

## Capítulo 1

# COMPRENDIENDO EL PROBLEMA E IDENTIFICANDO POTENCIALIDADES EN CTI

### Introducción

**Doi:**

<https://doi.org/10.25100/peu.677.cap1>

**Autores:**

Helena M.  
Cancelado Carretero.  
Universidad Icesi  
ORCID 0000-0002-3411-1927

José Fabian Ríos Obando  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID 0000-0003-3846-2983

Ericka Ríos Torres  
ORCID 0000-0003-4631-0939

El presente capítulo hace parte de los resultados del proyecto de investigación “Fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, el cual es financiado con el Sistema General de Regalías, formulado por la Red de Universidades para la innovación del Valle del Cauca – RUIV, apoyado por la Gobernación del Valle del Cauca y se enmarca en el producto 1.2, correspondiendo a los subproductos denominados: *Radiografía completa del Sistema de C&CTI para el Distrito Especial de Santiago de Cali*; *Radiografía completa del Sistema de C&CTI para el Distrito Especial de Buenaventura*; y *Radiografía completa del Sistema de C&CTI para la Subregión Cenvalle, conformada por los municipios de: Tuluá, Andalucía, Bugalagrande, Trujillo, Río Frío, San Pedro y El Dovio*.

El problema macro abordado en el componente 1 *Gobernanza para la articulación de los investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil*, está relacionado con la baja implementación de la política pública y de esfuerzos conjuntos para impulsar una agenda estratégica en el Sistema de C&CTI en la región.

Con el fin de abordar el problema desde el producto 1.2 *Propuesta de agenda estratégica que a largo plazo articule a los investigadores y grupos de investigación con la Empresa, el Estado y la Sociedad Civil en el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca*, este subproducto tuvo como objetivo *plasmear la radiografía del Sistema de C&CTI de los Distritos Especiales de Santiago de Cali y Buenaventura, y de la Subregión Cenvalle*, partiendo de la identificación de las variables relevantes frente a la innovación transformativa, el planteamiento de la política de CTI, el desarrollo de los ODS con el apoyo de la CTI, las demandas territoriales y la alineación de iniciativas en CTI con los planes de desarrollo, con el nivel nacional y departamental. Así como el análisis de los recursos y capacidades con los que cuenta el sistema para las tres regiones objeto de esta investigación y las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas del sistema de C&CTI, para, a partir de esta información, identificar los retos que se tienen y generar información de entrada para el planteamiento de la Agenda y el Plan estratégico de la región y que, a la vez, permita proponer recomendaciones para el fortalecimiento del Sistema de C&CTI.

Para el desarrollo de las Radiografías, se utilizaron técnicas para el levantamiento de información como talleres y las entrevistas para obtener la información sobre iniciativas transformativas en el Valle del Cauca. Estos ejercicios fueron realizados con la participación de las cuatro hélices y se dieron de manera transversal al desarrollo de otros productos, tomando información recopilada en el producto 1.1, específicamente del análisis MACTOR, del Multipol y de las alternativas de gobernanza, así mismo se recopiló información de encuesta "Identificación de canales y exploración de formas de articulación del Sistema de C&CTI: experiencias de apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca" desarrollada en el producto 3.3. También se realizó un análisis de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y su aporte a la CTI, se consultaron fuentes secundarias a través de revistas científicas, resúmenes, documentos de trabajo, políticas públicas, planes de desarrollo, bases de datos, Agendas interministeriales e intersectoriales en donde existieran iniciativas transformativas. La revisión de fuentes secundarias se desarrolló sobre los planes de desarrollo y los planes decenales de las comunidades, desde la esfera nacional, departamental y de la subregión, para que, a partir del levantamiento de información de actores, encontrar las intersecciones que ayuden a la articulación de las iniciativas transformativas. Finalmente, con el propósito de caracterizar los recursos y capacidades del *Sistema de C&CTI* de cada región objeto de estudio se colectó información a través de mesas de trabajo con los actores de las cuatro hélices y se realizó una investigación con fuentes secundarias para identificar los recursos con los que cuenta el sistema de C&TI.

Con esta información se generó un análisis sistémico, bajo la perspectiva planteada por Peter Senge que busca la construcción de organizaciones o sistemas inteligentes, analizando patrones que se repiten y así tener la capacidad de enfrentar y resolver problemas. Para hacer este análisis se realizó un cruce entre las problemáticas, los aspectos relevantes encontrados en el análisis de los ejes de interés y los recursos y capacidades con los que cuenta la región analizada. Como resultado del análisis sistémico en-

contramos que las principales situaciones a superar están relacionadas con la *visión conjunta, límite de los recursos, gobernanza y colaboración, gestión y economía del conocimiento y el enfoque territorial*, que tienen asociados las problemáticas que al analizarlas se han convertido en ciclos reforzadores que no permiten la mejora del sistema, siendo necesario para superar las dificultades romper estos ciclos mediante **RETOS**.

Dado es análisis sistémico, los principales **RETOS** propuestos para superar las debilidades y aprovechar las capacidades del Sistema de C&CTI para las tres regiones se presentan a continuación: para el Distrito Especial de Santiago de Cali los retos son: a) Colaborando y cocreando visiones compartidas en CTI desde las cuatro hélices, b) Consolidando la gestión y la economía del conocimiento, c) Construyendo la gobernanza regional, d) Fortaleciendo a la sociedad civil, e) Desarrollando un territorio con enfoque social, competitivo y sostenible acorde con las vocaciones del territorio. El Distrito Especial de Buenaventura tiene los siguientes retos: a) Disminuyendo brechas sociales desde la CTI, b) Fortaleciendo los recursos y capacidades, c) Fortaleciendo las capacidades para ir hacia la economía del conocimiento, c) Construyendo la gobernanza regional, d) Fortaleciendo a la sociedad civil, e) Desarrollando un territorio diferencial, con enfoque social, competitivo y sostenible de acorde con las vocaciones del territorio, f) Colaborando y cocreando visiones compartidas en CTI de las cuatro hélices. Igualmente, Cenvalle presenta los siguientes retos: a) Colaborando y cocreando visiones compartidas en CTI desde las cuatro hélices, b) Consolidando recursos y capacidades territoriales, c) Consolidando la gestión y la economía del conocimiento, d) Construyendo la gobernanza regional, e) Fortaleciendo a la sociedad civil, f) Desarrollando un territorio con enfoque social, competitivo y sostenible acorde con las vocaciones del territorio.

El documento para construir la Radiografía del Sistema de C&CTI del Distrito Especial de Santiago de Cali, Distrito Especial de Buenaventura y subregión Cenvalle, se desarrolló bajo los siguientes capítulos: en el primer apartado del presente capítulo se

establece un recuento de los ejes de interés para el desarrollo del Sistema de C&CTI, conformados por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la Gobernanza como elemento relevante para la transformación y la Innovación transformativa. Este apartado es común a las tres regiones analizadas en este proyecto (Distrito Especial de Santiago de Cali, Subregión Cenvalle y Distrito especial de Buenaventura). El segundo apartado presenta una síntesis de los planes de desarrollo nacional, departamental y municipal complementados con los planes decenales en las comunidades en particular el Plan Decenal de comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras del Valle del Cauca para el periodo 2018 – 2028 enmarcado en los ODS orientados al impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación desde los territorios y se singularizan las propuestas transformativas con miras a apoyar y transformar el Sistema de C&CTI. El tercer apartado identifica y describe actores del Estado, la academia, la empresa y la sociedad civil que hacen parte del Sistema de C&CTI mediante la identificación de recursos y capacidades de cada uno de ellos. El cuarto acápite presenta un análisis sistémico y la propuesta de RETOS para el sistema de C&CTI para cada territorio y el último apartado presenta recomendaciones.

