



# Plan Regional CTi+E **2040**

Subregión Oriente



## 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 Sociedad (CUEES)

El Comité Universidad Empresa Estado Sociedad (CUEES), 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.

## #InnovaciónParaLosTerritorios

---

# Plan Regional CTi+E 2040

***El Oriente antioqueño: Descubre, innova, emprende y transforma.***

---

El Plan de CTi+E Oriente 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

Carolina Díaz Rivera, Valentina Colorado Posada, Alejandro Mazo Patiño, James Alberto Morales Chinchá, Bernardo Ballesteros Díaz, Ana María Henao Ramírez, Jerri Alejandro López Sánchez, Javier Iván Villa Posada, David Medina Alfonso, Liliana Marcela Palencia Correa, Claudia Inés Chaparro Espinosa, Robinsón Cardona Cano.

## Editores

David Prada Dueñas  
David Medina Alfonso  
Ana María Henao Ramírez

## Revisores

Juan Carlos Amaya Castrillón  
Sandra Milena Restrepo Cuartas  
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 BPIN2020000100731.

## Equipo asesor

### Comité Universidad Empresa Estado Sociedad - CUEES Junta Asesora CUEES Oriente

Carolina González Tabares (Directora Ejecutiva de la Corporación Empresarial del Oriente - CEO), Presidente. Tatiana Villegas (Universidad de Antioquia), Secretaria Técnica. Juan Mauricio Rojas Acosta (Agrosavia), Marcos Alberto Ossa Ramírez (Asocolflores), Luis Lema (Avianca), Carlos Manuel Uribe Lalinde (Avícola Kakaraka), Camila Escobar Vargas (Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño - CCOA), Ramiro Posada (Clínica Somer), Diana Cristina Márquez Cardona (Comfama), Natalia Echeverri (Comfenalco), Jhon Fredy García Hincapié (Flores El Capiro), Paola Andrea Caballero (*Invest in Oriente*), Daniela Trejo Rojas (Gobernación de Antioquia), Juan Sebastián López Aguirre (Gobernación de Antioquia), Gonzalo Aristizábal Londoño

(independiente), Geovel Paola Barrios Rodríguez (Interactuar), Santiago Jaramillo M. (*Lifefactors*), Leidy Aguilar (Municipio de El Carmen de Viboral), Jorge Orlando Soto (Municipio de Marinilla), Dani Castaño (Municipio de Rionegro), Juan Fernando Ospina Hinstrosa (Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid), Jorge Londoño (SENA), Juan Carlos Amaya Castrillón (Universidad de Antioquia), Wilmer Horacio López García (CCOA), Lady Johana Rivera Castaño (Municipio de Marinilla), Néstor Raúl Ospina (Politécnico Jaime Isaza Cadavid - Sede Oriente), Duván Alexis Correa Villegas (CCOA), Juan Manuel Castrillón Mora (Gobernación de Antioquia).

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

Paola Caballero, Juan Camilo Aguirre, *Invest in Oriente*, Carolina Franco, UdeA Sonsón, Catalina Jaramillo, Alejandro Arbeláez, Mario Antonio Toro, Politécnico Jaime Isaza Cadavid, Paula Román, Corporación Empresarial del Oriente, Diana Tobón Tabares, Sun Yin Huang, Interactuar, Andrés Gallego, Fenalco, Gonzalo Aristizábal, Marcos Alberto Ossa, Asocolflores, Carlos Amaya Castrillón, Diana María Arango, SENA, Jennifer Ramírez, Ruta Cultural Artesanal, Dagoberto Castro Restrepo, Universidad Católica del Oriente, Tatiana A. Rodríguez, Agrosavia, Jorge Andrés Madrid, Esteban Ocampo Ordóñez, Tecnoparque, Duván Correa Villegas, Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño - CCOA, María Coral Correa, Subsecretaría de Innovación de Rionegro, Mónica Henao López, Wilmar López, Hernando Loaiza.

---

## 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: 978-628-7652-34-7**

**ISBN digital: 978-628-7652-35-4**

**Primera edición: Octubre de 2023**

**Diseño de cubierta:** Juliana González Yepes

**Diagramación:** Juliana González Yepes

**Corrección de estilo:** David Prada Dueñas

**Fotografías:** *Café Provincia* (portada y contraportada), *Freepik* (páginas 6, 7, 8, 12, 18, 19, 43, 44, 45 y 60) y *Pixabay* (páginas 4, 5, 21, 30 y 54).

**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

Juan Carlos Amaya Castrillón, Director seccional Oriente - sede  
Carmen de Viboral

Carolina Ángel Arbeláez, Directora sede Sonsón

Vicerrectoría de Extensión

David Hernández García, Vicerrector

Robinson Cardona Cano, Jefe División de Innovación

Alejandro Mazo Patiño, Coordinador de Emprendimiento

James Alberto Morales Chíncha, 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 Sociedad

Subregión Oriente

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 Oriente 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 los campus de El Carmen de Viboral y Sonsón del *Alma Máter*, facilitados por la Secretaría Técnica del *Comité Universidad Empresa Estado Sociedad (CUEES)*, capítulo Oriente.

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 Oriente 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.....	8
Introducción .....	10

## Capítulo 1.

<b>Orientaciones del Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CTi+E) .....</b>	<b>11</b>
1. Consideraciones.....	12
2. Visión del Plan de CTi+E.....	13
3. Objetivos .....	13
3.1 Objetivo general .....	13
3.2 Objetivos específicos.....	14
4. Metodología .....	15

## Capítulo 2.

<b>Hacia el Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento de la subregión Oriente .....</b>	<b>17</b>
1. Análisis de referentes.....	18
2. Marco de referencia .....	19
2.1 La CTi+E desde el entorno internacional .....	19
2.2 Ecosistema y marco normativo de la CTi+E .....	20
2.3 Ejes de actuación.....	23
2.4 Esferas de actores.....	24
2.5 Tipología de relaciones.....	26
2.6 Caracterización de la economía subregional.....	27
2.7 Principales capacidades y potencialidades.....	31
2.8 Indicadores de ciencia, tecnología e innovación.....	37
2.9 Retos estratégicos y fundamentos de priorización de proyectos .....	38

## Capítulo 3.

<b>Formulación del Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento .....</b>	<b>42</b>
1. Análisis de horizontes en relación con los proyectos identificados.....	43
2. Cartera de proyectos en relación con los potenciales de la subregión.....	45
2.1 Línea estratégica 1: Gobernanza colaborativa para el fortalecimiento de la CTi+E en la subregión .....	45



2.2	Línea estratégica 2: Actuación sistémica de los actores de CTi+E para la transformación regional .....	46
2.3	Línea estratégica 3: Desarrollo social y formación de talento local en CTi+E .....	47
2.4	Línea estratégica 4: Participación ciudadana, de la industria y la MIPYME para la apropiación de la CTi+E en la subregión.....	48
2.5	Línea estratégica 5: Impulso innovador para el desarrollo económico subregional en CTi+E.....	49
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.....	50
2.7	Línea estratégica 7: Implementación de mecanismos de monitoreo y seguimiento del sistema de CTi+E y de la apropiación social del conocimiento .....	51
3.	Etapas de desarrollo de los proyectos del Plan de CTi+E .....	51
4.	Alianzas estratégicas y articuladores del Plan .....	52
5.	Resultados de los proyectos del Plan de CTi+E.....	52

## Capítulo 4.

	Evaluación del Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento .....	53
1.	Planteamientos para la evaluación del Plan de CTi+E.....	54
2.	Ámbitos, objetivos y metas de los proyectos esperados .....	54

## Capítulo 5.

	Consideraciones finales .....	58
1.	Alianzas estratégicas y articulación del Plan de CTi+E .....	59
2.	Análisis de riesgos del Plan de CTi+E .....	59
3.	Sostenibilidad del Plan de CTi+E .....	60

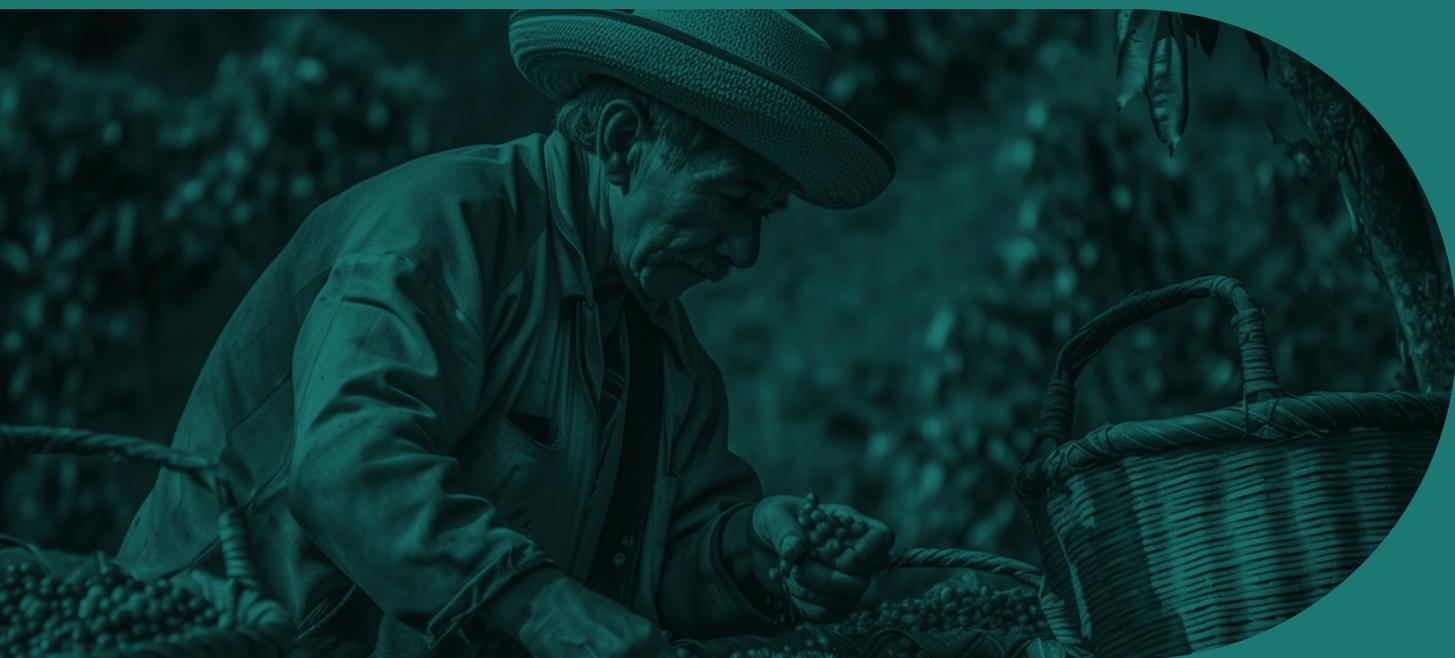
## Capítulo 6. ....

