vía nacional (por millón de habitantes).	0
Tecnología	Sedes educativas conectadas a internet.	19,78%
	Acceso a tecnología celular - tecnología LTE.	102
	Índice de gobierno digital (0-100).	63,27
	Penetración de internet fijo.	12,51%
Emprendimiento	Tasa de desempleo juvenil (entre 18 y 28 años).	13,25%
	Tasa de deserción escolar en educación básica y media.	5,86%
	Autonomía fiscal.	19,66%
	Capacidad de ahorro.	47,98%
	Capacidad local de recaudo.	2,22%
	Densidad empresarial (por cada 100.000 habitantes).	20,94
	Tamaño del mercado interno (expresado en millones).	\$ 3.802,04
	Participación de medianas y grandes empresas.	0,20%
	Tamaño del mercado externo (expresado en millones).	\$ 9.000,92
	Brecha de cobertura neta urbano-rural en educación básica y media.	32,97%
Innovación	Cobertura en educación superior.	8,95%
	Inversión en calidad educativa básica y media (expresado en millones).	\$ 143.583
	Tasa de cobertura neta educativa.	87,47%
	Índice de competitividad sostenible (0-10).	4,05
	Diversificación de la canasta exportadora (1-10.000).	10.000
	Diversificación del mercado de destino de exportaciones (1-10.000).	10.000
	Gestión de recursos (0-300).	125,99
	Grado de apertura comercial.	0,32%
Índice de competitividad sostenible (0-10).	4,01	

**Fuente:** Indicadores de la línea de base de la *Agenda Antioquia 2040* (Gobernación de Antioquia, 2023).

# 2.9

## Retos estratégicos y fundamentos de priorización de proyectos

### 2.9.1 Criterios de entrada

A continuación se presentan los principios que guiaron la construcción del Plan Regional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CTi+E) del Occidente antioqueño 2040, con el objetivo de analizar y consolidar las estrategias necesarias para su implementación:

Priorización de proyectos que resalten la sostenibilidad y adaptación al cambio climático, dada la urgencia global y regional de abordar sus impactos. Los proyectos deben demostrar relevancia ambiental mediante soluciones que reduzcan la huella de carbono y conserven la biodiversidad, fomentar la resiliencia y adaptación de comunidades y ecosistemas locales, integrar conocimientos tradicionales y ancestrales, asegurar impactos positivos y estructurales a largo plazo y promover la participación activa e inclusiva de la comunidad en todas sus fases. Esta priorización busca alinear el desarrollo del Occidente antioqueño con un futuro sostenible y resiliente.

Apalancamiento en iniciativas vigentes: El desarrollo del Plan vinculó y se alineó a iniciativas de la Gobernación de Antioquia y de distintos actores del CUEE para recopilar información, analizar tendencias y definir programas.

Reconocimiento de capacidades, potencialidades y particularidades regionales: Para la definición de la ruta para el desarrollo sostenible enfocado en conocimiento, se partió de la construcción sobre lo construido, compilando y analizando todas las iniciativas que se pudieran reconocer en relación con el tema.

Alineación con ruta país y departamental: El plan subregional de CTi+E se articula a las grandes líneas y apuestas de los retos del país y el departamento, como se evidenciará en las propuestas.

Enfoque en capacidades y potencialidades: El reconocimiento de capacidades y potencialidades también permitió establecer las brechas entre lo uno y lo otro, para fortalecer la CTi+E en la subregión en conexión con la realidad y las tendencias de ésta.

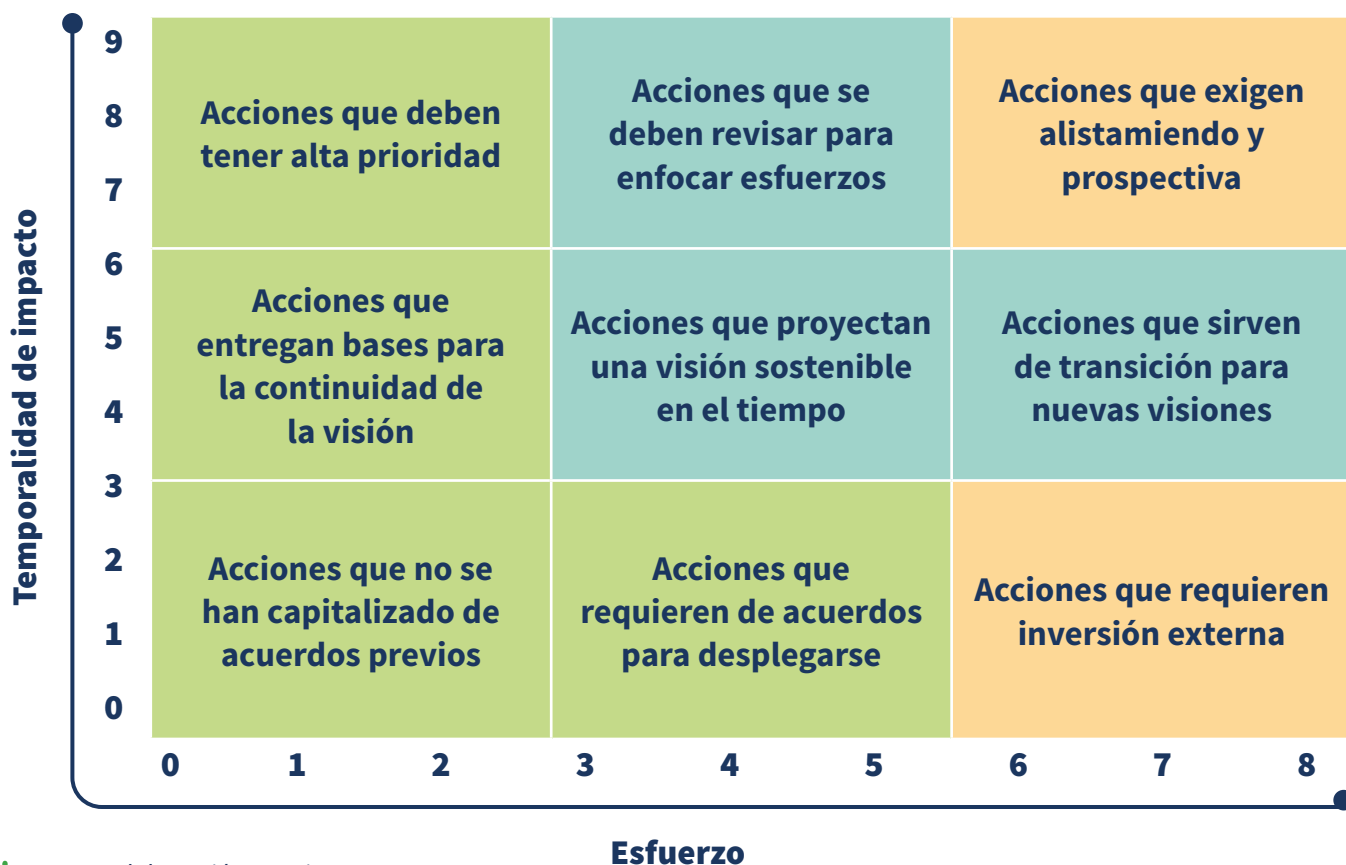
Análisis de corto, mediano y largo plazo: El plan establece apuestas de corto, mediano y largo plazo en coherencia con las capacidades y las potencialidades del territorio, ya expuestas anteriormente. Además, atendiendo a que la transformación de la subregión por medio del conocimiento es una apuesta de largo aliento.