### Ejes de interés

En este apartado se analizan los ejes de interés para identificar los fundamentos y variables relevantes que permiten consolidar el Sistema de C&CTI hacia la innovación transformativa y que servirán de marco para contrastar las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas de la región, los recursos y capacidades y las demandas territoriales, con el fin identificar los retos que propicien la consolidación de la región y de la C&CTI. Para ello analizamos los ODS y su impacto en la CTI, los fundamentos de la gobernanza y la gobernabilidad del sistema, la propuesta de innovación transformativa y los elementos de la política de CTI a nivel nacional y del Valle del Cauca.

### Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una propuesta a los grandes problemas de la humanidad

Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) se plantearon y adoptaron por todos los estados miembros del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo en el año 2015<sup>3</sup>, emergen como una respuesta universal para erradicar las problemáticas más grandes que enfrenta el mundo entero como: la pobreza, la protección del medio ambiente y la paz para todos los habitantes del planeta y como una reacción a las dificultades que se tuvo para avanzar en los Objetivos del Milenio, los cuales se plantearon en el año 2000, como la estrategia para disminuir pobreza y el hambre de manera particular y que no lograron el desarrollo que se esperaba.

Los ODS están clasificados en 17 grandes grupos y se articulan transversalmente poniendo en evidencia el efecto que tienen los unos sobre los otros para mantener el equilibrio en el ámbito social económico y ambiental del planeta. Para una comprensión de los ODS, se definen cuatro conceptos básicos que son:

1. Las personas: inclusión social, hambre cero, educación de calidad y equidad de género.
2. Competitividad: nuevas tecnologías e innovación
3. Gobernanza: economía y nuevas tecnologías
4. Medio ambiente y sostenibilidad: decisiones acertadas en pro de un planeta habitable

Sobre los cuales se construyen estos 17 objetivos que se presentan en el gráfico No 1

Estos 17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras prioridades. Los Objetivos están interrelacionados, con frecuencia la clave del éxito de uno involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro. (Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo [PNUD], 2015)

<sup>3</sup> <https://onu.org.gt/objetivos-de-desarrollo/>

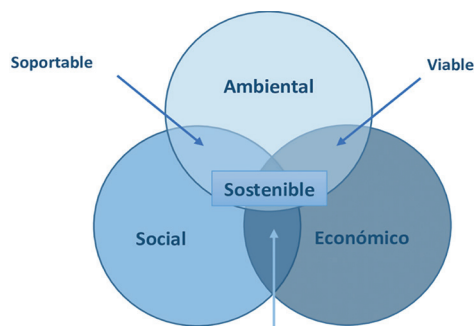


**Gráfico 1. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

Fuente: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

Los ODS se basan en tres pilares: la inclusión social, el desarrollo sostenible y la sostenibilidad del medio ambiente por lo cual se precisaron con tal propósito 169 metas de una forma sistémica, integrada e indivisible que mediante una aplicación universal con el respeto a la singularidad y las prioridades de cada país tuviera en cuenta los distintos niveles de desarrollo, las capacidades, los recursos y las realidades sociopolíticas y culturales de cada país

El cambio de mirada y los nuevos elementos en perspectiva comprometió directamente las políticas públicas y exigió reorganizar su lógica de funcionamiento, con el fin de considerar los tres aspectos pilares, que conformaron el llamado trilema del desarrollo, como se presenta en el gráfico No. 2. Esquema de los tres pilares del desarrollo sostenible.



**Gráfico 2 Esquema de los tres pilares del desarrollo sostenible**

Fuente: tomado de Pardo y Rodríguez (2016, pág. 5)

Desde la perspectiva de la ciencia, tecnología e innovación se han propuesto vías para enlazarse a los ODS, por ejemplo, el Scientific Advisory Board of the UN Secretary-General (SAB) publicó un informe en el que reconoce el "rol crucial de la ciencia para el desarrollo sostenible" (SAB, 2014), siendo una de las principales recomendaciones de este informe el considerar la ciencia como un bien público, planteado que la ciencia puede contribuir a los ODS desde:

1. Construcción de bases necesarias para identificar, clarificar y enfrentar los retos globales.
2. Trabajar colaborativa e interdisciplinariamente en los retos de desarrollo sostenible.
3. Trabajar en la alfabetización científica desde edades tempranas.
4. Proveer educación y ayuda para crear capacidades en la solución de problemas cotidianos y a los desafíos que se presentan.
5. Capacidad para generar conocimiento en distintas disciplinas para afrontar retos interdependientes.
6. Brindar evidencia para formular la política pública en CTI y relacionarla con otras políticas.
7. Uso de la CTI como mecanismos para monitorear el progreso territorial hacia los ODS.

Por otra parte, desde el desarrollo, uso y apropiación de la tecnología ESCAP (2014), plantea que la CTI permite desarrollar tecnología propia sobre todo en

temas de cambio climático para dar respuesta a problemas locales de energía, agua potable, producción agrícola, seguridad alimentaria y servicios de salud, así como para lograr la transferencia de tecnología para solucionar problemas puntuales y la asimilación de tecnologías entre países o regiones.

Desde el punto de vista de la innovación se requiere que la CTI apoye con tipos de innovación no tradicional, por ejemplo, innovación orientada por misiones, en el caso de Colombia la "Misión de Sabios", la innovación de base, que potencialice la creatividad de las poblaciones beneficiarias, la innovación social que permita renovar las prácticas sociales e institucionales y la innovación abierta facilitada por tecnología, colaboración e interdisciplinariedad.

Por otra parte, el fortalecimiento de la relación universidad empresa y las relaciones academia, gobierno y sociedad civil, permitirá dar respuesta a los grandes retos que están planteados en los ODS, de manera colaborativa, mediante la transferencia de conocimiento, la formación de los diferentes actores, con mecanismos de inversión y de transferencia (Chavarro, Vélez, Tovar, Montenegro, Hernández, 2018).

En conclusión, hay un consenso del aporte de la CTI a los ODS, pero también surgen interrogantes sobre que debe fortalecer el Sistema de C&CTI para responder a estos retos que combinan los 3 elementos del desarrollo sostenible y la participación de los actores del sistema, representados en la academia, las empresas, el estado y la sociedad civil de manera colaborativa y con un enfoque común de región para lograr solucionar los retos de la sociedad y contribuir al bienestar, al desarrollo económico y ambiental.

### Gobernanza y gobernabilidad vital para el Sistema de C&CTI

Con respecto al Sistema de C&CTI en el Valle del Cauca y desde la perspectiva de iniciativas transformativas, es relevante pensar en la gobernanza como un elemento que complementa las capacidades del estado para ejercer la gobernabilidad a través del gobierno de turno, porque reafirma la relevancia de autonomías desde los territorios para potenciar el

entramado relacional, entre las políticas públicas, las políticas de gobierno y los actores no estatales que permiten interdependencias e interacciones que se manifiestan en las transacciones sociales.