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

La subregión de Oriente en el departamento de Antioquia se erige como un escenario de vastas posibilidades y riqueza tanto natural como cultural. Conformada por una serie de municipios interconectados y dinámicos, esta región ha experimentado una evolución constante, impulsada por su patrimonio histórico, recursos naturales y potencialidades en diversos sectores económicos.

La subregión de Oriente, con su historia y arraigadas tradiciones, representa un legado de vital importancia para el tejido social y económico de Antioquia. Sus paisajes, caracterizados por montañas imponentes y fértiles valles, se erigen como un testimonio del potencial agrícola que ha sido cultivado a lo largo de los años. Además, esta zona se destaca por su compromiso con la preservación del medio ambiente, impulsando prácticas sostenibles y el uso responsable de los recursos naturales.

En este contexto surge el Plan Regional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CTi+E) para la subregión de Oriente, una propuesta ambiciosa que busca capitalizar las riquezas y potencialidades de la zona para generar un desarrollo sólido y sostenible. Este plan no solo está en sintonía con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las metas de la Misión de Sabios convocada en 2019, sino que también refleja el compromiso de Oriente con su propia transformación hacia un futuro más próspero.

Los actores del *Comité Universidad Empresa Estado Sociedad* de la subregión de Oriente, en un esfuerzo concertado, buscan impulsar una agenda de CTi+E que esté enraizada en las vocaciones naturales y culturales de la región. Desde el fomento de prácticas agrícolas innovadoras hasta la promoción del turismo sostenible y el impulso de emprendimientos locales, este plan tiene como objetivo aprovechar las fortalezas de Oriente para el beneficio de sus habitantes y el crecimiento regional.

La construcción de este plan ha sido el resultado de la colaboración de diversos actores y entidades que han aportado sus conocimientos y experiencia para trazar una hoja de ruta que guíe a la subregión hacia la excelencia en CTi+E. Con un enfoque inclusivo y participativo, este plan abraza la diversidad y singularidad de cada municipio en Oriente, reconociendo que es precisamente esta diversidad la que puede potenciar el desarrollo y la innovación en la región.

En conclusión, el Plan de CTi+E para la subregión de Oriente se erige como un faro de esperanza y transformación. A través de la colaboración entre instituciones, la participación de la sociedad y el compromiso de todos los involucrados, Oriente se encamina hacia un futuro en el que la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento serán los pilares que impulsen su desarrollo, creando oportunidades, generando conocimiento y forjando un porvenir próspero y sostenible para las generaciones venideras.

**ANA MARÍA HENAO RAMÍREZ**

Coordinadora General Plataformas Regionales CTi+E

División de Innovación

Universidad de Antioquia

# Introducción

El Plan de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento (CTi+E) subregional para el Oriente 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 del Oriente 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 del Oriente de Antioquia en el ámbito de la CTi+E, marcando su trayectoria en el corto plazo (2026), el mediano plazo (2030) y a la 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 Oriente, 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 Oriente 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 del Oriente de Antioquia, 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, para brindar oportunidades de desarrollo sostenible a los habitantes de la subregión.

# 3.

## Objetivos

### 3.1 Objetivo general

Impulsar el desarrollo de la subregión Oriente 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 Oriente 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 CUEES sale a la calle”, la cual fue implementada de manera estratégica y focalizada en los municipios que conforman la subregión Oriente 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 personas, siendo 3 representantes de las universidades, 11 por las empresas, y entre la sociedad y diferentes instancias del gobierno participaron 8 representantes. Estas sesiones incluyeron mesas técnicas del CUEES enfocadas en las apuestas regionales establecidas en el *Acuerdo de Voluntades* así:

- Centro de innovación.
- Articulación regional.
- Agro.
- Turismo.
- Formación.

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 Oriente**

# 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.

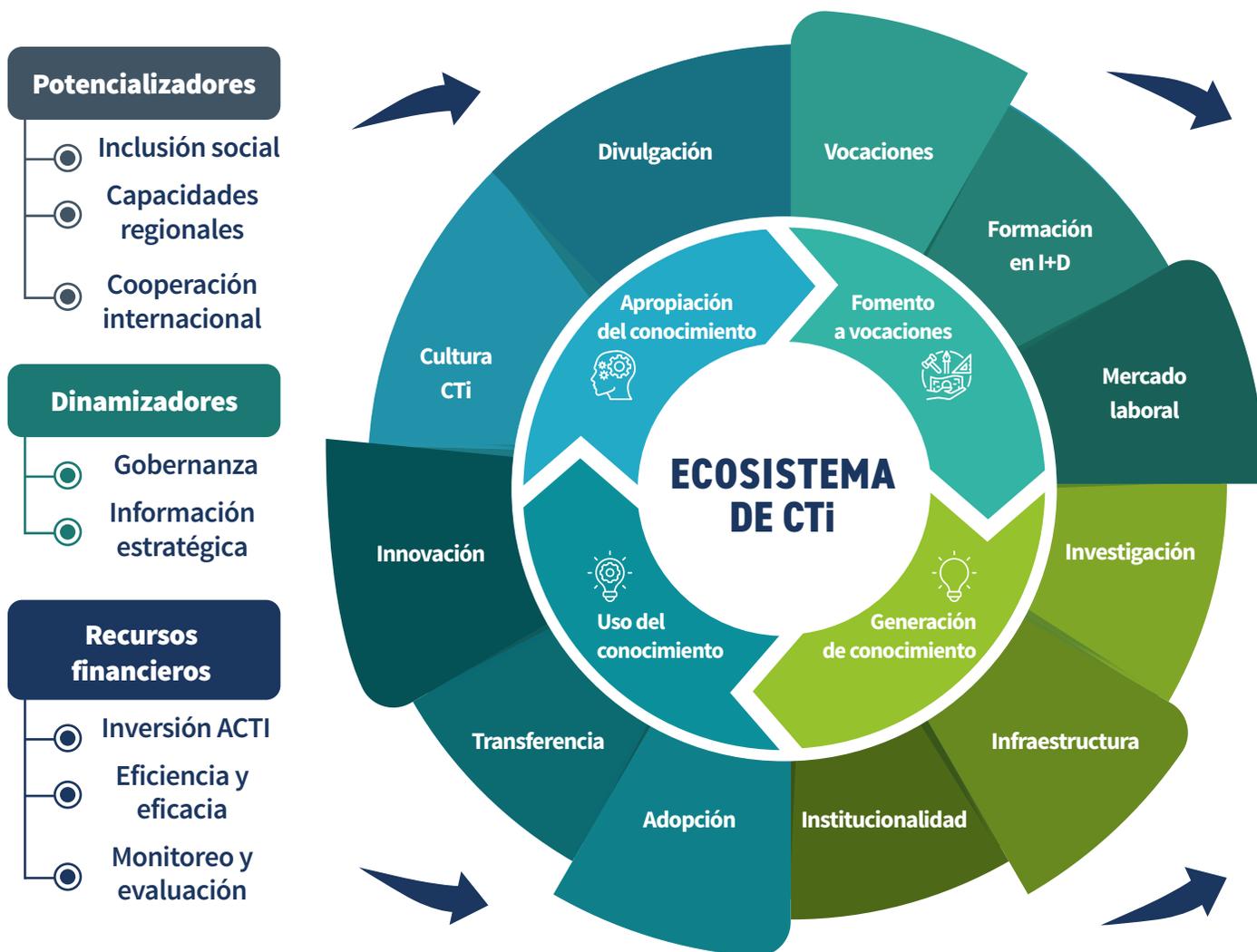
A pesar de los avances, el gasto de Colombia en Investigación y Desarrollo (I+D) es relativamente bajo en comparación con los líderes mundiales en innovación según los datos del Banco Mundial. Este indicador subraya la necesidad de incrementar las inversiones en estos campos para potenciar la ciencia,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

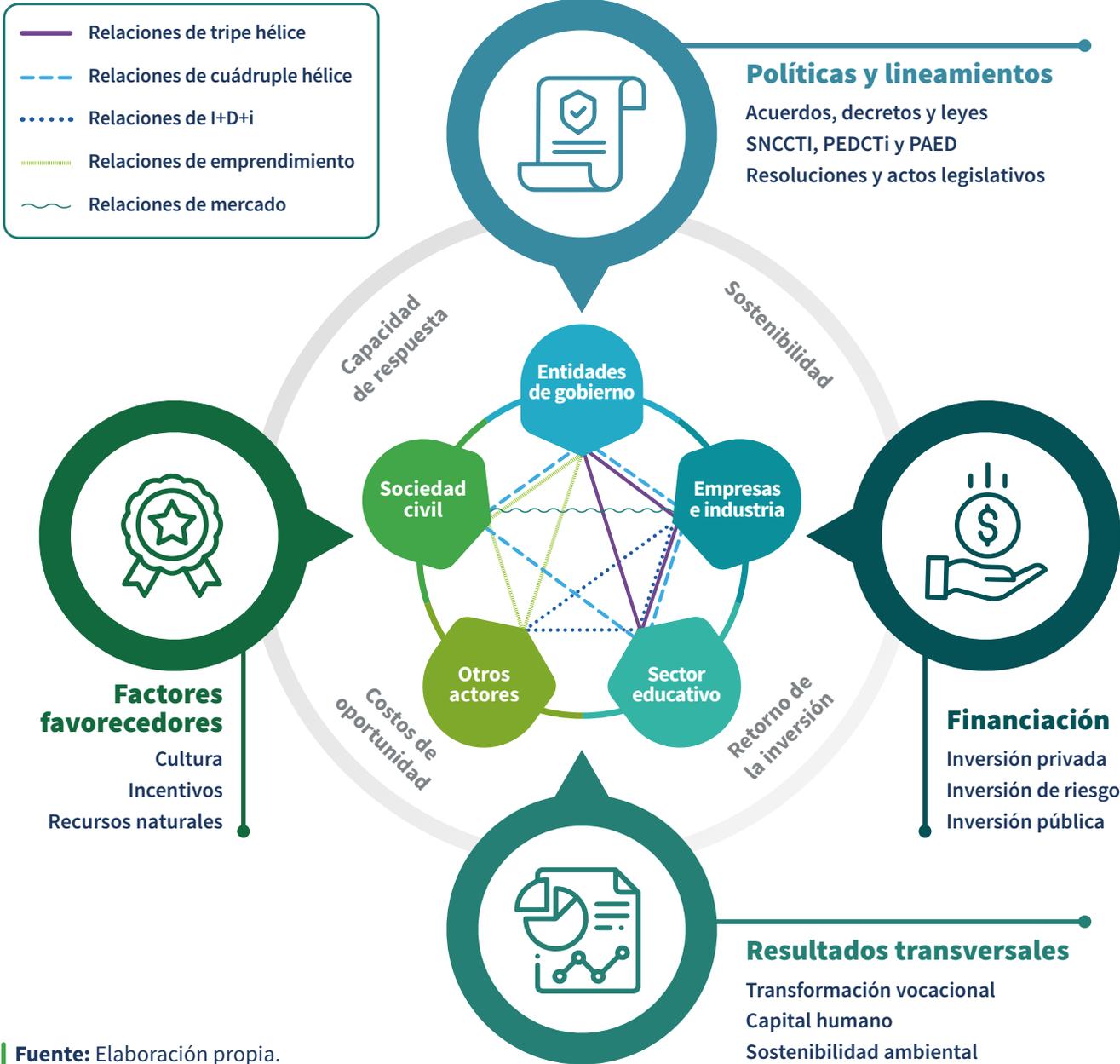
1. Biotecnología, bioeconomía y medio ambiente
2. Industrias creativas y culturales
3. Tecnologías convergentes e industrias 4.0
4. Ciencias sociales, desarrollo humano y equidad
5. Ciencias básicas y del espacio
6. Océanos y recursos hídricos
7. Energía sostenible
8. Ciencias de la vida y la salud



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+E (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).