Alcance claro: Todo plan de CTi+E suele estar vinculado a una institución u organización que lo apalanca en el ámbito nacional (Presidencia), departamental (Gobernación) o local (alcaldías) y en el marco de un plan de desarrollo. Para el caso de la subregión Occidente, el CUEE se propone como un órgano de consulta dada la participación de los diferentes actores del territorio. Por ello este plan es una hoja de ruta sobre la cual las alcaldías municipales, las empresas, los gremios, la academia y la sociedad se pueden ver reflejados y definir acciones, debido a que estipula componentes y grandes programas, pero no se limita en proyectos únicos. Cada parte puede aportar y particularizar a partir de la visión subregional y con base en las herramientas que tienen, como los planes de desarrollo municipales e institucionales.

## 2.9.2 Criterios de priorización

Con el fin de brindar un marco de acción al desarrollo de las capacidades territoriales necesarias para aprovechar los potenciales identificados y, además, definir la prioridad de los proyectos y actividades propuestos por los actores del ecosistema CTi+E de la subregión; el equipo técnico que trabajó en la formulación del presente plan utilizó una *matriz de esfuerzo vs. temporalidad de impacto* para entregar una hoja de ruta desde las líneas y programas estratégicos para cumplir la visión al 2040.

### Matriz de esfuerzo vs. temporalidad



Fuente: Elaboración propia.

Los programas y proyectos que sean ubicados en los cuadrantes **verdes** serán priorizados en su ejecución debido al bajo esfuerzo que requieren y su alto o bajo impacto en el tiempo. Entre tanto, los que se ubiquen en los cuadrantes **azules** tendrán una priorización de nivel medio, ya que requieren un esfuerzo considerable a nivel financiero, logístico o de infraestructura, y los resultados no se proyectan en el corto plazo. Finalmente, los cuadrantes en color **naranja** tendrán una prioridad a largo plazo, en primera instancia por el alto esfuerzo que demandan, lo que puede incluir definición de políticas públicas, establecimiento de alianzas internacionales o alto flujo de capital; y en segunda instancia, porque los indicadores que miden los objetivos solo serán cumplidos en una ventana de tiempo prolongada.



## 2.9.3 Capacidades potenciales

Luego de socializar y analizar los insumos obtenidos en las fases metodológicas, y teniendo en cuenta las recomendaciones dadas por algunas plataformas y acciones vigentes -tales como el CUEE y la Comisión Subregional de Competitividad-, se llegó a la propuesta de capacidades potenciales basadas en el bienestar de la población, los recursos humanos, la ubicación geográfica, los recursos naturales disponibles, la administración pública eficiente, la infraestructura adecuada y el potencial económico sólido; para el Occidente antioqueño así:

### ● **Agroindustria, identidad regional e internacionalización con marca de calidad:**

La subregión Occidente del departamento de Antioquia se destaca como un importante territorio productor de café y forma parte de la iniciativa de la Cámara de Comercio de Medellín para crear un *cluster* de café. Esta potencialidad representa una sólida base para impulsar la innovación y el emprendimiento en la región, aprovechando el conocimiento acumulado en la producción, procesamiento y comercialización del café. Esto posiciona a la subregión Occidente como un referente de mercados especializados de alto valor, tanto a nivel regional como internacional, contribuyendo a recuperar la posición competitiva de Antioquia en el sector cafetero.

El *cluster* café promueve la consolidación de una identidad regional en torno al café, lo que permitirá destacar la calidad y autenticidad del producto. Esto aportará valor a la marca para generar confianza en los consumidores, impulsando el reconocimiento y prestigio del café producido en la región y así lograr posicionarse en mercados internacionales.

### ● **Agroinnovación sostenible y emprendimiento para el desarrollo rural en la subregión Occidente:**

La diversidad de climas y topografías en la subregión Occidente del departamento de Antioquia brinda una ventaja competitiva en la producción agrícola, destacando cultivos como: papaya, tomate chonto, auyama, frijol, caña, plátano, lulo, cebolla junca, granadilla, murrapo y frutales. Esta diversidad crea un ambiente propicio para desarrollar innovaciones en técnicas de cultivo, procesamiento y comercialización; impulsando la creación de emprendimientos agroindustriales que pueden convertir a la región en un centro de abastecimiento para el Valle de Aburrá.

Esta potencialidad representa una gran oportunidad para promover la agroinnovación sostenible y el emprendimiento en el sector. Mediante el desarrollo de prácticas y tecnologías innovadoras, se pueden mejorar la productividad, eficiencia y calidad de los cultivos; generando un impacto positivo en la economía local y en el desarrollo rural de la región. A su vez, la variedad de productos y la integración de tecnología en el campo abren puertas para el empoderamiento de jóvenes, quienes pueden ser líderes en la implementación de prácticas innovadoras, llevando la tecnología al sector agrícola y fortaleciendo la vida en el campo.

### ● **Turismo sostenible y cultural en la subregión Occidente:**

La subregión Occidente del departamento se destaca por un impacto positivo en la mejora de la infraestructura vial, lo que ha impulsado un notable desarrollo turístico en la región. Sumado a esto, el abundante patrimonio histórico, arquitectónico, arqueológico, cultural y paisajístico hacen de la subregión un destino turístico atractivo. En este contexto, se identifican capacidades clave que constituyen una potencialidad para el desarrollo del turismo sostenible y cultural.

### ● **Riqueza patrimonial, arquitectónica y cultural:**

La subregión cuenta con un valioso patrimonio histórico, arquitectónico y cultural que representa una gran oportunidad para el desarrollo turístico. Monumentos históricos, iglesias coloniales, casas tradicionales, museos y sitios históricos ofrecen a los visitantes una experiencia enriquecedora y auténtica, sumergiéndose en la rica historia y cultura de la región.

### ● **Diversidad en experiencias paisajísticas:**

La diversidad paisajística de la subregión Occidente, que incluye majestuosas montañas, valles fértiles y ríos caudalosos; crea un atractivo natural para los turistas que buscan conectar con la naturaleza y disfrutar de actividades al aire libre. Estos paisajes cautivadores ofrecen experiencias únicas y memorables a los visitantes.

### ● **Ruta del Sol y de la Fruta:**

Es una iniciativa estratégica que capitaliza las ventajas geográficas, biodiversidad y recursos naturales de la subregión Occidente. Esta ruta turística ofrece a los visitantes la oportunidad de explorar los encantos de la región, desde plantaciones de frutas exóticas hasta fincas agroturísticas, senderos ecológicos y comunidades rurales. Esto contribuye a diversificar la oferta turística y promover el desarrollo económico sostenible en la subregión.

Se debe pensar en fortalecer las anteriores potencialidades, aprovechando que la subregión tiene municipios como Santa Fe de Antioquia, Sopetrán y San Jerónimo, que son lugares bastante apetecidos por extranjeros, lo cual puede generar oportunidades en este sector. Por ejemplo a través de la innovación en turismo, crear empresas que ofrezcan productos y servicios diferenciados, como turismo experiencial, turismo de aventura, turismo gastronómico, turismo sostenible y turismo cultural, entre otras. Por otro lado, se podría estimular la diversificación de la oferta turística con nichos de mercado para la subregión Occidente en turismo de salud y bienestar, turismo de reuniones y convenciones, turismo cultural y turismo de naturaleza.