Como se mencionó en el apartado anterior, un elemento clave de los ODS, es propiciar la interacción del conjunto de instituciones, acciones y actores del sistema, dando como resultado un equilibrio en las articulaciones de la sociedad. Lo anterior implica, una relación dinámica entre la gobernabilidad y la gobernanza exigente y congruente, que tenga en cuenta a todos los individuos del sistema y que a la vez sea dinámica, porque debe ajustarse constantemente para responder a las demandas de la sociedad misma y permitir la construcción de un modelo de gobernanza en cada territorio.

Es así como planteamos que las relaciones entre los actores del sistema C&CTI se deben dar bajo las características de las redes de gobernanza, en donde se precisan: **la superación de un solo centro** mediante una red heterárquica -donde cada punto puede ser el centro momentáneo y dinámico para determinar los procesos de adopción de decisiones superando el modelo centralista, la **interdependencia** con aquel que tiene en ese instante la mejor mirada de acuerdo al contexto y el problema a resolver y la **toma de decisiones para generar una visión sistémica**.

Para lograr mantener la dinámica de la red es importante conservar los principios que permiten ver la relación entre el todo y las partes y las partes y el todo mediante una polifonía de voces de los actores sociales que superen la repetición mecánica y mediante la recursividad que es reiteración y no repetición para permitir el emerger de recursos, actores, acuerdos, dinámicas más allá de la competencia, generando espacios de solidaridad y colaboración en esquemas gana-gana para fortalecer los territorios y transformar las condiciones de vida y trabajo de quienes lo habitan.

Por lo tanto, se requiere la cocreación de modelos participativos que fomenten el diálogo y construcción permanente de acciones que satisfagan las



necesidades sociales a partir del rol de diferentes actores, siendo relevante construir la gobernanza porque ningún actor cuenta con las capacidades para actuar por sí sólo en el proceso social, se necesita de la gestación de relaciones y enfoque hacia las demandas territoriales para que la CTI logren aportar a las necesidades de los territorios, que a partir de ello se superen las brechas y se genere la sostenibilidad, la cooperación y el crecimiento de los diferentes actores.

### La Innovación Transformativa como herramienta fundamental en el funcionamiento del sistema de C&CTI

Otro elemento para considerar es la innovación transformativa como respuesta a una necesidad de cambio sigue la línea de impulsar, propiciar y facilitar los cambios necesarios frente a los desafíos que enfrenta la humanidad actualmente; convirtiéndose el concepto de innovación transformativa como una opción para gestar una metamorfosis profunda y radical de los sistemas socioeconómicos contemporáneos.

Miguel Talavera y su equipo de trabajo definen la innovación transformativa de la siguiente manera:

La Innovación Transformadora (IT) se refiere a aquellas innovaciones en el sistema que rompen con prácticas y rutinas y que abren la posibilidad a cambios en diferentes contextos. Establece una nueva direccionalidad, es decir, busca un impacto diferente y positivo en la forma o método en la que convencionalmente se resuelve un problema o se lleva a cabo alguna acción. Impacta en el cambio de regímenes socio técnicos porque empieza a desestabilizarlos. (Talavera, 2018, pág 2)

El primer paso en el proceso de Innovación Transformativa es identificar la magnitud de los retos a los que se enfrenta la humanidad y que la estrategia para abordarlos debe contemplar diversos aspectos como son: la educación, el uso de los recursos naturales, la alimentación y la agricultura, la infraestructura de las ciudades, los medios de transporte, entre otros, retomando las ideas sobre las políticas públicas y gubernamentales, las cuales

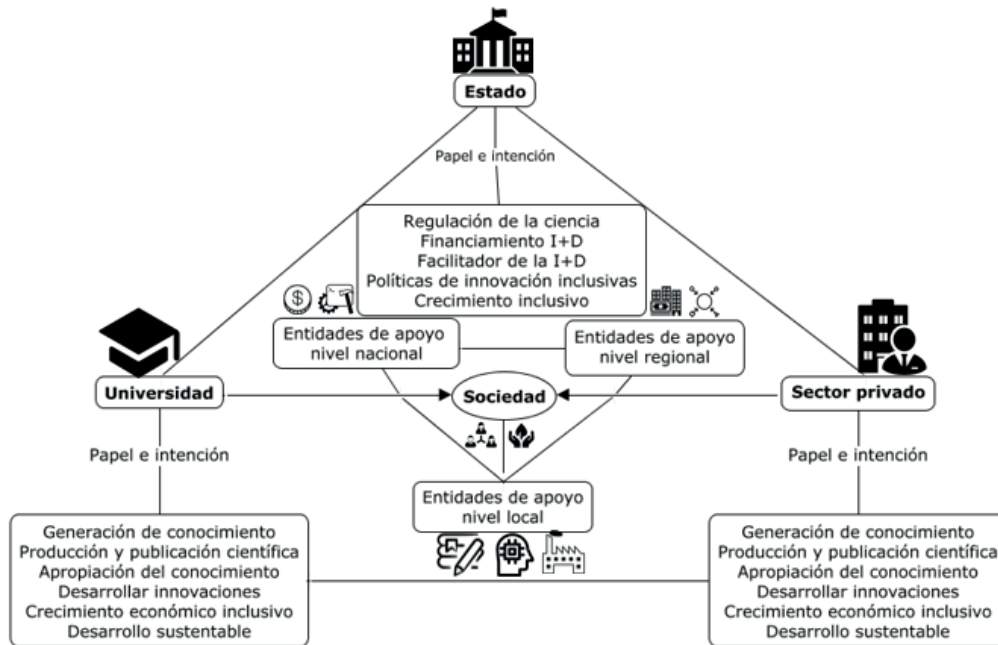
deben alinearse con esos desafíos y favorecer los cambios necesarios para afrontarlos.

El modelo de gobernanza para el sistema de C&CTI para el Valle del Cauca y del Distrito Especial de Santiago de Cali, debe descubrir cómo se pueden gestar procesos de innovación entre los actores. Así mismo, la innovación en el marco de la C&CTI debe adaptarse y ajustarse a procesos de investigación que contribuyan al logro de objetivos colectivos para los actores participantes en el sistema de C&CTI.

En el modelo actual la innovación no se ha trabajado con los requerimientos necesarios para la cocreación de un entorno sostenible, dificultando la concepción de un modelo de gobernanza, en donde uno de los fundamentos está en la creación de acciones disruptivas, que rompan con los modelos tradicionales, por esto hablar de innovación transformativa, es hablar de una innovación con beneficios sociales y ambientales, gestando de esta manera, entornos sostenibles,

En el Modelo *de innovación transformador e inclusivo* (gráfico 3), que integra a los actores, la innovación transformativa y los objetivos del modelo de gobernanza se manifiestan 4 elementos que articulan a los 4 actores y su rol:

1. Co-Creación, entendida como un ejercicio de retroalimentación en el que surgen ideas en la interacción entre la comunidad y los investigadores a través de una colaboración entre las partes para lograr un objetivo común.
2. Transdisciplinariedad, conocimiento generado "más allá" de las disciplinas académicas y por su interacción con otros tipos de conocimiento de la comunidad.
3. Disrupción, lo que se traduce en modificar la manera de hacer las cosas, es decir; romper paradigmas tradicionales.
4. Diseminación, lo que implica la adopción, sostenibilidad y comercialización a nivel macro en varias.