Foto: Emprendimiento Café Provincia

**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 subregiones como esta, el Oriente de Antioquia.

**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 subregional Municipios del Oriente antioqueño



### Generalidades

**728.581**  
habitantes



**60%**  
cabeceras  
municipales

**40%**  
ruralidad

**7.021 Km<sup>2</sup>**



**13,5%**

del departamento  
**Principales actividades:**  
Comercio, reparación  
de vehículos, hoteles  
y restaurantes.

**9,75%**



del PIB  
departamental.

**37.766**



**unidades  
productivas**

**Municipios:** Abejorral, Alejandría, Argelia, Cocorná, Concepción, El Carmen de Viboral, El Peñol, El Retiro, El Santuario, Granada, Guarne, Guatapé, La Ceja del Tambo, La Unión, Rionegro, Marinilla, Nariño, San Carlos, San Francisco, San Luis, San Rafael, San Vicente Ferrer y Sonsón.

### Economía

#### Agricultura:

Diversidad de producción con 63 productos. Oriente se ubica en el segundo lugar por extensión de tierras en uso productivo agrícola con 37.823,29 hectáreas, después de Urabá.

#### Ganadería:

De acuerdo al PIB, la subregión es la tercera en aportes económicos al departamento en temas de ganadería.

Oriente representa el 10,79% del total de cabezas de ganado departamentales y el 27,26% de las fincas ganaderas. En la actividad porcícola, participa con el 6,13% del departamento y el 11,86% de los predios dedicados a esta actividad.

#### Minería:

Los municipios del Oriente no están incluidos en distritos mineros del departamento por baja representatividad en producción, pero se destaca que en nueve de ellos hay recursos minerales. Los mayores niveles de producción de oro y plata se registran en San Luis y Sonsón.

#### Turismo:

Se convierte en una muy significativa fuente de empleo directo e indirecto, llegando los recursos generados a diferentes sectores económicos. Tiene diseñadas dos rutas turísticas principales: 1) cultural y artesanal, y 2) naturaleza, aguas y piedras del Oriente.

### Productividad

#### Actividades económicas:

Mientras que el valor agregado de la región es generado en gran parte por los sectores de servicios e industria, la mayor parte de las unidades económicas se concentran en comercio, reparación de vehículos, hoteles y restaurantes.

**54,29 empresas**  
por cada 1.000 habitantes.

Subregión con alta densidad  
empresarial.

#### Empresas:

Según registro de la Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, en la subregión se encontraban registradas 37.766 unidades productivas a 2020, el segundo mayor número en el departamento después del Valle de Aburrá.

### Capacidad formación de talento CTi+E

#### Formación:

Presencia de instituciones educativas en la región: SENA, U. Católica del Oriente, Universidad de Antioquia, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Instituto de educación de Comfenalco, Politécnico ASDI, Politécnico ASYS, institución educativa Cetasdi, Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, Fundación Educativa San Nicolás, Tecnológico Coredi, Centro de educación en salud CEDES y Academia Alas.



**22,78%**

de cobertura en  
educación superior.

#### CUEES:

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

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la *Agenda Antioquia 2040* (2023).

## 2.6.1 Actividad agrícola

La subregión de Oriente presenta una variedad geográfica única, que influencia su actividad agrícola. Desde la altura del cerro Las Palomas hasta zonas bajas cerca del río Magdalena, la zona tiene una amplia gama de climas y altitudes. Esta variedad se favorece por las precipitaciones, oscilando entre 800 y 5.000 m.s.n.m., brindando a Oriente una posición agrícola destacada en el país.

El Anuario estadístico agropecuario de Antioquia indica que, en términos de extensión de tierra y producción, Oriente ocupa la segunda posición después de Urabá. Aunque en rendimiento por hectárea se mantuvo en segundo lugar, lideró en generación de empleo con 71.896 puestos. Esto subraya la importancia y el éxito de Oriente en la actividad agrícola del departamento.

La subregión de Oriente tiene una amplia gama de productos, llegando a 63 diferentes. Los más cultivados son el tomate chonto, las hortensias, el aguacate hass, la papa y la zanahoria; que conforman la mitad de la producción total. En términos de generación de empleo, las hortensias lideran, seguidas del café y la caña, alcanzando aproximadamente el 60% del trabajo agrícola. Al observar el volumen de producción en el departamento, productos como el cebollín, el pompón, el crisantemo, el repollo, el pimentón y la remolacha sobresalen.

### Principales cultivos en la subregión Oriente

Productos	Área de producción (ha)	Volumen de producción (tm)	% dentro de la producción de Antioquia
Tomate chonto bajo invernadero	1.476,85	158.939	81,70
Flores (hortensias)	1.723,30	62.816,50	99,99
Aguacate hass	4.443,50	55.915	51,50
Papa	3.196	54.744,10	39,71
Zanahoria	1.374	54.052,60	79,53
Pimentón	513	45.645,40	98,32
Hortalizas varias	1.857	40.313	96,91
Repollo	546	32.660	99
Plátano en asocio	5.181,50	27.790,22	26,17
Chócolo	2.949	27.180	94,94
Caña	5.448	23.165,90	13,85
Café	13.449,56	22.965,93	11,93
Lechuga	719	20.740,80	92,09
Fresa	392	18.017	96,20
Tomate de árbol	748	17.157	18,60
Tomate chonto	136,50	12.652	55,45
Remolacha	358	10.518	97,38
Papa criolla	735	8.910	82,76
Mora	754	8.090,90	75,64
Gulupa	363,50	7.656	48,47
Frijol voluble	4.694,18	7.575,66	64,35
Frijol verde	1.016	4.832	95,83
Arveja	679	4.337,40	93,72
Yuca	332,50	4.022	2,62
Cebollín	75	3.935	100
Flores (Pompón- Crisantemo)	195	3.900	99,77
<b>Total general</b>	<b>53.355,39</b>	<b>738.531,41</b>	<b>N.A.</b>

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

## 2.6.2 Actividad pecuaria

En relación al PIB pecuario, Oriente es la tercera subregión más importante en Antioquia. Para 2021, Antioquia alberga el 11,26% de los bovinos nacionales. En este contexto, Oriente cuenta con el 10,79% del total de ganado del departamento y el 27,26% de sus fincas ganaderas. En cuanto a la distribución de ganado por edad y sexo, hay un equilibrio en los rangos de edad de 0-3 años. No obstante, las hembras que superan los 3 años constituyen el 32,8%, mientras que los machos de la misma edad son solo el 2,3%

El siguiente cuadro representa un panorama detallado de la actividad pecuaria en la región de Oriente, distribuida por municipios. En él se incluye la cantidad de bovinos, cerdos, equinos, caprinos y ovinos, así como el número de fincas y predios dedicados a la cría de bovinos y cerdos, respectivamente. Estos datos brindan un esquema completo del estado y la importancia de la ganadería en cada municipio, reflejando la diversidad y la densidad de las prácticas pecuarias en la región.

Municipio	Bovinos	Fincas bovinos	Total cerdos	Predios cerdos	Total equinos	Total caprinos	Total ovinos
Abejorral	26.064	1.167	612	68	2.020	1	20
Alejandro	3.655	233	427	40	1.828	6	0
Argelia	9.526	463	210	57	737	7	19
El Carmen de Viboral	17.712	1.154	2.023	84	720	94	123
Cocorná	10.796	775	1.748	76	138	0	0
Concepción	8.288	471	806	83	317	0	77
Granada	10.495	942	2.865	46	320	9	0
Guarne	6.807	870	28.862	257	1.660	8	11
Guatapé	2.808	186	1.090	34	465	0	0
La Ceja del Tambo	13.826	584	9.924	59	1.425	29	1.287
La Unión	25.727	966	2.247	89	725	28	48
Marinilla	11.714	1.044	22.426	294	2.025	5	65
Nariño	11.921	769	1.060	206	132	0	9
El Peñol	6.155	754	6.354	179	534	0	0
El Retiro	5.104	342	13.004	109	559	8	1
Rionegro	16.144	1.153	12.648	211	6.465	312	190
San Carlos	26.396	861	857	13	2.245	28	7
San Francisco	5.931	302	305	34	365	0	0
San Luis	19.985	453	1.315	128	658	0	43
San Rafael	12.258	611	3.008	142	4.576	0	4
San Vicente Ferrer	9.795	1.295	10.960	389	904	17	20
Sonsón	67.157	1.467	2.013	106	3.048	42	33
El Santuario	11.773	1.124	13.633	167	2.428	18	30
<b>Total Oriente</b>	<b>340.037</b>	<b>17.986</b>	<b>138.397</b>	<b>2.871</b>	<b>34.294</b>	<b>612</b>	<b>1.987</b>

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



Fuente: Pixabay.

## 2.6.3

### Actividad turística

La subregión se ha consolidado como un destino turístico esencial dentro del departamento. Su privilegiada ubicación en la vía Medellín-Bogotá, su proximidad al Valle de Aburrá, un aeropuerto internacional, su rica diversidad climática, recursos naturales y paisajísticos, sumados a sus embalses y fuentes hídricas, aportan a una oferta turística diversa.

Esta región no solo es un imán para los turistas, sino también un motor económico. Genera empleo tanto directo como indirecto, beneficiando a múltiples sectores. Dos rutas turísticas se destacan en particular. La primera, centrada en la cultura y la artesanía, ofrece recorridos que ponen en relieve la rica herencia y tradición de los municipios del Oriente, enmarcados en la producción artesanal local y la oferta gastronómica y de hospedaje. La segunda ruta resalta la belleza natural de la región, combinando impresionantes formaciones rocosas con vastos cuerpos de agua, bosques tropicales, variados climas, monasterios singulares y la impresionante infraestructura de las hidroeléctricas.

Para apoyar el turismo, en 2020 el Oriente registró 807 entidades con Registro Nacional de Turismo. De estas, cerca del 70% se dividen entre alojamientos (40,76%) y viviendas turísticas (28,50%), mientras que las agencias de viajes abarcan el 14,62% de la oferta, y el 16% restante está disperso en otras categorías. Estos establecimientos generaban 3.686 empleos en la zona.