Todo lo anterior debe garantizar que el crecimiento turístico sea inclusivo y sostenible, respetando la identidad cultural, los derechos laborales y el medio ambiente.



● **Fuente:** Freepik.

## 2.9.4 Potencial especializado inteligente

Diversificación económica sostenible - Innovación en cacao y minería responsable en la subregión Occidente: El potencial especializado inteligente de la subregión Occidente del departamento de Antioquia se centra en la diversificación económica sostenible a través de la innovación en dos sectores clave: el cultivo de cacao y la minería responsable. Estos sectores ofrecen oportunidades para el desarrollo de tecnología alimentaria, la generación de productos derivados del cacao y la extracción responsable de metales preciosos. Esta potencialidad busca fortalecer la economía local, generar empleo de calidad, promover la sostenibilidad ambiental y garantizar la soberanía alimentaria.



### **Innovación en cacao:**

La creciente producción de cacao en la subregión Occidente brinda una oportunidad para impulsar la innovación en este sector agrícola. Se promoverá la actualización de prácticas y actividades culturales asociadas al cultivo de cacao, combinándolas con tecnologías apropiadas que mejoren la productividad y calidad del cultivo. Además, se fomentará el desarrollo de productos innovadores y el aprovechamiento de subproductos y derivados del cacao, lo que impulsará la transformación agroindustrial y la generación de valor agregado.

### **Minería responsable:**

Los depósitos de metales preciosos en la subregión Occidente representan una oportunidad para el desarrollo de la minería responsable. Se implementarán prácticas sostenibles y tecnologías avanzadas que minimicen el impacto ambiental de la actividad minera. La extracción responsable de oro y plata en los municipios de Frontino, Dabeiba y Abriaquí se realizará siguiendo altos estándares de cuidado ambiental y respeto por las comunidades locales.

### **Diversificación económica:**

La potencialidad especializada se enfoca en la diversificación económica de la subregión, evitando la dependencia de un solo sector y promoviendo una economía más resiliente y equilibrada. La innovación en el cultivo de cacao y la minería responsable representan oportunidades para generar nuevos ingresos y oportunidades de negocio para las comunidades locales.

**Fuente:** Freepik.

## 2.9.5 Línea base de proyectos

En el marco de los proyectos a articular para la creación de escenarios posibles y deseables en la subregión de Occidente, se establece de acuerdo a la *Agenda Antioquia 2040* los siguientes desafíos como línea base para planificación y fortalecimiento del territorio:

- Fortalecer los procesos de conservación de los páramos y bosques asociados a las cuencas hidrográficas para garantizar sus servicios ecosistémicos.
- Restaurar los ecosistemas que han sufrido procesos severos de degradación del suelo por las condiciones climáticas y prácticas de manejo y uso inadecuadas.
- Acelerar la transición de la agricultura tradicional hacia una agricultura regenerativa y de precisión.
- Acelerar la transición de una ganadería convencional hacia una ganadería regenerativa que genere valor agregado.
- Controlar los procesos de desarrollo inmobiliario de viviendas de recreo, para disminuir la presión por el territorio, el desplazamiento de actividades agropecuarias y el desplazamiento de los campesinos por esas actividades.
- Impulsar programas de seguridad alimentaria que busquen adoptar y diversificar dietas sanas y saludables.
- Potencializar el desarrollo turístico de la subregión.
- 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.
- Fortalecer la formación para el trabajo y la pertinencia en la educación terciaria para el empleo y el emprendimiento, que aporten al desarrollo de la subregión.
- Implementar y formar en el uso de herramientas tecnológicas para fortalecer los sistemas de producción.
- Preparar el capital humano, el territorio, las comunidades y los sistemas productivos para los impactos de las nuevas infraestructuras como el túnel de Toyo y el futuro tren de Urabá.
- Actualización de los instrumentos de planificación.
- Implementación del catastro multipropósito.
- Fortalecer la capacidad técnica para desarrollar la financiera, accediendo a recursos de regalías y cooperación internacional, entre otros (*Agenda Antioquia 2040*).

# Capítulo 3.

## Formulación del Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento



# 1

## Análisis de horizontes en relación con los proyectos identificados

Luego de analizar la información recopilada, se documentaron una serie de hallazgos claves que facilitaron la construcción de fichas técnicas de caracterización. Con estos insumos y utilizando la *matriz de esfuerzo versus temporalidad de impacto*, se identificaron las primeras áreas de oportunidad para darle una base al Plan de CTi+E. En este sentido, las apuestas regionales en CTi+E aquí presentadas se construyeron a partir de un taller de co-creación que permitió la participación de los diferentes actores en el territorio. Creando una discusión abierta, plural y argumentada sobre estas apuestas, por quienes habitan y reconocen la subregión y sus necesidades, bajo los siguientes principios:

**1. Construcción colectiva:** En el proceso se involucraron actores representativos de la universidad, la empresa, el Estado y la sociedad; quienes propusieron y validaron en distintos momentos los avances, la ruta y lo visionado para el desarrollo sostenible de la región.

**2. Reconocimiento de capacidades y apalancamiento:** Se partió de lo que ya estaba construido acerca del tema, y se vinculó al desarrollo del plan las iniciativas vigentes y los actores presentes en el territorio.

De esta manera los actores presentes acuerdan que la visión que acompañará este plan será: “Impulsar un sistema dinámico y colaborativo que promueva el talento local y el conocimiento científico, la aplicación de tecnologías innovadoras y el fomento del espíritu emprendedor, para brindar oportunidades de desarrollo sostenible a los habitantes del Occidente”.

**Las acciones del presente plan y sus futuros ajustes deberán ser coherentes con los siguientes enfoques:**

### **Alineación departamental y nacional:**

Favorecer la articulación con los planes y programas de gobierno, siendo a su vez una forma de viabilidad, pertinencia y oportunidad para obtener recursos.

### **Alcance:**

Conservar el vínculo con toda la institucionalidad que lo avala a nivel local, departamental y nacional, conforme a las disposiciones expuestas en los retos estratégicos y fundamentos de priorización de proyectos del capítulo 2.9.1 de este texto.



### Enfoque de territorio:

Conectar las capacidades del territorio con la producción y apropiación de conocimiento; la CTi+E debe surgir en y para la subregión, teniendo en cuenta las marcadas dinámicas de sus municipios y los contextos urbanos y rurales.

### Enfoque participativo:

Reconoce la participación como la suma de voluntades del *Comité Universidad Empresa Estado* que, a partir de la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento, aportarán al desarrollo integral del territorio.

### Enfoque articulador:

Acercar a los órganos tomadores de decisión, la empresa pública y privada; volcando la mirada de la institucionalidad centralizada hacia el territorio más alejado, aunando esfuerzos para llegar a los territorios con propuestas de mayor impacto.

### Enfoque de información:

Permitir que los diferentes actores de la subregión puedan tener acceso a los datos, pero al mismo tiempo compartir la información, que articuladamente permite una mejor toma de decisiones y una cultura del conocimiento.