**Gráfico 3. Modelo de innovación transformador e inclusivo**

Fuente: tomado de García Mosquera, Villa Enciso y Cardona Valencia (2018, pág. 8)

Es por esto por lo que se hace necesario incluir en el Sistema de C&CTI los fundamentos de la innovación transformadora e inclusiva y los roles de cada actor para lograr innovaciones en el sistema que rompen prácticas y rutinas, que abren la posibilidad a cambios en diferentes contextos y que incluyen la cocreación, la disrupción, la transdisciplinariedad y la diseminación.

**Innovación Transformativa: aportes desde la Institucionalidad**

En el año 2018, luego de un trabajo entre los diferentes actores del sistema nacional de CTI, el Gobierno Nacional a través de Colciencias, presenta una Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible adaptada mediante la Resolución 0674 del 9 de julio de 2018. Esta política tiene [...]un enfoque transformativo<sup>4</sup> y tiene el objetivo de orientar la ciencia e innovación para que contribuyan en la solución de los grandes desafíos expresados en la

Agenda 2030<sup>5</sup>. (Chavarro Bohórquez, y otros, 2018, pág. 19). Esta política pública nacional, estructurada en el Libro Verde 2030 se justifica en cuatro ideas:

[...] *La primera* es que la solución de los problemas sociales, económicos y ambientales planteados en los ODS exige transformaciones, tanto en la comprensión de los problemas como en el abordaje de sus posibles soluciones. *La segunda* es que la política de CTel es fundamental para lograr esas transformaciones, razón por la cual esa misma política necesita evolucionar, es decir, adquirir nuevos propósitos, formas y participaciones, lo que constituye nuestra *tercera idea* fundamental. Finalmente, la *cuarta idea* es que la transformación exige cambios a nivel de sistemas sociotécnicos. (Chavarro Bohórquez, y otros, 2018, pág. 19)

Esta política pública nacional según lo manifestado por Chavarro Bohórquez (2018, pág. 21) fue construida alrededor de tres marcos: i) el enfoque lineal de investigación y desarrollo (I + D), llamado Marco 1<sup>6</sup>,

<sup>4</sup> Aquí, por enfoque transformativo se entiende aquel que estimula cambios de largo plazo en los sistemas sociotécnicos actuales para hacerlos más sostenibles.

<sup>5</sup> <https://nacionesunidas.org.co/onu-colombia/agenda-2030/>

<sup>6</sup> El objetivo de la política era proveer incentivos para que el mercado produjera niveles de conocimiento científico (I + D)

ii) el del sistema nacional de innovación, llamado Marco 2<sup>7</sup> y, iii) el del cambio transformativo, denominado Marco 3<sup>8</sup>.

El Libro Verde 2030 también pone de manifiesto lo que para el gobierno de ese entonces (año 2018), constituían los principales retos para la construcción de una política pública de ciencia e innovación que estuviera relacionada con los ODS, estos serían según Chavarro Bohórquez y otros (2018, pág. 28): [...] i) lograr el fortalecimiento institucional de las organizaciones relacionadas con CTel, particularmente de Colciencias -ahora MinCiencias-; ii) lograr una mejor articulación tanto al interior del Gobierno nacional como con otros sectores, en especial el de la sociedad civil y, iii) la priorización de agendas de investigación en conexión con las necesidades sociales.

En este sentido y profundizando en la relación que buscan establecer los lineamientos de la política pública, junto con los ODS en el marco de los sistemas sociotécnicos, se establece una categorización de los ODS en tres tipos (Chavarro Bohórquez, y otros, 2018, pág. 38):

- Tipo 1: los ODS que cubren sistemas sociotécnicos que cumplen funciones sociales específicas mediante la provisión de bienes o servicios o la protección de un recurso. Serían ellos: el ODS 3 en salud, el 4 en educación, el 6 en agua limpia y saneamiento, el 7 en energía asequible y no contaminante, el 9 en innovación, industria e infraestructura, el

deseados en el ámbito social y económico o que el Gobierno invirtiera en instalaciones públicas, incluidas universidades, y en infraestructura de investigación. En este contexto la política era principalmente de ciencia y tecnología y dejaba la innovación al mercado.

<sup>7</sup> El propósito de este marco es hacer un mejor uso del conocimiento científico, apoyar su comercialización y cerrar la brecha entre la ciencia, el desarrollo tecnológico y su aplicación comercial o innovación.

<sup>8</sup> Este tercer marco contempla el fomento del desarrollo de tecnologías limpias, de innovaciones inclusivas y de innovación social, la política incluye a la sociedad civil y a los ciudadanos, como promotores y generadores de conocimiento e innovaciones para abordar las necesidades sociales y ambientales.

14 sobre vida submarina y el ODS 15 sobre ecosistemas terrestres. 38

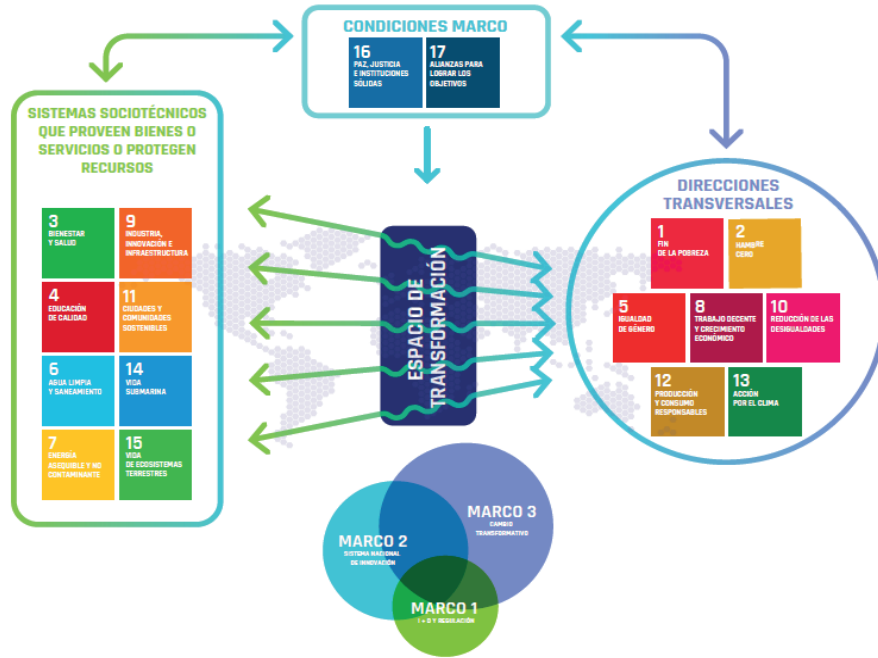
- Tipo 2: los ODS que enfatizan direccionalidad, es decir, que declaran el sentido en el que se quiere avanzar. Serían ellos: el ODS 1 de fin de la pobreza, el 2 sobre hambre cero, el 5 sobre igualdad de género, el 8 sobre trabajo decente y crecimiento económico, el 10 sobre reducción de las desigualdades, el 11 sobre ciudades y comunidades sostenibles; el 12 sobre producción y consumos responsables, y el ODS 13 de acción por el clima.38
- Tipo 3: los ODS que se centran en las condiciones de entorno necesarias para llevar a cabo las transformaciones, entre ellas, los arreglos de gobernanza entre el Estado, el mercado, la sociedad civil y la ciencia. Por lo general estas condiciones marco no están predefinidas y por lo tanto necesitan ser desarrolladas como parte del proceso de cambio. De estos hacen parte el ODS 16 sobre paz, justicia e instituciones sólidas y el 17 sobre alianzas para lograr los ODS.