En cuanto a los municipios, Guatapé y Rionegro albergan aproximadamente el 50% de las ofertas turísticas de la región, con porcentajes de 27,38% y 17,71% respectivamente. Municipios como San Rafael, El Peñol, San Carlos y Marinilla también son relevantes en este ámbito.

**En conclusión, el Oriente se ha establecido como un núcleo turístico vital para el departamento, impulsado por su rica herencia cultural, paisajes impresionantes y robusta infraestructura turística. Su aporte no solo se limita a la atracción de visitantes, sino que también juega un papel esencial en el desarrollo económico y en la creación de empleo para la región.**

## 2.6.4

### Actividad minera

En años recientes la minería ha ganado relevancia en Antioquia, mostrando un alto potencial de creación de riqueza. Aunque los municipios del Oriente no forman parte de los principales distritos mineros del departamento debido a su baja producción, es notable que nueve de estos municipios poseen recursos mineros. San Luis y Sonsón lideran la producción de oro y plata, mientras que San Carlos y Abejorral tienen una producción más limitada. En relación con la plata, San Luis es el único municipio con una producción constante durante el período estudiado, aunque su contribución no llega al 1% a nivel regional.

## 2.7 Principales capacidades y potencialidades

Según el índice municipal de competitividad de Antioquia IMCA (Secretaría de Productividad y Competitividad, Gobernación de Antioquia-Universidad de Antioquia, 2021), la región de Oriente se posiciona en el segundo puesto de competitividad del departamento. Frente a las brechas con el área metropolitana del Valle de Aburrá (primera en clasificación general regional), Oriente se destacó en las dimensiones de instituciones, seguridad, sostenibilidad ambiental, dinamismo de los negocios, requerimientos administrativos y todos los subpilares de la dimensión salud. Presentó un desempeño similar en la dimensión de mercado laboral. Y finalmente, las principales brechas negativas observadas se presentaron en las dimensiones de transparencia, mercado de bienes y sus subpilares de innovación, sistema financiero, capacidades y adopción de TIC.

**Para el caso del Oriente antioqueño se identifican diferentes apuestas y oportunidades que contribuyen a potenciar el desarrollo económico del territorio, como por ejemplo:**

- La inversión extranjera, con al menos 15 empresas de carácter extranjero asentadas en la región, en su mayoría en el eje vial de la autopista Medellín – Bogotá.
- La zona franca del Oriente, que promueve la inversión en el territorio apalancada en los beneficios aduaneros y tributarios que trae consigo.
- La inversión pública a través de obras como el túnel de Oriente, que potencia a la región como nodo estratégico para la movilidad vial del departamento.
- La intervención de las plazas de mercado de Marinilla, La Ceja del Tambo del Tambo y El Santuario.
- Apuestas de otros sectores como lo son la Granja experimental del Politécnico Jaime Isaza Cadavid, el Centro Agrotecnológico de Oriente, el Centro Innovación, Emprendimiento y Territorio (CIET) de la Universidad Católica del Oriente; y la estrategia “Oriente región aeroportuaria”.

**A continuación, se presenta a modo de resumen algunos aspectos claves de la región de Oriente en términos de competitividad:**

- Su capacidad de producción de energía a partir de la riqueza hídrica que tiene, la posiciona como despensa energética del departamento y del país.
- La diversidad en la producción de bienes y servicios, y la fuerza que a su vez tiene en cada una, le permiten posicionar la región como despensa agrícola y como la principal exportadora de flores del departamento.
- Sus condiciones geográficas le permiten el desarrollo de actividades agropecuarias y ganaderas diversas, ya que cuenta con diversidad en sus pisos térmicos.
- La infraestructura vial y aérea la posiciona como nodo de conexión departamental y nacional.
- La zona franca, que atrae la inversión local y extranjera en la región.
- Los atractivos turísticos que son referente en el departamento y en el país, como la Piedra del Peñol, la represa del Peñol y las fuentes hídricas.
- El continuo crecimiento en el tejido empresarial.

Como conclusión se encuentra que la región del Oriente tiene una serie de características que le permiten posicionarse como un nodo de desarrollo del departamento, que en la actualidad se encuentra en aceleración. El dinamismo y aumento de sus exportaciones, y sus características naturales, le permiten desarrollar variedad de actividades económicas como la agricultura y el turismo. Esto se suma a la dinámica en el territorio por la presencia mayoritaria del sector empresarial y la conexión con los corredores de movilidad aérea y terrestre del país, favoreciendo un engranaje para desarrollar actividades industriales, de servicios y del sector financiero.

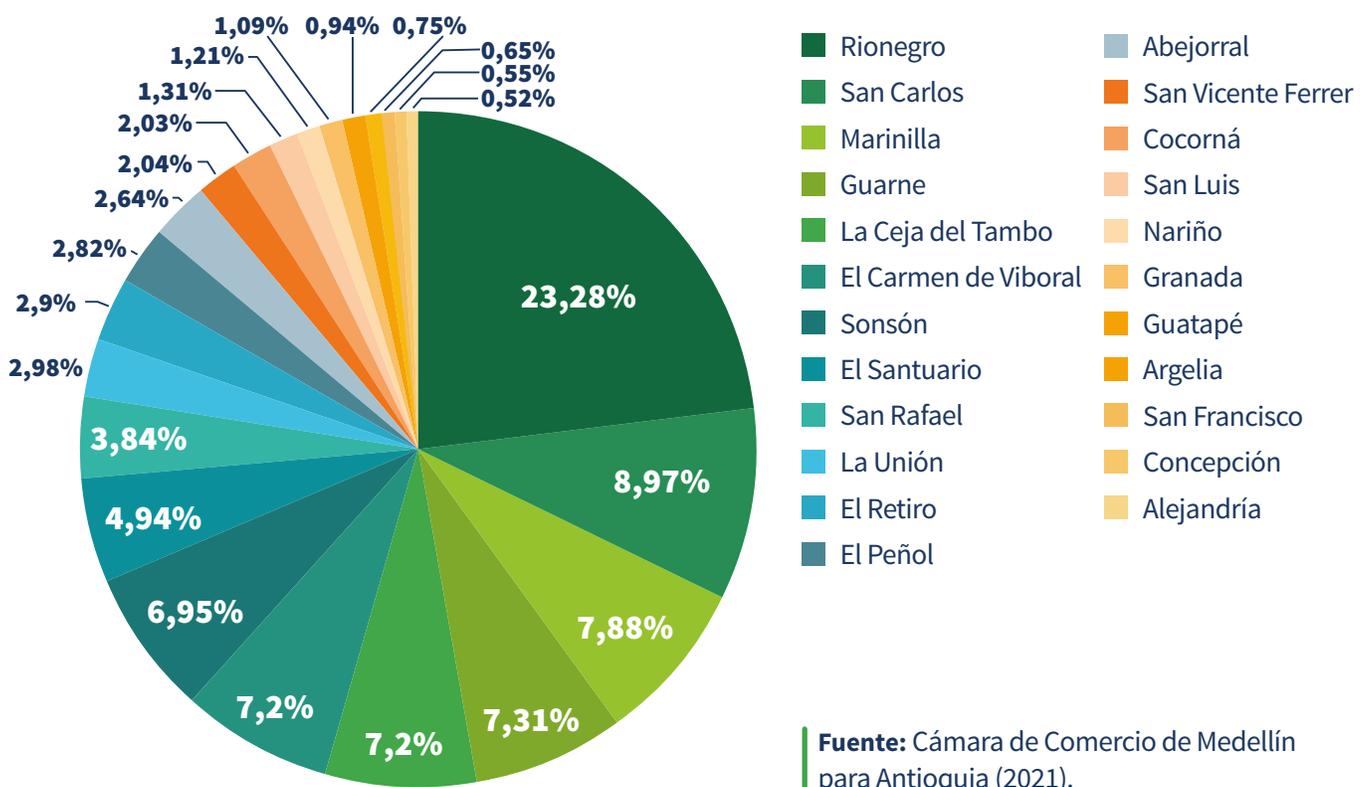
Por lo tanto se requiere en la región la implementación de acciones encaminadas a la sostenibilidad, ampliación de la capacidad empresarial, social, formativa y ambiental, para la demanda que tendrá el territorio en términos de bienes y servicios en los próximos años; así como la definición de rutas estratégicas que permitan planear un desarrollo social y económico articulado a la vocación, identidad y dinámicas del Oriente.

## 2.7.1 Producto interno bruto subregional - PIB Oriente

Oriente es la segunda subregión en orden de importancia en cuanto al aporte realizado al PIB departamental. Según el concepto económico del Oriente antioqueño 2022, esta región aportó cerca del 9,75% del PIB del departamento (Cuentas Económicas, DANE, 2022).

Rionegro lidera en la generación del PIB de la subregión Oriente con otros municipios como San Carlos y Marinilla, contribuyendo al 70% del PIB total. Rionegro se destaca en la industria manufacturera, el sector público y servicios profesionales. Otros municipios, que representan el 45,51% del valor agregado, tienen una economía basada en industria, energía, administración pública, entre otros. Estos datos muestran el cambio en la ubicación de la industria y la creciente demanda de servicios debido a las tendencias de crecimiento habitacional.

### Valor agregado del PIB en la subregión Oriente





## 2.7.2 Estructura empresarial subregional

Al analizar el comportamiento de la región en torno a la creación de empresa, la Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño indica que con relación al registro de matrículas y renovaciones mercantiles, al comparar por cuatrenios, se encuentra que entre el 2010-2014 las matrículas más las renovaciones crecieron en 6,47%, mientras que entre el 2015-2019 crecieron en 8,99%. En el año 2020 y debido a las circunstancias por la contingencia sanitaria del COVID-19, se tuvo un comportamiento decreciente del -3,4%. Sin embargo para el año 2021 se observó un crecimiento positivo del 9,59%, lo que da cuenta de que el tejido empresarial se ha venido recuperando satisfactoriamente y en la última década, ha venido acelerando. Esto implica el reto de continuar creciendo sin desacelerar el ritmo actual (Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, 2022).