### Enfoque diferencial:

Reconocer la diversidad -entendida como aporte a la construcción social- validando los diferentes intereses, derechos y deberes de cada individuo/entidad.

### Enfoque de sostenibilidad:

Garantizar que el desarrollo de las CTi+E no le cueste la sostenibilidad al territorio, y en sus programas, proyectos y acciones se mantenga una voluntad o preocupación hacia el cambio climático.

### A partir de lo anterior se determinan y exponen las siguientes líneas estratégicas:

**Línea estratégica 1:** Gobernanza colaborativa para el fortalecimiento de la CTi+E en la subregión del Occidente.

**Línea estratégica 2:** Actuación sistémica de los actores de CTi+E para la transformación regional.

**Línea estratégica 3:** Desarrollo social y formación de talento local en CTi+E.

**Línea estratégica 4:** Participación ciudadana, de la industria y la MIPYME para la apropiación de la CTi+E en la subregión.

**Línea estratégica 5:** Impulso innovador para el desarrollo económico subregional en CTi+E.

**Línea estratégica 6:** Fortalecimiento de la participación ciudadana y el desarrollo de la industria y la MIPYME a través de la CTi+E para la apropiación social del conocimiento.

**Línea estratégica 7:** Implementación de mecanismos de monitoreo y seguimiento del sistema CTi+E y apropiación social del conocimiento.



# 2

## Cartera de proyectos en relación con las capacidades de la subregión

Las líneas estratégicas presentadas están en coherencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, los planes de desarrollo correspondientes, el CONPES 4069, la Misión de Sabios, la *Agenda Antioquia 2040* y las recomendaciones de la Comisión Subregional de Competitividad.

### 2.1 Línea estratégica 1:

#### Gobernanza colaborativa para el fortalecimiento de la CTi+E en la subregión Occidente

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Esquemas de cooperación para CTi+E.	Fortalecimiento de roles y alianzas en el ecosistema de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento para impulsar el desarrollo regional.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Establecer alianzas estratégicas entre entidades gubernamentales, académicas, empresariales y de investigación para potenciar el impacto y alcance de las iniciativas CTi+E.</li> <li>2) Facilitar la colaboración y coordinación activa entre los distintos actores del ecosistema, fomentando la creación conjunta y la implementación efectiva de proyectos innovadores.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
	Mesas de Sinergia del CUEE Occidente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fortalecer la representación de los sectores universidad, empresa, Estado y sociedad en el CUEE.</li> <li>2) Fortalecer la estructura de gobernanza del CUEE para consolidar instrumentos de planeación estratégica de sus distintas mesas.</li> <li>3) Diversificar y ampliar la participación de actores que representen los municipios de la subregión.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
Diseño de política integradora de CTi+E.	Educa-Emprende: Formación para el empleo y emprendimiento con CTi+E.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Proporcionar una formación integral en habilidades laborales y emprendedoras, integrando principios de ciencia, tecnología e innovación (CTi+E).</li> <li>2) Fomentar la creación y gestión de emprendimientos basados en CTi+E, con énfasis en soluciones tecnológicas y sostenibles.</li> <li>3) Establecer vínculos sólidos con empresas, <i>startup</i>, instituciones de investigación y otros actores del ecosistema empresarial y de innovación.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.
Implementación del modelo de gobierno de CTi+E.	Paz Territorial: Ciudadanía y CTi+E para la superación del conflicto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Promover la participación activa y empoderada de la ciudadanía en la construcción y consolidación de la paz territorial.</li> <li>2) Aplicar enfoques de CTi+E para abordar los desafíos de la construcción de la paz.</li> <li>3) Facilitar la creación de una cultura de paz arraigada en la sociedad, a través de la educación, la sensibilización y la difusión de valores de convivencia, respeto y reconciliación.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.



## 2.2 Línea estratégica 2:

### Actuación sistémica de los actores de CTi+E para la transformación regional

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Arribo de actores del SNCTI.	Fortalecimiento de los actores en la cadena de valor, a través de la integración de componentes en investigación e innovación como estrategia para alcanzar nuevos mercados en un enfoque sistémico de transformación regional.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fortalecer la cadena de valor mediante la integración de componentes de investigación e innovación, con el propósito de incrementar su competitividad en el mercado nacional e internacional.</li> <li>2) Fomentar la colaboración y la sinergia entre los diferentes actores involucrados en la cadena de valor, incluyendo productores, procesadores, distribuidores y comercializadores; con el fin de optimizar los procesos y la calidad de los productos.</li> <li>3) Desarrollar y promover soluciones innovadoras en la producción, procesamiento y comercialización de productos, con el objetivo de diversificar la oferta y abrir nuevas oportunidades de mercado.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.

## 2.3 Línea estratégica 3:

### Desarrollo social y formación de talento local en CTi+E

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Integración de la CTi+E en los currículos.	Alianzas estratégicas en el sector educativo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Establecer alianzas estratégicas que impulsen la innovación en la educación, integrando enfoques de CTi+E.</li> <li>2) Diseñar y desarrollar programas educativos que integren componentes de CTi+E, en colaboración con instituciones académicas y empresas del sector.</li> <li>3) Establecer alianzas que promuevan la educación continua y la formación a lo largo de la vida, con un enfoque en CTi+E.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
Programas de formación CTi+E.	Educa-Innova: Formación para el empleo y el emprendimiento sostenible.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Facilitar una formación integral y actualizada en habilidades empresariales basadas en los principios de CTi+E, fomentando la comprensión y aplicación de estrategias innovadoras y sostenibles.</li> <li>2) Promover la adquisición de destrezas en el diseño y desarrollo de proyectos innovadores con enfoque sostenible, mediante herramientas y técnicas respaldadas por la CTi+E.</li> <li>3) Establecer alianzas estratégicas con actores clave los ecosistemas de CTi+E y empresarial.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
Red de mentores y expertos.	Integrando agroturismo e industria, transformamos la región.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Impulsar la integración entre el agroturismo y la industria para lograr una transformación positiva en la región.</li> <li>2) Aprovechar el potencial turístico y los recursos agropecuarios de la subregión Occidente para impulsar el desarrollo económico sostenible, la generación de empleo y la mejora de la calidad de vida de la población local.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Acceso a la educación y a la CTi+E.	Turismo-Innova: Desarrollo turístico a través de la innovación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Diseñar y desarrollar nuevas propuestas de experiencias turísticas enriquecidas por la innovación.</li> <li>2) Apoyar y fomentar la creación de emprendimientos en el sector turístico que incorporen enfoques innovadores.</li> <li>3) Establecer alianzas estratégicas entre actores del sector turismo, industrias creativas, instituciones educativas y comunidades locales.</li> <li>4) Estimular la innovación en el sector turístico mediante concursos y eventos tipo <i>hackathon</i>.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.