Esta clasificación, según los autores, [...] *permite identificar conexiones y formas de relación entre ellos que no son explícitas cuando se considera el conjunto de los diecisiete objetivos o cada uno de manera separada*. Lo que hace, que las relaciones entre los ODS y las necesidades del contexto de ciencia, tecnología e innovación para el país caminen en una misma dirección logrando objetivos comunes. Esta política pública se presenta en el gráfico 4, abordaje de los ODS con la política de Innovación Transformativa:

En diciembre de 2021 el Consejo Nacional de Política Económica y Social, presentó a través del documento CONPES 4069, la Política Nacional de Ciencia, Tecnología Innovación 2022- 2031, que busca incrementar la contribución de la CTI al desarrollo social, económico, ambiental y sostenible del país incluyendo tres elementos muy importantes: el enfoque diferencial, territorial y participativo para aportar cambios culturales para consolidar la sociedad del conocimiento (Documento CONPES 4069: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-



2031, 2021). Por esta razón se plantean acciones para consolidar los sistemas nacionales y regionales de CTI a partir de la dinamización de la producción y transferencia de conocimiento a la sociedad y el fortalecimiento de los procesos de investigación y creación.



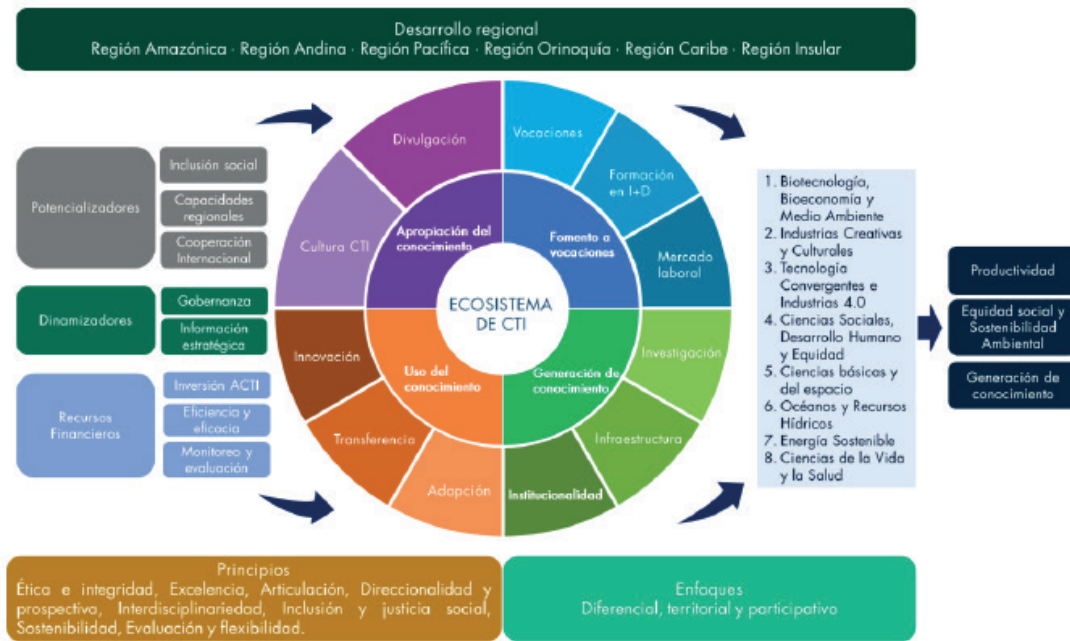
**Gráfico 4. Abordaje de los ODS mediante la política de innovación transformativa<sup>9</sup>**

Fuente: tomado de (Chavarro Bohórquez, y otros, 2018, pág. 39). Adaptado de Schot, Johan et al, 2018.

Para esta política CTI 2022-2030, se han definido ocho principios rectores que soportan el desarrollo de la CTI y las acciones de política que se formulan como respuesta a los problemas actuales. Los ocho principios son: (i) ética e integridad científica; (ii) excelencia; (iii) articulación intersectorial e interinstitucional; (iv) direccionalidad y prospectiva; (v) interdisciplinariedad, colaboración, y diálogo de saberes; (vi) inclusión y justicia social; (vii) sostenibilidad, y (viii) evaluación y flexibilidad.

En el marco del desarrollo de la política, se identificaron más de setecientas acciones de dieciocho documentos de política previos relacionados con CTI y se recopilaron las recomendaciones de la Misión internacional de sabios (2019), en consecuencia, la conceptualización de la política nacional de CTI 2022- 2030, es el resultado de la interacción entre ejes, principios, y enfoques como se observa en el Gráfico 5, en donde : el fomento a vocaciones, la generación de conocimiento, el uso de conocimiento y la apropiación del conocimiento son elementos constitutivos del sistema, la gobernanza y la información estratégica son factores dinamizadores del ecosistema de CTI y como factores potenciadores la inclusión social, las capacidades regionales y la cooperación internacional.

<sup>9</sup> El cuadro central representa el espacio donde se desarrollan iniciativas transformativas gracias a la conjugación de ODS tipo 1 y 2 (cuadros de la derecha e izquierda), el cual es además influenciado por ODS tipo 3 (cuadro superior). En la parte inferior del esquema se visualizan los tres marcos de política mencionados anteriormente, estimulan el desarrollo de las iniciativas transformadoras.



**Gráfico 5. Conceptualización de la política de CTI**

Fuente: Documento CONPES 4069: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031 (2021)

Como resultado del análisis de los **ejes de interés** encontramos que la *CTI en las regiones debe generar impacto para que se cierren las brechas en relación con lo planteado en los ODS en los tres pilares fundamentales, inclusión social, desarrollo sostenible y la sostenibilidad ambiental*, para que ello se dé, la mirada desde la investigación debe ajustarse para considerar la *ciencia como un bien público*, lo que implica *trabajar en retos globales y específicos de las regiones*, en forma colaborativa e interdisciplinariamente para que se promueva el desarrollo de vocaciones y entendimiento científico desde temprana edad y el desarrollo de la capacidad de intersectorialidad desde las políticas públicas de CTI. Así mismo, medir el impacto de las acciones de la CTI en el progreso de los territorios con las metas relacionadas con el bienestar, salud, educación y equidad de las personas, la competitividad, la gobernanza y el medio ambiente.

*También se requiere que la CTI permita desarrollar nuevos tipos de innovación no tradicional enfocada por misiones, la innovación social y que incluya para la generación de soluciones no solo a los científicos,*

si no a la propia comunidad, así como a la transferencia de tecnología a través de la innovación abierta que tenga como fin el bien común.

Por otra parte, un elemento clave para la consolidación del Sistema de C&CTI es *lograr que se fundamente la gobernanza como una capacidad del sistema* para que los planes en CTI puedan ser un derrotero de las distintas administraciones a través de la gobernabilidad, en donde los diferentes actores se relacionan para trabajar por propósitos comunes a la luz de las demandas territoriales y de las necesidades del territorio, bajo políticas y planes de largo plazo en donde se articulen los diferentes instrumentos de planeación, regional, departamental y de comunidades en pro de tener continuidad y lograr un horizonte de desarrollo a largo plazo para beneficio y desarrollo de la región y de los actores que hacen parte de ella.