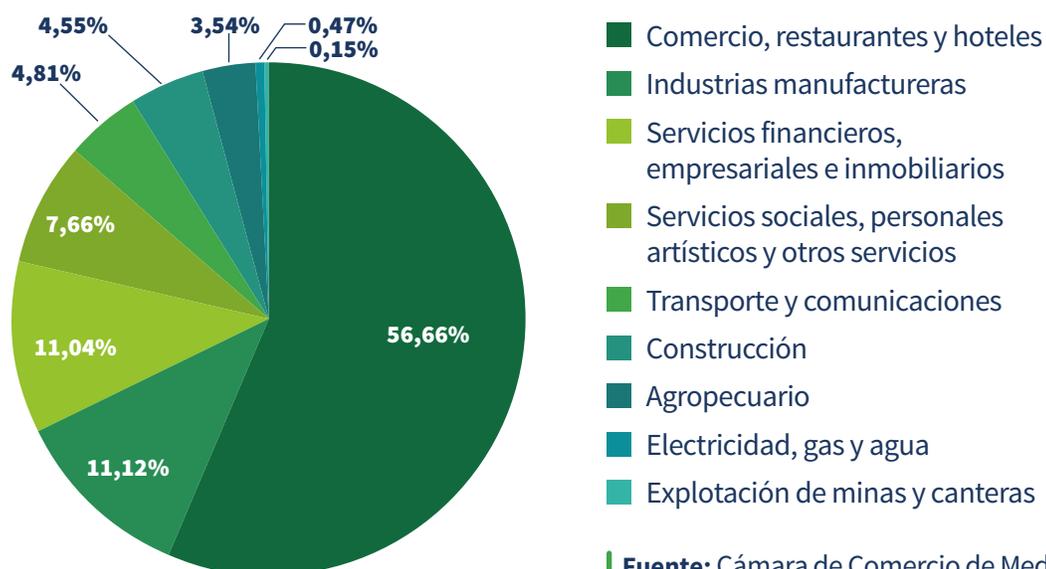
Además identifica que, si bien se presentan altos porcentajes de crecimiento en el registro de matrículas para algunos municipios como Abejorral, Argelia y Guatapé, no necesariamente es proporcional el aporte de estos municipios en el crecimiento del territorio; lo que implica propiciar condiciones favorables para la generación de empresas en estos territorios, con el reto de buscar un crecimiento constante en estos municipios y cerrar brechas económicas.

Dentro de la subregión, la zona del *Altiplano* concentra el 78,9% de todas las unidades empresariales de la región, lo que corresponde a 29.797 unidades empresariales registradas, siendo los municipios de Rionegro, La Ceja del Tambo y Marinilla los que cuentan con el mayor porcentaje de empresas en la zona, con un 31,70%, 11,20% y 8,90% respectivamente; y a su vez son los municipios que mayor dinámica empresarial tienen en la región del Oriente. La zona de *Embalses* ocupa la segunda posición en la dinámica empresarial, con un 11,1% correspondiente a 4.192 unidades. La zona de *Páramo* aporta un 6,7% correspondiente a 2.530 unidades, ubicándose en la tercera posición; y la zona de *Bosques* se ubica en última posición con un 3,4%, con 1.284 unidades empresariales.

Entre 2020 y 2021 los 23 municipios del Oriente presentaron crecimiento en las unidades empresariales. La zona de Bosques, a pesar de ubicarse en la última posición en cuanto al tejido empresarial, tuvo un crecimiento de mínimo 20 empresas en los municipios que la conforman. Sin embargo, los municipios con menor cantidad de creación de unidades empresariales en ese período fueron Alejandría, Granada y Concepción (pertenecientes a la zona de *Embalses*), con 2, 5 y 10 unidades respectivamente; y el municipio de Nariño (zona del *Páramo*) con 8 unidades. En cuanto número total de unidades empresariales para 2021, los que menos tenían fueron Nariño (170), Concepción (219) y Argelia (227).

La estructura empresarial del Oriente se concentra en un 94,50% en microempresas, seguido por la pequeña empresa en 4,10%, mediana empresa con un 1,1% y grandes empresas con un 0,30% de participación en el tejido empresarial. Al analizar el comportamiento por sectores de la dinámica empresarial, la Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño detalla que “en el Oriente antioqueño el sector más importante es el terciario, con casi 4/5 partes del tejido empresarial, mientras el sector secundario participa con 16,7% y sector primario con 3,7%” (Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, citado en Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, 2021).

## Actividades económicas de la subregión Oriente



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

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

La subregión del Oriente antioqueño es la primer subregión de Antioquia en relación al número de sus habitantes, con mayor número de instituciones físicas para la atención de servicios de educación básica y secundaria. Su tasa de deserción es de 2,2%, siendo la más baja a nivel departamental (Consejo Territorial de Planeación Departamental de Antioquia -CTPD-, 2020). En la actualidad, los municipios de Rionegro, Marinilla, La Ceja del Tambo y Guarne concentran la mayor cantidad de sedes de formación técnica, tecnológica y de estudios superiores. Las instituciones más representativas son:

#### IES con matrículas

Instituciones de educación superior con presencia en el Oriente	Número de estudiantes	Número de programas ofertados
Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-	21.914	315
Universidad Católica de Oriente -UCO-	4.906	41
Universidad de Antioquia -UdeA-	2.048	59
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	1.123	7
Instituto de educación de Comfenalco	1.093	1
Politécnico ASDI	1.072	10
Politécnico ASYS	1.070	32
Cetasdi	1.003	21
Fundación Universitaria Autónoma de las Américas	447	2
Fundación Educativa San Nicolás	286	5
Tecnológico Coredi	222	2
Centro de educación en salud CEDES	197	11
Academia Alas	50	1

Fuente: Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño (2022).



**Foto:** Apiarios Mestiza.

Según cifras publicadas por el Ministerio de Educación Nacional, entre los años 2018 y 2020, en la subregión 271 estudiantes se matricularon en una carrera técnica, 20.491 lo hicieron para un programa tecnológico, 22.804 en pregrado, 1.076 en camino a una especialización y 447 se inscribieron a una maestría. Si bien estas cifras reflejan un gran avance en materia de cobertura en la formación del talento humano (más de 200% en comparación individual por año), según el informe de la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia existe un gran porcentaje de la población que busca oportunidades de empleo y estudios de educación superior por fuera de la subregión.

Para el desarrollo de estas capacidades se requiere la formación de talento humano en CTi+E y la cobertura educativa desempeña un papel fundamental en la materialización exitosa de un plan regional de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento (CTi+E). La disponibilidad de una educación inclusiva y accesible a todos los estratos de la sociedad provee la base necesaria para cultivar una fuerza laboral altamente capacitada y una comunidad informada. Al garantizar que la formación en CTi+E esté al alcance de todos, se crea un ambiente propicio para identificar, nutrir y desarrollar talentos locales, promoviendo así la creatividad y el ingenio en la resolución de desafíos regionales. Además, una cobertura educativa sólida en CTi+E fomenta la adopción de nuevas tecnologías y enfoques innovadores en diversos sectores, impulsando el progreso económico y social de la región a través de la generación y aplicación de conocimiento avanzado.

El tránsito hacia la educación superior desempeña un papel crucial en el fortalecimiento del ecosistema de ciencia, tecnología, innovación y emprendimiento (CTi+E) en una región. La educación superior proporciona un nivel avanzado de conocimiento y habilidades especializadas que capacitan a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos y participar en investigaciones y proyectos innovadores. Además promueve la interacción entre diversos actores, fomentando la colaboración multidisciplinaria y el intercambio de ideas, lo que cataliza la creación y desarrollo de nuevos proyectos tecnológicos. Asimismo, el acceso a la educación superior establece una base sólida para la formación de futuros líderes y expertos en CTi+E, garantizando un flujo constante de talento en la región y contribuyendo a la resolución de problemas críticos y al desarrollo económico.

## Tasa de tránsito a educación superior en el Oriente

Municipio	Bachilleres que ingresaron a educación superior en 2020	Tasa de tránsito inmediato 2020	Bachilleres que ingresaron a educación superior en 2021	Tasa de tránsito Inmediato 2021
Abejorral	48	25,4%	47	25,7%
Alejandro	6	18,2%	20	44,4%
Argelia	3	5,3%	12	16,7%
El Carmen de Viboral	199	40%	160	30,5%
Cocorná	38	29,5%	23	20,4%
Concepción	10	43,5%	15	33,3%
Granada	30	27,5%	26	28%
Guarne	111	31,7%	104	29,6%
Guatapé	18	22%	27	29,7%
La Ceja del Tambo	259	42%	231	38,9%
La Unión	93	35,8%	71	29,2%
Marinilla	262	34,2%	211	31,4%
Nariño	6	8,2%	6	7%
El Peñol	56	26,4%	44	27,7%
El Retiro	137	55,9%	129	51,4%
Rionegro	506	41,2%	447	38,6%
San Carlos	49	23,3%	33	21,7%
San Francisco	7	22,6%	9	25%
San Luis	60	49,2%	33	26,8%
San Rafael	34	50%	40	31,5%
San Vicente Ferrer	64	36,2%	58	27%
El Santuario	45	12,9%	60	15,4%
Sonsón	13	23,6%	7	13,2%

Fuente: Secretaría de Educación de Antioquia (2022).

## 2.8 Indicadores de ciencia, tecnología e innovación

Categoría	Indicador	Línea base
Ciencia	Promedio pruebas Saber 11 - Lectura crítica (0-100).	53,79
	Promedio pruebas Saber 11 - Matemáticas (0-100).	51,89
	Tasa de analfabetismo para la población de 15 años y más.	3,56%
	Investigadores per cápita (por millón de habitantes).	117,93
	Docentes con maestría o doctorado que se encuentren en las IES de la subregión.	31,1%
	Investigación de alta calidad (por cada 100.000 habitantes).	3,13
	Tasa de solicitudes de patentes presentadas por vía nacional (por millón de habitantes).	27
Tecnología	Sedes educativas conectadas a internet.	29,38%
	Acceso a tecnología celular - tecnología LTE.	144
	Índice de gobierno digital (0-100).	73,79
	Penetración de internet fijo.	22,35%
Emprendimiento	Tasa de desempleo juvenil (entre 18 y 28 años).	9,86%
	Tasa de deserción escolar en educación básica y media.	4,69%
	Autonomía fiscal.	53,52%
	Capacidad de ahorro.	67,14%
	Capacidad local de recaudo.	3,42%
	Densidad empresarial (por cada 100.000 habitantes).	30,13
	Tamaño del mercado interno (expresado en millones).	\$17.786,85
	Participación de medianas y grandes empresas.	1,17%
	Tamaño del mercado externo (expresado en millones).	\$1.107.000,78
	Innovación	Brecha de cobertura neta urbano-rural en educación básica y media.
Cobertura en educación superior.		22,78%
Inversión en calidad educativa básica y media (expresado en millones).		\$115.875,87
Tasa de cobertura neta educativa.		92,75%
Índice de competitividad sostenible (0-10).		4,45
Diversificación de la canasta exportadora (1-10.000).		4.771,78
Diversificación del mercado de destino de exportaciones (1-10.000).		5.547,36
Gestión de recursos (0-300).		182
Grado de apertura comercial.		27,31%
Índice de competitividad sostenible (0-10).		4,4

**Fuente:** Indicadores de 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 Oriente 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 Oriente 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 CUEES 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.