## 2.4 Línea estratégica 4:

Participación ciudadana, de la industria y la MIPYME para la apropiación de la CTi+E en la subregión

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Espacios de discusión sobre CTi+E y fomentar la participación ciudadana.	Occidente Verde	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Impulsar la implementación de soluciones tecnológicas y enfoques innovadores en la gestión y conservación del entorno natural.</li> <li>2) Facilitar la creación y el desarrollo de emprendimientos y proyectos sostenibles, respaldados por la CTi+E, en sectores como el ecoturismo, la agricultura sostenible y la gestión de residuos.</li> <li>3) Establecer programas educativos que promuevan la formación en ciencia, tecnología, innovación y educación ambiental en la comunidad.</li> <li>4) Impulsar proyectos y acciones que contribuyan a la protección y conservación de los recursos naturales, la mitigación del cambio climático, y la promoción de energías limpias y renovables.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.
Cultura de CTi+E en la subregión.	Territorio Vivo: Control y participación en desarrollo inmobiliario.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Implementar sistemas avanzados de monitoreo y análisis de datos para el desarrollo inmobiliario, utilizando sensores, datos geoespaciales y herramientas de análisis predictivo.</li> <li>2) Fomentar la participación activa de la comunidad en el desarrollo inmobiliario, mediante plataformas digitales y aplicaciones móviles interactivas.</li> <li>3) Establecer programas educativos y campañas de concientización que promuevan la comprensión de prácticas de desarrollo urbano sostenible, respaldadas por la CTi+E.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
Divulgación y posicionamiento de CTi+E	Plan Moderno: Actualización de instrumentos de planificación con CTi+E.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Utilizar enfoques de CTi+E para actualizar y mejorar los instrumentos de planificación urbana existentes en la región.</li> <li>2) Implementar plataformas digitales y aplicaciones móviles interactivas para fomentar la participación ciudadana en la actualización de los planes urbanísticos.</li> <li>3) Establecer programas de formación y capacitación en planificación urbana sostenible respaldada por CTi+E.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.



## 2.5 Línea estratégica 5: Impulso innovador para el desarrollo económico subregional en CTi+E

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Colaboración Intersectorial.	Implementación de nuevas herramientas tecnológicas para potenciar actividades económicas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Utilizar la tecnología como un motor para el crecimiento económico y el desarrollo de la subregión.</li> <li>2) Promover la adopción y el uso de tecnologías en diversos sectores económicos del Occidente antioqueño.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.
Mejora continua de la base empresarial subregional	Tecno-Produce: Innovación en herramientas tecnológicas para producción.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Diseñar y desarrollar herramientas tecnológicas avanzadas que optimicen los procesos de producción en diversos sectores industriales.</li> <li>2) Explorar e implementar tecnologías emergentes como el internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial (IA) y automatización en la producción.</li> <li>3) Establecer programas de formación y capacitación en el uso de las nuevas herramientas tecnológicas.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
Mejora de capacidades logísticas.	Gestión de impactos de infraestructuras con CTi+E.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Utilizar enfoques de CTi+E para desarrollar sistemas avanzados de monitoreo y evaluación de impactos ambientales y sociales, causados por proyectos de infraestructura.</li> <li>2) Implementar tecnologías y metodologías innovadoras respaldadas por CTi+E en la fase de diseño y planificación de infraestructuras.</li> <li>3) Establecer programas educativos y campañas de sensibilización que promuevan la comprensión de la importancia de la gestión responsable de infraestructuras.</li> </ol>	Largo plazo: 2040.
Promoción del producto local	Fortalecimiento de la marca-región, de acuerdo a la cadena de valor de cada municipio.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fortalecer la imagen y reputación de la región como un conjunto de municipios con características y capacidades específicas en la cadena de valor de cada uno de ellos.</li> <li>2) Trabajar en la promoción y difusión de la región como un todo, destacando las ventajas competitivas y las oportunidades de inversión que ofrece en el ámbito de CTi+E.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.

## 2.6 Línea estratégica 6:

### Fortalecimiento del entorno empresarial y fomento de emprendimiento innovador

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Creación de centros de innovación y tecnología en las regiones.	Fortalecimiento de recursos naturales para aprovechamiento de la empresa local.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fortalecer los recursos naturales existentes en la región para su aprovechamiento por parte de las empresas locales.</li> <li>2) Promover el desarrollo económico sostenible y la generación de empleo a través del uso responsable y productivo de los recursos naturales disponibles en la subregión</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
Desarrollo de un programa de certificación en CTi+E.	Agri-Regen: Innovación para la agricultura regenerativa y de precisión.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Implementar y promover prácticas agrícolas regenerativas que restauren y mejoren la salud de los suelos, la biodiversidad y la resiliencia de los sistemas agrícolas.</li> <li>2) Utilizar tecnologías avanzadas, como drones, sensores remotos y sistemas de información geográfica, para implementar la agricultura de precisión.</li> <li>3) Promover la innovación en el sector agrícola a través de la capacitación, la investigación y la adopción de nuevas tecnologías y enfoques.</li> </ol>	Largo plazo: 2040.

## 2.7 Línea estratégica 7:

### Implementación de mecanismos de monitoreo y seguimiento del sistema CTi+E y de la apropiación social del conocimiento

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Creación de un observatorio de CTi+E.	Creación de un observatorio de CTi+E.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Establecer un observatorio especializado en el monitoreo y seguimiento de la ciencia, tecnología, innovación, emprendimiento y apropiación social del conocimiento en Antioquia.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
Participación ciudadana en el monitoreo de la CTi+E.	Seguimiento 360: Impulsando la vigilancia inteligente de la CTi+E a través de plataformas digitales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Diseñar y desarrollar una plataforma digital de última generación, que integre tecnologías de vanguardia para el monitoreo y seguimiento de actividades relacionadas con la CTi+E.</li> <li>2) Impulsar la innovación en la vigilancia y seguimiento de la CTi+E mediante la implementación de soluciones tecnológicas novedosas.</li> <li>3) Facilitar la colaboración y la participación activa de diferentes actores del ecosistema CTi+E, como instituciones educativas, centros de investigación, empresas y entidades gubernamentales, a través de la plataforma.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030

# 3 Etapas de desarrollo de los proyectos del Plan de CTi+E

Para implementar todas las acciones y estrategias que se diseñen en el marco de estas líneas de acción y sus respectivos programas, es necesario que el ecosistema de innovación prepare las siguientes etapas de desarrollo:

## ● Alistamiento de alianzas y convenios:

En esta primera etapa deberán firmarse y concretarse todos los acuerdos de cooperación entre los actores que conforman el ecosistema de CTi+E.

## ● Adquisición de recursos financieros:

Posteriormente deberán diseñarse los mecanismos para coordinar inversiones y gestionar recursos financieros por parte de entidades extranjeras o fondos públicos de postulación.

## ● Preparación de talento humano:

Seguidamente deberán ser asignados los responsables de llevar a cabo las acciones definidas, en línea con los programas, proyectos y estrategias pensadas para lograr los objetivos.

## ● Definición de hitos y rutas críticas:

Por último, será necesario hacer seguimiento y acompañamiento a cada uno de los procesos definidos, reconociendo las rutas críticas de ejecución para definir actividades de mitigación; y también acompañando los hitos más relevantes del proyecto.