Igualmente, se requiere de una *visión sistémica e interrelacionada del territorio* para superar los problemas y generar desarrollo a partir del análisis del todo y de las partes, generando desarrollo, relaciones

gana-gana y de largo plazo entre las cuatro hélices, fortalecimiento del territorio en pro de quienes hacen parte y el favorecimiento de la *cocreación a partir de modelos participativos*.

Otro pilar es la *innovación transformativa* vista como aquella que genera cambios profundos en los sistemas socio técnicos a partir del rompimiento de prácticas y rutinas para abrir posibilidades de cambio que se gestan en colaboración con las cuatro hélices, a partir del desarrollo de capacidades relacionadas con la *cocreación, la transdisciplinariedad, la disrupción y la diseminación* del conocimiento.

Dado este nuevo enfoque en los instrumentos de política pública desde el año 2018 *se incluye en la Política de CTI* para el Desarrollo Sostenible un *enfoque transformativo* con el fin de orientar a la

solución de grandes desafíos expresados en la Agenda 2030 y que enmarca sus propuestas en los ODS, en la transformación de la participación de las cuatro hélices para generar cambios en los sistemas sociotécnicos, el fortalecimiento del ahora Minciencias y la *conexión y priorización de agendas con las realidades sociales*. Lo anterior se complementó con la Política Nacional de CTI 2022-2031, que incluyó el *enfoque diferencial, territorial y participativo* y un *desarrollo de la CTI por misiones* para consolidar los *elementos del sistema (constitutivos, dinamizadores y potenciadores)* para transformar la sociedad e ir hacia la economía del conocimiento.

Por otra parte, para el fortalecimiento del sistema en CTI, se debe dar respuesta a las siete causas identificadas sobre su baja contribución en el documento CONPES 4069 y que se resumen en el gráfico 6.



**Gráfico 6. Causas del problema "Baja contribución de la CTI en Colombia limita su desarrollo social, económico, ambiental, y sostenible"**

Fuente: elaboración propia a partir del CONPES 4069

### Síntesis de los planes de desarrollo nacional, departamental y municipal

Este apartado da cuenta de los planes de desarrollo implementados en la región del Valle del Cauca, a nivel macro (nacional), meso (departamental) y micro (regional), así como de los planes decenales de las comunidades Negras, Afro, Raizales y Palenqueras y **los planes específicos de las regiones analizadas**, poniendo en evidencia su impacto a nivel de propuestas transformativas en el sistema de C&CTI

y la relación entre dichos planes y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los planes analizados fueron:

- El Plan Nacional de Desarrollo "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad" (2018-2022)
- El Plan de Desarrollo Departamental del Valle del Cauca 2020-2023 "Valle Invencible"
- El Plan Decenal de comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras del Valle del Cauca (2018-2028)

- El Plan de Desarrollo “Cali, Unida por la Vida” (2020-2023)
- El Plan de Desarrollo “Buenaventura con dignidad” (2020-2023)
- Plan de Desarrollo “Tuluá de la Gente para la Gente” (2020-2023)
- Plan de Desarrollo “Pacto por el Dovia, por la paz y la equidad. Para volver a creer” (2020-2023)
- Plan de Desarrollo del Municipio de Trujillo. “Trujillo encanta” (2020-2023)
- Plan de Desarrollo del Municipio de Andalucía “De todos, para todos” (2020-2023)
- Plan de Desarrollo del Municipio de Buga-lagrande “Juntos construyendo una Buga-lagrande con bienestar para todos” (2020-2023)
- Plan de Desarrollo del Municipio de San Pedro “San Pedro progresa” (2020-2023)
- El Ministerio de Ciencias, referentes internacionales y RUIV

En los gráficos No. 7, 8 y 9 se presenta un resumen de los principales planes por región y su relación con los factores de la CTI, seguidamente se presenta una breve descripción de esta relación. En específico para el Distrito Especial de Santiago de Cali en el anexo 1, se da una descripción detallada de los instrumentos de planeación.

Como se puede evidenciar, los planes de desarrollo contemplados para el Distrito Especial de Santiago de Cali plantean propuestas transformativas para el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación y para la articulación de los investigadores, grupos de investigación con la Empresa, el Estado y la Sociedad Civil, considerando en su estructura el plan de desarrollo departamental, el plan de desarrollo municipal y los planes decenales de las comunidades.

Así mismo, se evidencia la articulación de las 4 dimensiones del plan de desarrollo del Distrito Especial de Santiago de Cali, con las líneas estratégicas del plan de desarrollo departamental y las líneas estratégicas el plan decenal de comunidades afro departamental a partir de los focos con las respecti-

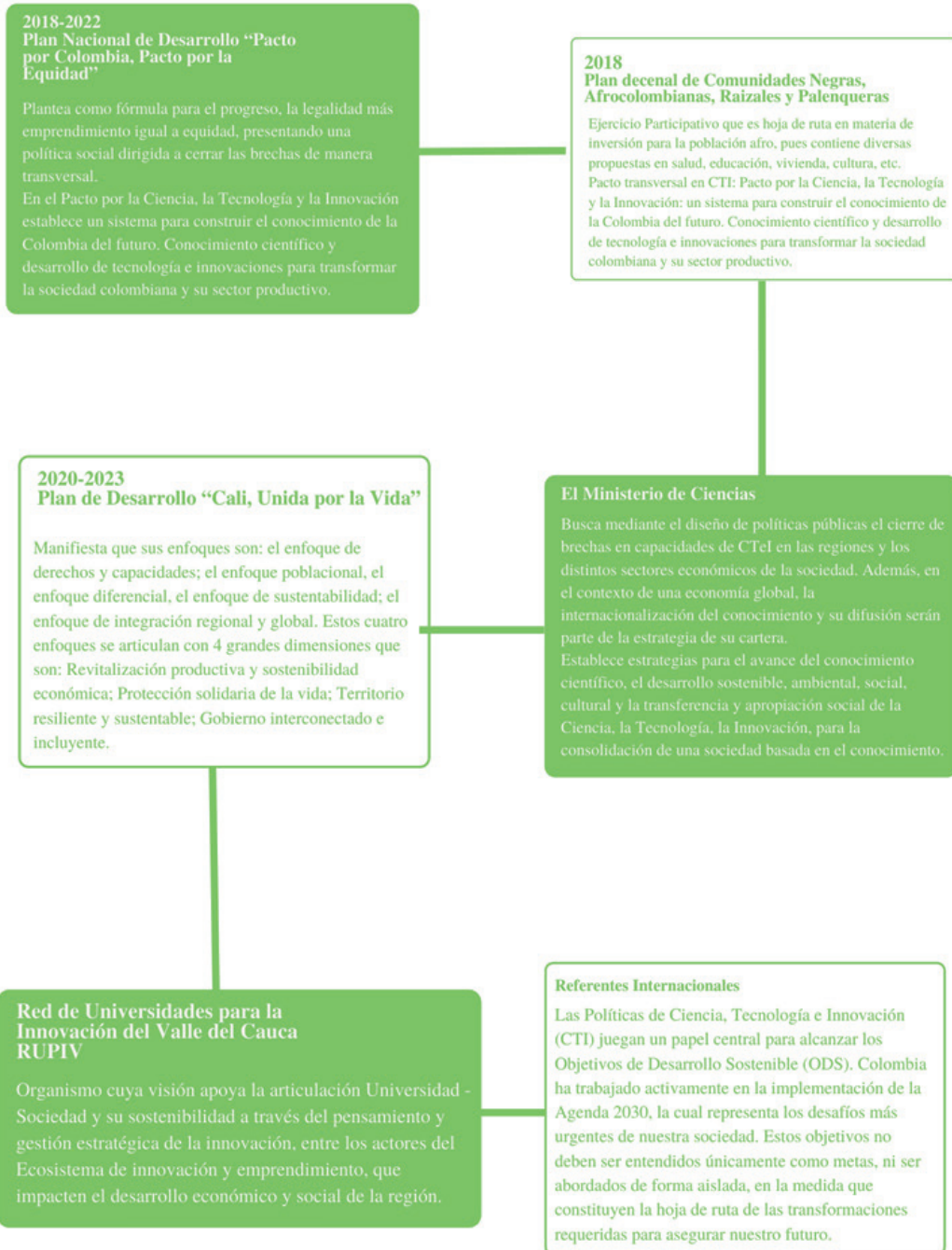
vas iniciativas transformativas halladas en la ciudad de Santiago de Cali, a partir de la participación de la academia, la sociedad civil, el sector público y la empresa, que están transformando el territorio en función de los ODS. Estos focos serán la base de las líneas de acción de la Agenda.