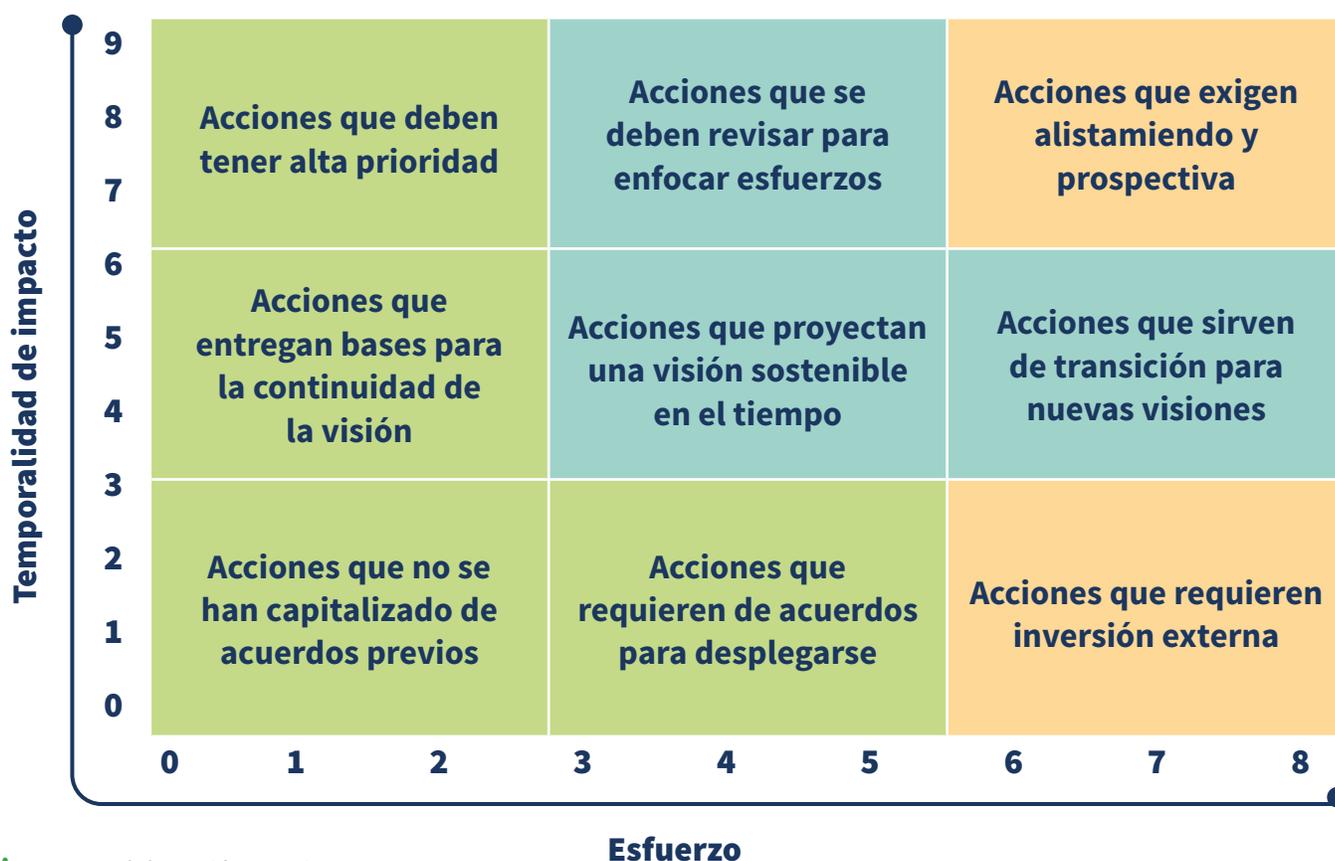
Análisis de corto, mediano y largo plazo: El plan establece apuestas de corto, mediano y largo plazo en coherencia con las capacidades y las potencialidades del territorio, ya expuestas anteriormente. Además, atendiendo a que la transformación de la subregión por medio del conocimiento es una apuesta 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 Oriente, el CUEES 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 CUEES y la Comisión Regional de Competitividad e Innovación (CRCI) mencionadas anteriormente; se llegó a la propuesta de capacidades potenciales basadas en el bienestar de la población, recursos humanos, ubicación geográfica, recursos naturales disponibles, administración pública eficiente, infraestructura adecuada y potencial económico sólido para el Oriente antioqueño así:

● **Sector agroforestal:** Debido a su consolidación como despensa alimentaria para el departamento y la nación, el Oriente antioqueño es reconocido como un gran nodo de producción agroecológica. Además, la fortaleza de su industria de la floricultura ha alcanzado cifras históricas en producción y exportación de flores y plantas ornamentales.

Estos hallazgos, en línea con las apuestas del plan de desarrollo nacional Colombia: Potencia mundial de la vida y las agendas de investigación e innovación del G8 (Corporación Universitaria Lasallista y las universidades de Antioquia, Eafit, EIA, de Medellín, Nacional -sede Medellín-, ITM y la Pontificia Bolivariana), destacan como una oportunidad para la transformación del territorio.

● **Sector turismo:** El crecimiento de la industria, los polos de desarrollo turístico natural, paisajístico y ambiental, además de la variedad de climas y riquezas patrimoniales; hacen de la subregión del Oriente un territorio con alto potencial de desarrollo turístico. Los hallazgos, cifras e informes posicionan a la subregión con el reto de aprovechar al máximo su fortaleza como nodo multimodal de transporte y su conexión internacional con la disponibilidad de un aeropuerto de la misma categoría.

La proyección de crecimiento de este sector permite además de mejorar los indicadores financieros, posicionar a los municipios de la subregión para el intercambio de culturas, saberes y negocios internacionales.

● **Sector medio ambiente:** Con una gran riqueza hídrica y una composición geográfica privilegiada, la subregión del Oriente antioqueño posee una gran riqueza ambiental. El llamado actual para proteger la naturaleza y los recursos naturales, el cual es un parámetro fundamental de los ODS (expuesto en el #°15 -Vida de ecosistemas terrestres-), invita a la generación de programas y proyectos hacia la preservación, cuidado y reformulación de economías sostenibles. En este ámbito la agenda del G8, en su línea “Naturaleza y recursos”, puede resultar importante para alcanzar resultados de alto impacto en la sociedad, siguiendo las recomendaciones de la Misión de Sabios del 2019.

## 2.9.4 Potencial de especialización inteligente

**Sector aeronáutico/aeroespacial:** Un gran capital de conocimiento y desarrollo tecnológico puede identificarse a través del posicionamiento de la subregión del Oriente antioqueño como un referente en el campo de la aeronáutica. El avance de la tecnología, la investigación y el desarrollo, el crecimiento del mercado latinoamericano y la proyección aeroespacial; hacen de este sector una oportunidad como ventaja competitiva para el sector empresarial e industrial.

## 2.9.5 Línea base de proyectos

En el marco de la generación de proyectos a articular para la creación de escenarios posibles y deseables en la subregión de Oriente, se establecen de acuerdo a la *Agenda Antioquia 2040* los siguientes desafíos como línea base para la planificación y fortalecimiento territorial mediante la articulación con la CTi+E:

- Reducir la presión sobre el recurso hídrico a través de una planificación y control más estrictos, así como del desarrollo de programas de restauración y protección de fuentes hídricas superficiales y subterráneas.
- Fortalecer y promover estrategias de conservación de áreas protegidas, y la recuperación de páramos y humedales de importancia subregional y nacional.
- Consolidar las estrategias de pago por servicios ambientales.
- Fortalecer los procesos de innovación que hoy se vienen dando en la subregión y consolidarla como un nodo de innovación, desarrollo y servicios a nivel internacional.
- Consolidar la vocación del territorio para la producción agropecuaria a través de la agricultura 4.0 y el fortalecimiento de esquemas asociativos y modelos productivos más eficientes y tecnificados.
- Impulsar los circuitos cortos y la economía circular en la subregión, posicionándose como un centro de producción, innovación y uso de nuevas tecnologías.
- Fortalecimiento rural y desarrollo agroindustrial del Oriente antioqueño.
- 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.
- Planeación de la reconfiguración espacial de los municipios que integran la subregión, debido a los procesos migratorios.
- Impulsar programas de seguridad alimentaria que posicionen dietas sanas y saludables con una mayor variedad de alimentos asequibles a los mercados regionales; así como presión inmobiliaria sobre los suelos de protección y producción.
- Construcción de un sistema de transporte masivo de Oriente.
- Fomentar buenas prácticas agrícolas y producción más limpia en los cultivos de flores.
- Consolidar la región aeroportuaria del José María Córdova posicionando el *cluster* aeronáutico como foco de desarrollo de otras industrias y cadenas productivas, creando capacidades y conocimientos que se apliquen en la industria aeronáutica del futuro.
- Fortalecer la formación para el trabajo y la pertinencia en la educación terciaria para el empleo y el emprendimiento, con el propósito de que aporten al desarrollo de la subregión.

# Capítulo 3.

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



Emprendimiento: Apiarios Mestiza

# 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 Oriente”.

**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 Sociedad* 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 Oriente.

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

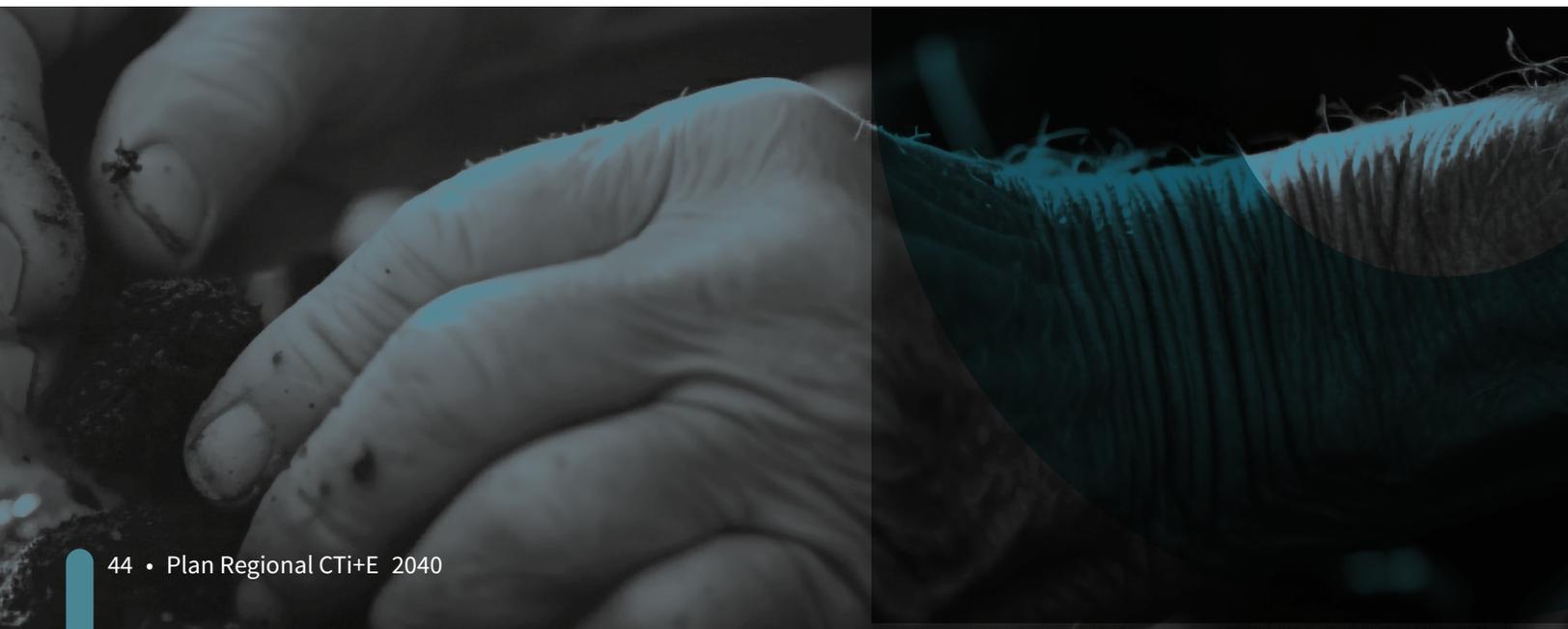
**Línea estratégica 3:** Desarrollo social y formación de talento local en CTi+E.