# 4 Alianzas estratégicas y articuladores del Plan

En 2018 la Universidad de Antioquia y la Secretaría de Productividad y Competitividad del Departamento de Antioquia fundaron el *Comité Universidad Empresa Estado* (CUEE), capítulo Occidente, a través de talleres de co-creación que formaron parte de un plan estratégico focalizado en ciencia, tecnología e innovación, delineando estrategias para impulsar el crecimiento socioeconómico de la subregión. Durante ese año se establecieron lineamientos estratégicos, se formó una junta asesora y se firmó un acuerdo de voluntades para fomentar el desarrollo productivo y la gestión de ciencia, tecnología e innovación en la región. En 2019, el Comité avanzó con la creación de una plataforma estratégica y una ruta de trabajo, la realización de plenarias enfocadas en temas como turismo y descentralización, la instauración de mesas de trabajo para promover proyectos territoriales, y la formulación del plan estratégico CUEE 2020-2030, además de la selección de nuevos líderes para la junta asesora.

El CUEE Occidente trabaja para consolidar iniciativas y proyectos generadores de desarrollo, creación de redes y compromisos eficientes y reales de todos los actores del sistema de CTi+E para beneficio de la subregión. Además, genera dinámicas de desarrollo y transformación socioeconómica para el mejoramiento de la productividad y competitividad sistémica del Occidente.

A la consolidación del CUEE Occidente anteceden los talleres para la construcción de lineamientos estratégicos de ciencia, tecnología e innovación —CTi—, liderados por la Universidad de Antioquia en las cabeceras rurales y municipales de la subregión.

# 5

## Resultados de los proyectos del Plan de CTi+E

1. Acciones de investigación agropecuaria que permitan resolver las necesidades agrícolas, ambientales, culturales y económicas del Occidente antioqueño.
2. Puesta en marcha de alianzas estratégicas entre instituciones educativas técnicas, tecnológicas y superiores, con el apoyo de alcaldías municipales, fundaciones y corporaciones.
3. Implementación y desarrollo de procesos de investigación, tecnología y emprendimiento en el Occidente antioqueño.
4. Sostenibilidad técnica y financiera de la apuesta subregional en materia de CTi+E.
5. Divulgación de manera oportuna de los proyectos de CTi+E que se generen en la subregión a través de la tecnología (redes sociales, *apps*, entre otras).



Fuente: Freepik.

# Capítulo 4.

## Evaluación del Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento



# 1 ■ Planteamientos para la evaluación del Plan de CTi+E



En sintonía con la descripción de la última etapa de desarrollo de los proyectos del Plan, la mesa del CUEE deberá definir el modelo de evaluación y seguimiento. Así mismo los representantes de la sociedad civil deberán ser veedores de la implementación de los programas, proyectos y estrategias definidos y socializados a partir de los lineamientos estipulados por los actores del ecosistema.

# 2 ■ Ámbitos, objetivos e indicadores de los proyectos esperados

## Indicadores para el seguimiento del Plan de CTi+E

Ámbito	Objetivo específico	Indicador	Fuente de datos
	Fomentar la inclusión de actores diversos en el proceso de innovación.	Porcentaje de proyectos que involucran al menos tres de los grupos de interés (academia, empresa, gobierno, medios de comunicación, sociedad civil).	Base de datos de proyectos CTi+E.
	Mejorar el acceso al conocimiento y tecnología en comunidades vulnerables.	Número de comunidades vulnerables beneficiadas por proyectos de CTi+E.	Informes de proyecto.
	Impulsar la equidad de género en CTi+E.	Porcentaje de proyectos liderados o co-liderados por mujeres.	Base de datos de proyectos CTi+E.
	Facilitar la integración de la cultura y los medios de comunicación en la innovación.	Número de iniciativas que incluyen componentes culturales o mediáticos en sus estrategias de implementación.	Informes de proyectos y colaboraciones.
 <b>Social</b>	Apojar la innovación dirigida a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).	Número de proyectos que aborden al menos uno de los ODS.	Base de datos de proyectos CTi+E.
	Promover políticas públicas inclusivas y sostenibles.	Número de políticas públicas propuestas o implementadas que se derivan de proyectos de CTi+E.	Actas de reuniones gubernamentales y documentos oficiales.
	Estimular la formación y educación en CTi+E.	Número de programas de formación o talleres realizados con foco en CTi+E	Registro de eventos educativos.
	Evaluar el bienestar social y calidad de vida.	Índice de bienestar social o calidad de vida en áreas afectadas por proyectos de CTi+E.	Encuestas y datos estadísticos.
	Incentivar la participación ciudadana en proyectos de CTi+E.	Número de ciudadanos que participan en consultas públicas o proyectos colaborativos de CTi+E.	Actas de participación ciudadana y encuestas.
	Reducción de la brecha digital.	Número de personas de comunidades vulnerables con acceso mejorado a internet o tecnologías digitales, debido a CTi+E.	Informes de proyecto.
	Promover la seguridad alimentaria.	Número de proyectos de CTi+E que contribuyen a la seguridad alimentaria.	Base de datos de proyectos CTi+E.



Ámbito	Objetivo específico	Indicador	Fuente de datos
 <b>Económico</b>	Fomentar el crecimiento económico.	Tasa de crecimiento de empresas de base tecnológica.	Registros empresariales.
	Aumentar el empleo en el sector CTi+E.	Número de empleos generados en el sector CTi+E.	Encuestas de empleo.
	Mejorar la competitividad.	Índice de competitividad regional relacionado con CTi+E.	Estudios de competitividad.
	Atraer inversión en CTi+E.	Monto de inversión pública y privada en proyectos de CTi+E (en millones).	Informes financieros.
	Fomentar la exportación de tecnología.	Valor de las exportaciones de productos tecnológicos.	Datos de comercio exterior.
	Facilitar la transferencia de tecnología.	Número de licencias y patentes obtenidas/transferidas.	Registro de patentes y licencias.
	Impulsar el desarrollo de <i>clusters</i> tecnológicos.	Número de <i>clusters</i> tecnológicos establecidos o fortalecidos.	Informes de desarrollo.
	Estimular la inversión en I+D (Investigación y Desarrollo).	Porcentaje del PIB invertido en I+D.	Estadísticas nacionales.
	Incentivar la colaboración academia-industria	Número de proyectos conjuntos academia-industria.	Base de datos de proyectos CTi+E.
	Medir el retorno de inversión en proyectos de CTi+E.	Tasa de retorno de inversión (ROI) en proyectos financiados.	Informes de proyecto.
	Aumentar la resiliencia económica.	Número de empresas que adoptan tecnologías para mejorar la resiliencia.	Encuestas empresariales.
	Estimular el emprendimiento tecnológico.	Número de <i>startups</i> de base tecnológica creadas.	Registros empresariales.
	 <b>Educativo</b>	Mejorar la formación en CTi+E.	Número de programas de formación o talleres en CTi+E.
Incrementar la colaboración academia-empresa.		Número de proyectos conjuntos academia-empresa.	Universidades y empresas.
Fomentar la investigación aplicada.		Número de publicaciones en revistas indexadas.	Universidades y centros de investigación.
Aumentar la participación estudiantil en proyectos CTi+E.		Número de estudiantes involucrados en proyectos CTi+E.	Instituciones educativas.
Mejorar el acceso a programas de posgrado en CTi+E.		Número de becas otorgadas para posgrados en CTi+E.	Instituciones educativas y entidades gubernamentales.
Ampliar la educación en tecnologías emergentes.		Número de cursos de formación en tecnologías emergentes ( <i>IA, blockchain, etc.</i> ).	Instituciones educativas.
Mejorar la equidad en el acceso a la educación en CTi+E.		Porcentaje de estudiantes de grupos subrepresentados en programas de CTi+E.	Instituciones educativas.
Estimular la educación continua.		Número de programas de formación para docentes en CTi+E.	Instituciones educativas.
Fomentar el interés en CTi+E desde etapas tempranas.		Número de escuelas secundarias con programas de CTi+E.	Secretarías de Educación.
Asegurar la calidad de la formación en CTi+E.		Tasa de empleabilidad de graduados de programas en CTi+E.	Instituciones educativas y encuestas de empleo.
Incentivar la internacionalización de la academia.		Número de colaboraciones internacionales en CTi+E.	Universidades.
Promover la inclusión de género en CTi+E.		Porcentaje de mujeres en programas de CTi+E.	Instituciones educativas.