Por otra parte, los instrumentos analizados de planeación también guardan relación con la política pública de desarrollo económico de Santiago de Cali adoptada mediante acuerdo 0463 de 2019 y ajustada mediante decreto extraordinario 2119 de 2020, en donde se priorizan los sectores de economía creativa, digital y sostenible y de cuatro líneas estratégicas de la política: Desarrollo empresarial y de negocios, Economía creativa, Economía digital y Economía sostenible. Así mismo se dictan medidas tendientes a la reactivación de los diferentes sectores estratégicos para incrementar sus capacidades para poder afrontar la crisis a causa de la pandemia.

Esta política unida a los instrumentos de planeación y a las directrices de la política de CTI, permitirán enfocar los esfuerzos de desarrollo en el Distrito Especial de Santiago de Cali.

Como se puede evidenciar, los planes de desarrollo contemplados para el Distrito Especial de Buenaventura, desde el Plan de Desarrollo Departamental del Valle del Cauca 2020-2023 “Valle Invencible” plantea en su filosofía la interpretación de las necesidades del ciudadano para ser transformadas en prioridad para el cumplimiento de las funciones del Estado que permitirá el avance de un nuevo modelo de gestión pública en la era del conocimiento. Que estará obligado a ordenar los actores del desarrollo, a promover el aprovechamiento del conocimiento regional, a apalancar los sectores productivos del departamento, a liderar el posicionamiento del Valle en el contexto internacional y a invertir los recursos públicos con visión de futuro y en armonía con los esfuerzos de la academia, el sector productivo y la comunidad, para promover la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTel) como fundamento de la estrategia de desarrollo regional del Valle del Cauca enfocada en el desarrollo productivo y social.