**Línea estratégica 4:** Participación ciudadana, de la industria y la MIPYME para la apropiación de la CTi 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 los potenciales de la subregión

Los municipios del Oriente buscan convertirse en comunidades sostenibles con una industria e infraestructura centrada en la innovación, para lograr un crecimiento económico y una producción responsable. Esta visión implica aumentar la productividad y fomentar la innovación en las industrias, transformando las relaciones económicas, sociales y ambientales tanto en áreas urbanas como rurales, con un enfoque en el desarrollo sostenible.

Además estas líneas estratégicas confluyen con las guías del Gobierno Nacional, que incluyen los pactos por la industria y el campo, establecidos en el Plan de Desarrollo 2022-2026; con la Misión de Sabios 2019, y con la Agenda Antioquia 2040. También se respalda en las acciones delineadas por el CONPES 4069, que promueve la adopción de tecnología y el fortalecimiento de las capacidades para la innovación y el emprendimiento en los ecosistemas regionales.

Por último, los programas propuestos responden a los hallazgos y conclusiones de la Agenda Antioquia 2040 y la agenda de la Comisión Regional de Competitividad e Innovación. Estos programas se centran en temas como las agroindustrias, Oriente como región aeroportuaria, turismo, manufactura, salud y la investigación; con el objetivo de abordar los desafíos identificados en estas áreas.

### 2.1 Línea estratégica 1: Gobernanza colaborativa para el fortalecimiento de la CTi+E en la subregión

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 de 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 CUEES Oriente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Fortalecer la representación de los sectores universidad, empresa, Estado y sociedad en el CUEES.</li> <li>2) Fortalecer la estructura de gobernanza del CUEES 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.
Creación de guías y manuales de CTi+E.	Eco-Reserva: fortalecimiento de áreas protegidas y recuperación de páramos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desarrollar guías detalladas sobre las técnicas y metodologías más efectivas para la conservación de áreas protegidas en la subregión, considerando sus particularidades y desafíos.</li> <li>2) Elaborar manuales prácticos que instruyan sobre las mejores prácticas y estrategias para la recuperación de páramos y humedales en la subregión, incluyendo herramientas, recursos y recomendaciones específicas.</li> <li>3) Promover la integración y participación comunitaria en la conservación y recuperación de áreas protegidas y páramos, a través de talleres y capacitaciones basados en las guías y manuales creados, fomentando la educación ambiental y el compromiso local en la subregión.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Diseño de política integradora de CTi+E.	CTi+E como hoja de ruta en los planes de desarrollo municipales y de políticas públicas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Elaborar un diagnóstico detallado sobre el estado actual de la integración de CTi+E en los planes de desarrollo de los 23 municipios de la subregión, identificando oportunidades, desafíos y áreas de mejora.</li> <li>2) Desarrollar una guía metodológica de CTi+E que ofrezca a los municipios herramientas, técnicas y buenas prácticas para la incorporación efectiva de la ciencia, tecnología e innovación en sus políticas públicas y planes de desarrollo.</li> <li>3) Crear una plataforma de colaboración intermunicipal que facilite el intercambio de experiencias, recursos y conocimientos en CTi+E entre los 23 municipios, promoviendo la cohesión y el trabajo conjunto para el desarrollo socioeconómico de la subregión.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.
Implementación del modelo de gobierno de CTi+E.	Aqua-Viva: restauración y protección de fuentes hídricas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Diseñar protocolos y metodologías basadas en CTi+E para la identificación, diagnóstico y monitoreo de las fuentes hídricas en riesgo o en estado crítico, permitiendo una intervención temprana y efectiva en su restauración y protección.</li> <li>2) Establecer alianzas estratégicas con centros de investigación y universidades para la generación de proyectos innovadores en CTi+E que contribuyan a la restauración y protección de fuentes hídricas, garantizando la actualización constante de las técnicas y herramientas utilizadas.</li> <li>3) Implementar un sistema de participación ciudadana y capacitación que involucre a las comunidades locales en la protección y restauración de fuentes hídricas, promoviendo la educación ambiental y el uso de tecnologías y prácticas innovadoras en la gestión del agua.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.

## 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
Trabajo colaborativo y dinamización.	Centro de Innovación para el Agro.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desarrollar infraestructura y equipamiento tecnológico de vanguardia para el Centro de Innovación para el Agro, que permita la realización de investigaciones, pruebas y desarrollo de soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades específicas del Oriente antioqueño.</li> <li>2) Establecer programas de capacitación y formación continua dirigidos a agricultores, emprendedores y profesionales del sector agropecuario, con el objetivo de transferir conocimientos y tecnologías que impulsen la innovación y la transformación productiva en la región.</li> <li>3) Crear una red de colaboración interinstitucional que integre a universidades, centros de investigación, empresas del sector agroindustrial y entidades gubernamentales, para promover la generación de proyectos conjuntos, el intercambio de experiencias y la articulación de esfuerzos en pro del desarrollo tecnológico y la innovación en el agro del Oriente antioqueño.</li> </ol>	Largo plazo: 2040.
	Desarrollo de capacidades de CTi+E en la subregión: Generación de soluciones alrededor de biomasa y economía circular.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Implementar tecnologías innovadoras de CTi+E para la transformación de residuos orgánicos en biomasa de alta calidad, adaptadas a las características y necesidades específicas de la subregión.</li> <li>2) Desarrollar programas de capacitación y sensibilización dirigidos a la comunidad, empresas y entidades locales sobre la importancia y beneficios de la gestión adecuada de residuos, la producción de biomasa y la adopción de prácticas de economía circular.</li> <li>3) Establecer alianzas estratégicas con actores claves del sector público y privado, para la creación de cadenas de valor alrededor de la biomasa y la economía circular, incentivando la inversión, la investigación y el desarrollo de proyectos conjuntos que contribuyan a la reducción de la dependencia del relleno sanitario en la subregión.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Trabajo colaborativo y dinamización.	Desarrollar un programa de seguridad y soberanía alimentaria.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Implementar tecnologías innovadoras de CTi+E para la transformación de residuos orgánicos en biomasa de alta calidad, adaptadas a las características y necesidades específicas de la subregión.</li> <li>2) Desarrollar programas de capacitación y sensibilización dirigidos a la comunidad, empresas y entidades locales sobre la importancia y beneficios de la gestión adecuada de residuos, la producción de biomasa y la adopción de prácticas de economía circular.</li> <li>3) Establecer alianzas estratégicas con actores clave del sector público y privado para la creación de cadenas de valor alrededor de la biomasa y la economía circular, incentivando la inversión, la investigación y el desarrollo de proyectos conjuntos que contribuyan a la reducción de la dependencia del relleno sanitario en la subregión.</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) Diseñar y validar módulos curriculares de CTi+E adaptados a las necesidades y realidades de la subregión, que puedan ser integrados en los programas educativos preuniversitarios y superiores, fomentando el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de innovación en los estudiantes.</li> <li>2) Establecer convenios de colaboración con instituciones educativas de la subregión, tanto de nivel preuniversitario como superior, para la implementación piloto de los módulos curriculares de CTi+E, recopilando <i>feedback</i> y realizando ajustes según las experiencias y resultados obtenidos.</li> <li>3) Organizar talleres y jornadas de formación dirigidos a docentes y directivos de las instituciones educativas, con el objetivo de capacitarlos en las metodologías y contenidos de CTi+E, y promover la adopción y adaptación de estas herramientas en sus prácticas pedagógicas diarias.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
Programas de formación en CTi+E.	Transformación de planes educativos de programas de media técnica, técnica, tecnología y educación superior.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Transformar los planes de estudio y ajustar las cátedras para incentivar el acercamiento al conocimiento científico, la innovación y el emprendimiento.</li> <li>2) Fortalecer las instituciones educativas de educación técnica, tecnológica y de nivel superior a partir de la creación de semilleros de investigación en CTi+E.</li> <li>3) Fomentar la cultura del conocimiento, la divulgación científica, la apropiación social del conocimiento y la ciencia abierta en todas las edades de la población de la subregión.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.
Programas de formación en CTi+E.	Educa-Innova: Formación para el empleo y el emprendimiento sostenible.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desarrollar programas formativos especializados en CTi+E que respondan a las demandas laborales y emprendedoras de la subregión, garantizando una formación actualizada y alineada con las tendencias globales en ciencia, tecnología e innovación.</li> <li>2) Establecer alianzas con el sector empresarial y organizaciones locales para la creación de espacios de práctica, pasantías y mentorías, permitiendo a los estudiantes y emprendedores aplicar sus conocimientos y habilidades en contextos reales y fortalecer su inserción laboral y desarrollo de proyectos emprendedores.</li> <li>3) Implementar un programa de capacitación y mentoría en emprendimiento sostenible, orientado a la generación de soluciones innovadoras que respondan a los desafíos socioambientales de la subregión, promoviendo la creación de empresas y proyectos con impacto positivo en la comunidad y el medio ambiente.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Acceso a la educación y a la CTi+E	Desarrollar un programa de calidad, pertinencia y acceso a la educación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Implementar un sistema de orientación vocacional y proyecto de vida que permita a los estudiantes de la subregión identificar y desarrollar sus habilidades y pasiones, y trazar un camino educativo y profesional alineado con sus aspiraciones y el contexto regional.</li> <li>2) Desarrollar programas de formación y actualización docente centrados en la transformación digital, la adopción de herramientas educativas innovadoras y la mejora de la calidad pedagógica, garantizando que los profesores estén preparados para responder a los desafíos y oportunidades del siglo XXI.</li> <li>3) Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación que permitan identificar y analizar la oferta y demanda educativa en la subregión, así como las tasas de permanencia y deserción en los diferentes niveles educativos, con el objetivo de proponer estrategias y acciones concretas para mejorar el acceso, la pertinencia y la calidad de la educación en el territorio.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
Alfabetización y educación en CTi+E.	Catedra regional enfocada al reconocimiento del territorio y sus potencialidades.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desarrollar un currículo interdisciplinario para la <i>Cátedra regional</i> que integre contenidos de ciencia, tecnología, innovación, geografía, historia, economía y ecología; adaptado a las características y necesidades del Oriente antioqueño, con el objetivo de ofrecer una visión holística y profunda del territorio.</li> <li>2) Implementar programas de formación y capacitación docente que preparen a los educadores en la metodología y contenidos de la <i>Cátedra regional</i>, garantizando que cuenten con las herramientas y habilidades necesarias para transmitir de manera efectiva el conocimiento sobre el territorio y sus potencialidades.</li> <li>3) Organizar actividades extracurriculares y de extensión comunitaria, como excursiones, talleres, ferias y exposiciones, que permitan a los estudiantes y a la comunidad en general interactuar directamente con el entorno, conocer sus recursos y potencialidades, y explorar oportunidades de desarrollo basadas en la CTi+E.</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
Cultura de CTi+E en la subregión.	Flor-Limpia: Agricultura limpia y sostenible en flores.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desarrollar y difundir tecnologías y metodologías sostenibles específicas para la industria floral, que permitan optimizar el uso de recursos, reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad y durabilidad de las flores producidas.</li> <li>2) Implementar programas de capacitación y formación dirigidos a agricultores, productores y trabajadores del sector floral, enfocados en la adopción de prácticas de CTi+E que promuevan una agricultura limpia, sostenible y rentable.</li> <li>3) Establecer alianzas estratégicas con centros de investigación, universidades y organizaciones del sector agrícola para la realización de estudios, investigaciones y proyectos piloto que contribuyan al desarrollo y adaptación de innovaciones tecnológicas y prácticas sostenibles en la industria de las flores.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Cultura de CTi+E en la subregión.	Aero-Cluster: consolidación de la región aeroportuaria y el cluster aeronáutico.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desarrollar y fortalecer infraestructuras tecnológicas en la región aeroportuaria que permitan la optimización de operaciones, la mejora en la gestión de tráfico aéreo y la adaptación a las tendencias globales en materia de aeronáutica y aviación.</li> <li>2) Implementar programas de formación y capacitación especializada dirigidos a profesionales, técnicos y trabajadores del sector aeronáutico, con el objetivo de actualizar y mejorar sus competencias en áreas clave de CTi+E, promoviendo la innovación y la excelencia en el cluster aeronáutico.</li> <li>3) Establecer alianzas estratégicas con empresas, centros de investigación y universidades del sector aeronáutico a nivel nacional e internacional, para promover el intercambio de conocimientos, tecnologías y buenas prácticas, y fomentar la realización de proyectos conjuntos que contribuyan al posicionamiento y consolidación del cluster aeronáutico en la región.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.
Diseño e implementación de mecanismos de CTi+E.	Jardín botánico para la ciencia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Desarrollar infraestructuras y espacios interactivos dentro del jardín botánico que permitan la realización de investigaciones, experimentos y actividades educativas relacionadas con la botánica, la biodiversidad y la ciencia en general, adaptadas a visitantes de todas las edades.</li> <li>2) Implementar programas de formación y talleres dirigidos a educadores, estudiantes y público en general, con el objetivo de promover la comprensión y apreciación de la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, y fomentar la participación activa de la comunidad en actividades científicas y de divulgación.</li> <li>3) Establecer alianzas estratégicas con instituciones educativas, centros de investigación y organizaciones ambientales para promover el intercambio de conocimientos, la realización de proyectos conjuntos y la divulgación de la ciencia y tecnología en el jardín botánico, convirtiéndolo en un referente de CTi+E en el Oriente antioqueño.</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	Agro-Industria-Plus: Fortalecimiento rural y agroindustrial.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Establecer mesas de trabajo intersectoriales que integren a representantes del sector agroindustrial, rural, académico y gubernamental de la subregión, con el objetivo de identificar oportunidades, desafíos y áreas de colaboración para el desarrollo conjunto de proyectos basados en CTi+E.</li> <li>2) Desarrollar y promover tecnologías y prácticas innovadoras adaptadas a las necesidades y características de la subregión, que permitan mejorar la productividad, sostenibilidad y competitividad del sector agroindustrial y rural, y que sean el resultado de la colaboración intersectorial.</li> <li>3) Implementar programas de capacitación y formación dirigidos a agricultores, productores y trabajadores del sector agroindustrial y rural, con el objetivo de transferir conocimientos y tecnologías innovadoras, y promover la adopción de prácticas basadas en CTi+E que contribuyan al desarrollo sostenible de la subregión.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.