Ámbito	Objetivo específico	Indicador	Fuente de datos
 <b>Ambiental</b>	Fomentar la eficiencia energética.	Reducción en el consumo de energía en proyectos de CTi+E.	Proyectos de CTi+E.
	Promover la conservación de recursos naturales.	Número de proyectos enfocados en sostenibilidad.	Base de datos de proyectos.
	Mitigar el cambio climático.	Reducción de emisiones de CO <sup>2</sup> en proyectos de CTi+E.	Proyectos de CTi+E.
	Impulsar el reciclaje y la economía circular.	Porcentaje de residuos reciclados en proyectos de CTi+E.	Proyectos de CTi+E.
	Fomentar la biodiversidad.	Número de proyectos que incluyen conservación de biodiversidad.	Base de datos de proyectos.
	Promover prácticas agrícolas sostenibles.	Área de terreno dedicada a la agricultura sostenible.	Ministerio de Agricultura.
	Reducir la contaminación del agua.	Porcentaje de reducción de contaminantes en cuerpos de agua.	Agencias gubernamentales.
	Fortalecer la educación ambiental.	Número de programas educativos enfocados en sostenibilidad.	Instituciones educativas.
	Desarrollar tecnologías limpias.	Número de patentes relacionadas con tecnologías limpias.	Oficina de patentes.
	Incentivar el transporte sostenible.	Porcentaje de vehículos eléctricos y/o híbridos en proyectos de CTi+E.	Proyectos de CTi+E.
 <b>Competitivo</b>	Monitorear y reducir la huella de carbono.	Huella de carbono total de proyectos de CTi+E.	Proyectos de CTi+E.
	Estimular el emprendimiento tecnológico.	Número de <i>startups</i> de base tecnológica creadas.	Registros empresariales.
	Aumentar la adopción de nuevas tecnologías.	Tasa de adopción de nuevas tecnologías en la industria.	Encuestas industriales.
	Mejorar la colaboración intersectorial.	Número de acuerdos o convenios entre sectores.	Actas de reuniones y convenios.
	Acelerar el tiempo de comercialización.	Tiempo medio para llevar un producto al mercado.	Proyectos de CTi+E y encuestas industriales.
	Incrementar la inversión en I+D.	Porcentaje de inversión en I+D respecto al PIB.	Datos económicos gubernamentales.
	Fomentar el emprendimiento tecnológico.	Número de <i>startups</i> tecnológicas creadas.	Registro de empresas.
	Mejorar la eficiencia en la cadena de suministro.	Porcentaje de optimización en la cadena de suministro.	Encuestas industriales y proyectos de CTi+E.
	Elevar el nivel de talento especializado.	Número de programas de formación especializada.	Instituciones educativas.
	Ampliar el acceso a mercados internacionales.	Valor de exportaciones tecnológicas (en millones).	Datos de comercio exterior.
 <b>Ciencia y tecnología</b>	Mejorar la competitividad en costos.	Reducción del costo de producción en proyectos de CTi+E.	Proyectos de CTi+E.
	Impulsar la propiedad intelectual.	Número de patentes registradas por proyectos de CTi+E.	Oficina de patentes.
	Incentivar la internacionalización de la academia.	Número de colaboraciones internacionales en CTi+E.	Universidades.
	Promover la inclusión de género en CTi+E.	Porcentaje de mujeres en programas de CTi+E.	Instituciones educativas.
	Aumentar la producción científica.	Número de publicaciones en revistas indexadas.	Bases de datos académicas.
Fomentar la investigación aplicada.	Número de patentes registradas.	Oficina de patentes.	
Impulsar la formación en ciencias.	Número de becas otorgadas para estudios en ciencias y tecnología.	Instituciones educativas.	

Ámbito	Objetivo específico	Indicador	Fuente de datos
 <b>Ciencia y tecnología</b>	Mejorar infraestructura de laboratorios y centros de investigación.	Inversión en infraestructura científica y tecnológica (en millones).	Informes financieros.
	Promover proyectos interdisciplinarios.	Número de proyectos de investigación interdisciplinarios.	Instituciones académicas y registros de proyectos.
	Incrementar la colaboración internacional.	Número de colaboraciones internacionales en proyectos de investigación.	Instituciones académicas.
	Mejorar la transferencia tecnológica.	Número de licencias de tecnología otorgadas.	Oficinas de transferencia tecnológica.
	Facilitar la inclusión en la investigación.	Porcentaje de proyectos de investigación con participación de grupos minoritarios.	Instituciones académicas.
	Fortalecer la formación de investigadores.	Número de programas de doctorado en ciencias y tecnología.	Instituciones educativas.
	Medir el impacto de la investigación.	Índice H de la subregión en ciencias y tecnología.	Bases de datos académicas.
 <b>Innovación</b>	Incrementar el desarrollo de nuevos productos.	Número de nuevos productos o servicios lanzados en áreas estratégicas (salud, energía, etc.).	Empresas y startups.
	Fomentar la cultura de innovación.	Número de eventos o actividades de fomento a la innovación con participación intersectorial.	Organizadores de eventos.
	Facilitar la adopción de tecnologías disruptivas.	Porcentaje de empresas que adoptan tecnologías disruptivas con foco en sostenibilidad.	Encuestas empresariales.
	Medir el impacto social de las innovaciones.	Número de personas beneficiadas directamente por innovaciones relacionadas con los ODS.	Proyectos y encuestas.
	Promover la colaboración intersectorial.	Número de proyectos de innovación colaborativa entre academia, gobierno y empresa.	Instituciones académicas y registros de proyectos.
	Fomentar la inclusión en procesos innovadores.	Porcentaje de proyectos de innovación con participación de grupos minoritarios.	Instituciones académicas y proyectos.
	Medir la eficiencia en el uso de recursos en innovación.	Relación entre inversión e impacto social o económico de los proyectos de innovación.	Informes financieros y encuestas.
	Evaluar la alineación con los ODS.	Número de proyectos de innovación alineados con al menos un Objetivo de Desarrollo Sostenible.	Instituciones académicas y proyectos.
	Fomentar la innovación abierta.	Número de problemas o retos publicados para resolución colaborativa.	Plataformas de innovación abierta.
	Impulsar la capacitación en habilidades para la innovación.	Número de programas de capacitación en habilidades relacionadas con la innovación.	Instituciones educativas.
 <b>General</b>	Asegurar la sostenibilidad del Plan Regional de CTi+E.	Porcentaje de proyectos con financiamiento a largo plazo.	Documentos financieros.
	Evaluar la efectividad del Plan.	Número de los KPI alcanzados con respecto a ODS.	Informes de seguimiento.
	Medir el alcance intersectorial.	Número de sectores involucrados en el Plan.	Documentos del proyecto.
	Fomentar la colaboración.	Número de acuerdos de colaboración firmados.	Registros de acuerdos.
	Monitorear la participación de actores.	Porcentaje de actores clave involucrados.	Listas de participantes.
	Evaluar el impacto social.	Número de municipios beneficiados.	Informes de impacto.
	Evaluar el impacto económico.	Incremento en el PIB subregional.	Informes económicos.
	Evaluar impacto educativo.	Número de programas educativos lanzados.	Instituciones educativas.
	Evaluar la adhesión a políticas públicas.	Número de políticas públicas influidas o creadas.	Documentos gubernamentales.
	Evaluar riesgos y sostenibilidad.	Número de medidas de mitigación de riesgos implementadas.	Planes de mitigación.
Medir la inclusión en el Plan.	Porcentaje de proyectos con enfoque inclusivo.	Informes de proyectos.	

Fuente: Elaboración propia.

# Capítulo 5.

## Consideraciones finales



# 1 Alianzas estratégicas y articulación del Plan de CTi+E

Los actores que participan actualmente en el CUEE de la subregión Occidente son claves para lograr la visión presentada en la *Agenda Antioquia 2040*. Sin embargo es pertinente fortalecer la participación del Estado y la sociedad, ya que es reducida por la falta de conocimiento frente a los temas que competen a la CTi+E y el papel fundamental que juega el CUEE en la subregión. Esto se evidencia en los anteriores capítulos, donde se muestra la participación de los distintos grupos, siendo claves los empresarios y la academia. Además como muestra de la dinámica participativa fuerte de este plan, las personas que concurrieron a él en distintos momentos fueron 29, en representación de instituciones públicas/privadas, sociedad, IES y Estado.

## 2 Análisis de riesgos del Plan de CTi+E

El análisis de riesgos es una herramienta esencial en la planificación y gestión de proyectos, especialmente en iniciativas como el Plan de CTi+E subregional, donde se busca fomentar la innovación y la eficiencia en la producción de diferentes productos y servicios con un enfoque en la sostenibilidad. Esta matriz DOFA (debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas) proporciona una estructura sólida para identificar y evaluar factores internos y externos que pueden afectar el éxito del plan. A continuación, se presentan indicaciones metodológicas para realizar un análisis de riesgos utilizando esta matriz.

### Herramienta esencial en la planificación y gestión de riesgos de los proyectos

Aspecto	Debilidades	Oportunidades	Fortalezas	Amenazas
Interno	Falta de financiamiento adecuado.	Disponibilidad de fondos para la investigación.	Recursos humanos capacitados.	Competencia entre subregiones.
	Baja infraestructura tecnológica.	Colaboración con universidades y centros de investigación.	Alianzas estratégicas con empresas.	Cambios políticos y regulatorios.
	Escasa formación en CTi+E en algunas áreas.	Acceso a programas de financiamiento nacional e internacional.	Infraestructura de investigación avanzada.	Fluctuación de recursos públicos.
	Dificultades en la coordinación interinstitucional.	Demandas crecientes de innovación en la industria.	Éxito en proyectos previos.	Cambios en la demanda de tecnología.
Externo	Dependencia de tecnología extranjera.	Mercados emergentes para productos de CTi+E.	Recursos naturales disponibles.	Inestabilidad económica en la región.
	Vulnerabilidad a desastres naturales.	Apoyo gubernamental para la investigación.	Redes de colaboración regional.	Cambio climático y sus impactos.
	Limitaciones en el acceso a datos y recursos.	Aumento de la demanda de productos innovadores.	Potencial turístico de la región.	Rivalidad con otras regiones.
	Barreras comerciales y regulaciones.	Atracción de inversión extranjera en CTi+E.	Comunidades locales involucradas en proyectos.	Acceso limitado a capital de riesgo.

**Fuente:** Elaboración propia.

A continuación se presentan las indicaciones metodológicas clave que guiarán el proceso de análisis de riesgos utilizando la matriz DOFA en el contexto del Plan de CTi+E en la subregión del Occidente de Antioquia.

**1. Recopilación de datos:**

Iniciar recopilando información relevante sobre el Plan de CTi+E, incluyendo documentos previos, informes de evaluación, estadísticas y otros recursos disponibles.

**2. Identificación de factores:**

Llevar a cabo sesiones de trabajo en equipo con expertos y partes interesadas, para identificar y enumerar debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas específicas relacionadas con el proyecto.

**3. Clasificación de factores:**

Organizar los factores identificados en la matriz DOFA, dividiéndolos en las categorías de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.

**4. Priorización:**

Asignar niveles de prioridad o relevancia a cada factor en función de su impacto potencial en el proyecto y su probabilidad de ocurrencia.

**5. Análisis interno y externo:**

Distinga entre factores internos (del proyecto o subregión) y externos (influenciados por el entorno exterior) para obtener una comprensión completa de los riesgos.

**6. Colaboración interinstitucional:**

Fomentar la colaboración entre diferentes instituciones y partes interesadas, para obtener una visión más completa de los riesgos y oportunidades.

**7. Discusión y consenso:**

Realizar sesiones de discusión para analizar en profundidad cada factor y llegar a un consenso sobre su impacto y prioridad.

**8. Desarrollo de estrategias:**

A partir de los resultados, desarrollar estrategias para mitigar debilidades, aprovechar oportunidades, impulsar las fortalezas y gestionar amenazas.

**9. Planificación de contingencias:**

Preparar planes de contingencia para los riesgos más críticos identificados, estableciendo acciones específicas y responsabilidades.

**10. Revisión periódica:**

Realizar revisiones regulares de la matriz DOFA a lo largo del proyecto, para adaptarse a cambios en el entorno y ajustar las estrategias según sea necesario.

# 3 Sostenibilidad del Plan de CTi+E

Para garantizar la sostenibilidad del Plan regional de CTi+E a corto, mediano y largo plazo, se deben implementar estrategias que aseguren su viabilidad en el contexto socioeconómico y político de la subregión:

- 1. Integración en políticas y planes de desarrollo:** El Plan de CTi+E debe alinearse con políticas y planes existentes a nivel local, regional y nacional, para garantizar coherencia y respaldo institucional a largo plazo.
- 2. Participación y compromiso de actores:** La colaboración activa de instituciones educativas, empresas, sector público, sociedad civil y comunidades locales fortalece la implementación y apropiación del Plan.
- 3. Creación de alianzas y redes:** Establecer colaboraciones estratégicas y proyectos conjuntos amplifica los esfuerzos, promoviendo la sostenibilidad de los planes de CTi+E.
- 4. Evaluación y monitoreo continuo:** Un sistema de seguimiento constante permite identificar desafíos, oportunidades y ajustes necesarios para mejorar la implementación del Plan.
- 5. Asignación de recursos adecuados:** Garantizar recursos financieros, humanos y tecnológicos suficientes para respaldar las acciones propuestas en el Plan, considerando mecanismos de financiamiento sostenible a largo plazo.

**Estas estrategias en conjunto contribuyen a la viabilidad y perdurabilidad de los planes de CTi+E en la subregión.**





# INNOVACIÓN  
PARA LOS TERRITORIOS