**Foto:** La Casa de las Abejas.

## 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

Programa	Título del proyecto	Objetivos del proyecto	Temporalidad
Campañas de divulgación y promoción de CTi+E.	Pago Verde: Promoción de pago por servicios ambientales.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Establecer mesas de trabajo intersectoriales que integren a representantes del sector agroindustrial, rural, académico y gubernamental de la subregión, con el objetivo de identificar oportunidades, desafíos y áreas de colaboración para el desarrollo conjunto de proyectos basados en CTi+E.</li> <li>2) Desarrollar y promover tecnologías y prácticas innovadoras adaptadas a las necesidades y características de la subregión, que permitan mejorar la productividad, sostenibilidad y competitividad del sector agroindustrial y rural, y que sean el resultado de la colaboración intersectorial.</li> <li>3) Implementar programas de capacitación y formación dirigidos a agricultores, productores y trabajadores del sector agroindustrial y rural, con el objetivo de transferir conocimientos y tecnologías innovadoras, y promover la adopción de prácticas basadas en CTi+E que contribuyan al desarrollo sostenible de la subregión.</li> </ol>	Corto plazo: 2026.
Implementación de una plataforma de participación ciudadana en CTi+E.	Circu-Tech: Economía circular y de circuitos cortos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Diseñar y desarrollar una plataforma digital interactiva que permita a los ciudadanos de la subregión acceder a información, recursos y herramientas relacionadas con la economía circular y los circuitos cortos, y que facilite la colaboración, el intercambio de ideas y la co-creación de proyectos en estas áreas.</li> <li>2) Implementar mecanismos de participación y consulta ciudadana dentro de la plataforma, como foros, encuestas y espacios de debate, que permitan recoger opiniones, propuestas y <i>feedback</i> de la comunidad sobre iniciativas y políticas relacionadas con la economía circular y los circuitos cortos en la subregión.</li> <li>3) Establecer alianzas estratégicas con organizaciones, empresas y entidades gubernamentales para la promoción y difusión de la plataforma, y para la realización de campañas de sensibilización y formación que incentiven la participación activa de la ciudadanía en la construcción y desarrollo de proyectos basados en la economía circular y los circuitos cortos.</li> </ol>	Mediano plazo: 2030.

## 2.7 Línea estratégica 7:

### Implementación de mecanismos de monitoreo y seguimiento del sistema de 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) Desarrollar una plataforma digital interactiva para el observatorio que permita recopilar, analizar y difundir datos, indicadores y tendencias relacionados con la ciencia, tecnología, innovación, emprendimiento y apropiación social del conocimiento en la subregión.</li> <li>2) Establecer alianzas estratégicas con instituciones académicas, centros de investigación, entidades gubernamentales y organizaciones del sector privado para la alimentación continua de datos y la realización de estudios y análisis especializados que enriquezcan el contenido y las capacidades del observatorio.</li> <li>3) Implementar programas de capacitación y sensibilización dirigidos a investigadores, emprendedores, tomadores de decisiones y público en general, con el objetivo de promover el uso y aprovechamiento de la información y recursos del observatorio en la toma de decisiones, el diseño de políticas y la generación de proyectos y estrategias basadas en CTi+E.</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. El proyecto buscará la colaboración con <i>startups</i> y emprendedores en el desarrollo de aplicaciones móviles, sensores inteligentes y análisis predictivo para mejorar la eficacia de la vigilancia y generar información valiosa para la toma de decisiones estratégicas.</li> <li>3) Facilitar la colaboración y la participación activa de diferentes actores del ecosistema de 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

El CUEES capítulo Oriente es un órgano consultivo que conoce, articula y genera valor a la región en ciencia, tecnología e innovación. Es el segundo CUEES más antiguo (después del CUEE Medellín) y busca continuamente la integración de los diferentes actores para generar desarrollo socioeconómico en el Oriente antioqueño, basados en la CTi+E. Con el objetivo de fortalecer el ecosistema subregional se implementaron los talleres de co-creación y diálogos de saberes en noviembre de 2018. En este ejercicio se crearon siete ideas de proyectos, de los cuales se priorizaron -articulados a los focos estratégicos departamentales en CTi+E de agropecuaria, agroindustria, educación y transporte multimodal-desarrollo aeroespacial-, los siguientes:

1. **Fortalecimiento rural y desarrollo agroindustrial del Oriente antioqueño:** Define estrategias para el fortalecimiento del campo articulando capacidades institucionales; de igual manera busca crear el *Centro de I+D+i*, que permita modernizar el sector agroindustrial de la subregión y que sea ambientalmente sostenible.
2. **La CTi+E más cerca de la gente:** Propicia escenarios para el desarrollo de una cultura de CTi+E en la subregión.
3. **Región aeroportuaria del Oriente antioqueño:** Posiciona el *cluster* aeronáutico como foco de desarrollo de otras industrias y cadenas productivas del Oriente antioqueño, creando capacidades y conocimientos que se apliquen en la industria aeronáutica del futuro.
4. **Turismo:** Genera dinámicas de gobernanza, planeación y fortalecimiento del sector del turismo en el Oriente antioqueño. Construirá el plan de competitividad del turismo en el Oriente antioqueño, bajo el liderazgo del Sena.

Posteriormente la Comisión Regional de Competitividad e Innovación y el *Comité Universidad Empresa Estado Sociedad*, en línea con el Decreto 1652 de 2019 (Sistema Nacional de Competitividad e Innovación) y bajo la invitación del Gobierno Nacional y la Gobernación de Antioquia; deciden articular esfuerzos y escenarios para el funcionamiento del sistema de competitividad e innovación en la subregión, definiendo lo siguiente:

- Crear un comité estratégico unificado, teniendo cada mes énfasis diferente según el actor.
- Realizar cuatro plenarios en conjunto durante el año.
- Gestionar mesas de trabajo temáticas, de acuerdo a las necesidades y oportunidades de gestión de programas y proyectos.

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

# 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 CUEES 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 y metas de los proyectos esperados

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

Ámbito	Objetivo específico	Indicador	Fuente de datos
 <b>Social</b>	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.
	Apoyar 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



### Económico

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.



### Educativo

Mejorar la formación en CTi+E.	Número de programas de formación o talleres en CTi+E.	Instituciones educativas.
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



Emprendimiento: Café Provincia

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

Los actores que participan actualmente en el CUEES de la subregión Oriente 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 CUEES 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 19, 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 panela y productos derivados 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 Oriente 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

Parque  
Bosques  
Cumbuco  
Provincia  
Cala con identidad de territorio

MORROS	2100 m.s.n.m	Blend lavado
Tratamiento	Una vez	Por hora de trabajo
Medida	Medida x	19 / 09 / 2023
© Cala Provenance		