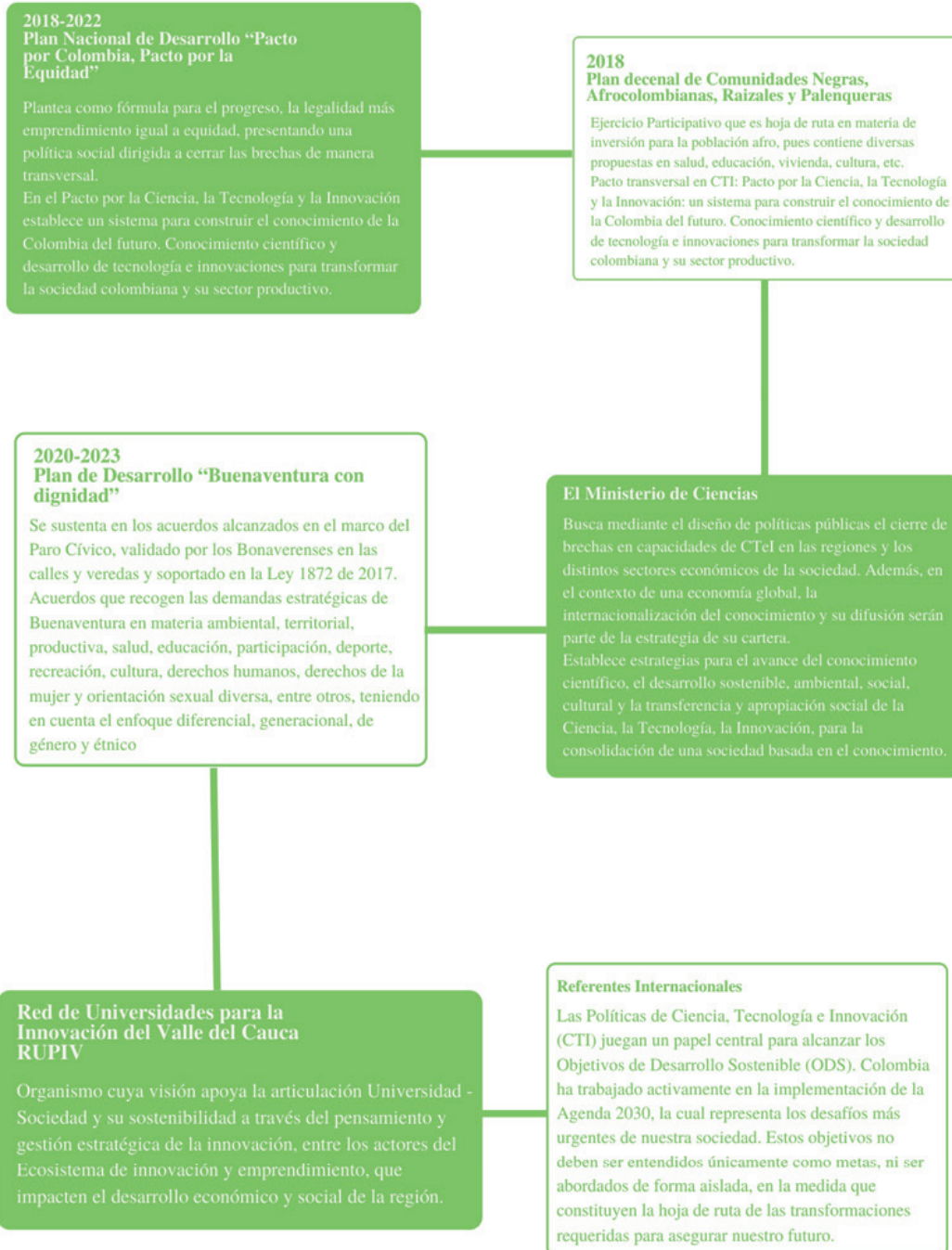
## PROPUESTAS TRANSFORMATIVAS HACIA EL SISTEMA DE C&CTI



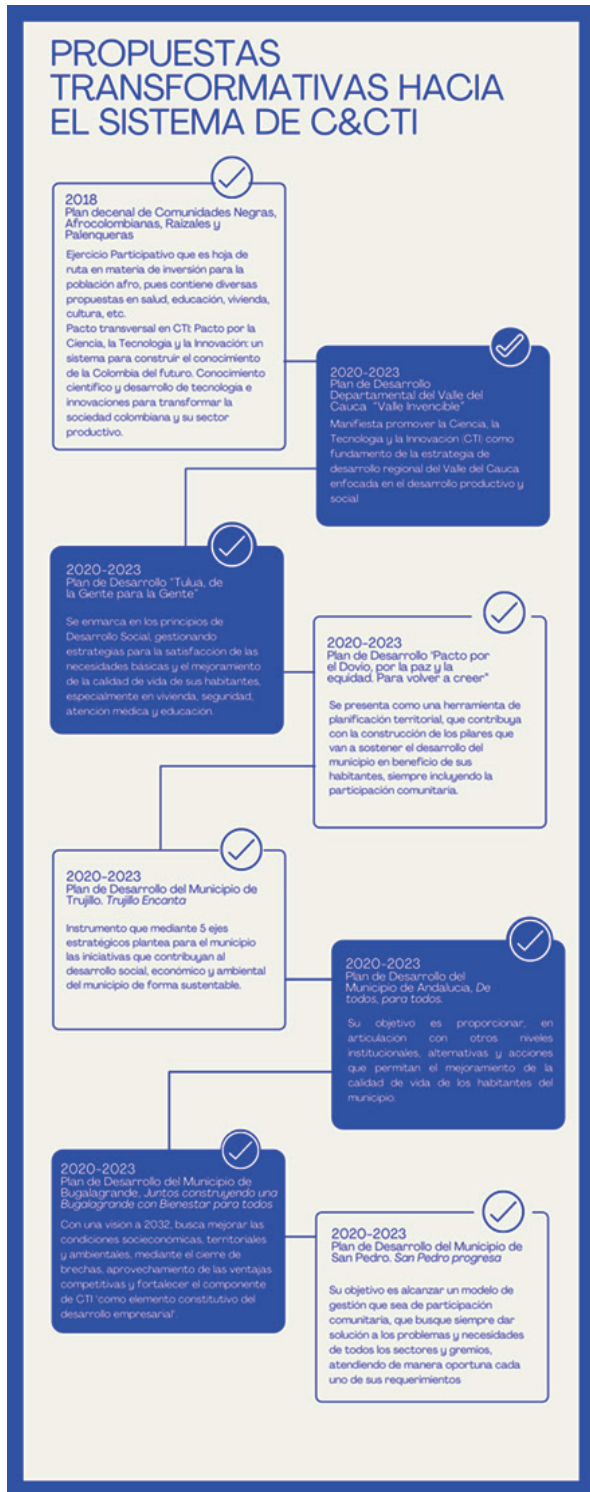
**Gráfico 7.** Análisis de los instrumentos de planificación y su relación con la CTI para el Distrito Especial de Santiago de Cali



## PROPUESTAS TRANSFORMATIVAS HACIA EL SISTEMA DE C&CTI



**Gráfico 8. Análisis de los instrumentos de planificación y su relación con la CTI para el Distrito Especial de Buenaventura**



**Gráfico 9. Análisis de los instrumentos de planificación y su relación con la CTI para la subregión de Cenvalle**

Así mismo el Plan Decenal de comunidades Negras, Afrocolombianas, Raizales y Palenqueras del Valle del Cauca (2018-2028), que es el resultados de un ejercicio participativo realizado con las comunidades, es la hoja de ruta del gobierno departamental y de administraciones futuras, en materia de inversión para la población afro, ya que contiene diversas propuestas en salud, educación, vivienda, cultura, entre otros aspectos, buscando mejorar la calidad de vida para este grupo poblacional tan importante. Este documento parte de una visión que no separa a la población negra, afrocolombiana, raizal y palenquera del conjunto de la población del Departamento del Valle del Cauca. El Plan se concibe y fue diseñado poniendo de manifiesto como la cultura afro hace parte de la historia, la memoria y la cultura del departamento, incluyendo dentro de las temáticas a desarrollar el *Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación* y lo define como un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro. Conocimiento científico y desarrollo de tecnología e innovaciones para transformar la sociedad colombiana y su sector productivo.

Este pacto se constituye entonces en una carta de navegación que contribuye en la generación y construcción de procesos de convivencia de carácter estratégico a realizarse en la década del 2018-2028 en el contexto del postconflicto. Se trata de una concepción que incorpora una estrategia con enfoque territorial construida a partir de los NICHOS SATISFACTORIOS DE CON-VIVENCIA como nodos del entramado relacional del Valle del Cauca, fundamentados en una economía solidaria, ambiental y culturalmente sustentable que se propone fortalecer.

A la vez para fortalecer el marco nacional desde el Distrito Especial de Buenaventura se definió el Plan de Desarrollo "Buenaventura con dignidad" (2020-2023), que se sustenta en los acuerdos alcanzados en el marco del Paro Cívico, validado por los Bonaverenses en las calles y veredas y soportado en la Ley 1872 de 2017. Acuerdos que recogen las demandas estratégicas de este territorio en materia ambiental, territorial, productiva, salud, educación, participación, deporte, recreación, cultura, derechos humanos, derechos de la mujer y orientación sexual

diversa, entre otros, teniendo en cuenta el enfoque diferencial, generacional, de género y étnico. Acuerdos que nos han llevado a precisar la Visión conjunta y de largo plazo gestada desde el movimiento social que es “Vivir con dignidad y en paz en el territorio”, este se guía por los postulados políticos, filosóficos y conceptuales del bienestar colectivo como línea de pensamiento que le apuesta al desarrollo sostenible, a la producción autónoma, el ecocentrismo, la bioeconomía; al respeto de los derechos de las mujeres, los pueblos étnicos, los líderes sociales, los niños y niñas; en un marco de gestión con transparencia, eficiencia y eficacia institucional, construcción de gobernabilidad y gobernanza participativa, como medios e instrumentos necesarios para fortalecer el ejercicio de la autoridad gubernamental y recuperar la confianza de la ciudadanía en el gobierno local.

Como se puede evidenciar, los planes de desarrollo contemplados para el municipio de Tuluá plantean propuestas transformativas para el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación para el municipio para la articulación de los investigadores, grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil, considerando en su estructura el plan de desarrollo departamental, el plan de desarrollo municipal y los planes decenales de las comunidades, como también sucede con el municipio de Bugalagrande; sin embargo, en los demás planes de desarrollo de los municipios no es clara la integración de la Ciencia, la tecnología y la innovación como estrategia para alcanzar y complementar los procesos de gobierno y desarrollo sostenible de los municipios.

Por otra parte, los municipios que conforman la Subregión Cenvalle, firmaron en el año 2021 el Acuerdo Territorial de Voluntades para la Gestión y Fortalecimiento de la Gobernanza en Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, Conformación del Consejo de Competitividad, Ciencia y Tecnología e Innovación Subregión Cenvalle. Este acuerdo no solo evidencia el interés de los entes territoriales por fortalecer la CTI, sino que pone de manifiesto el “propósito de fortalecer la gobernanza y el tejido institucional en CTel” mediante la conformación del Consejo de Competitividad, Ciencia, Tecnología e

Innovación Subregión Cenvalle, el cual es una instancia asesora y consultiva en temas de CTel. Sus objetivos, son:

1. Servir de escenario de diálogo y concertación para la definición, implementación, evaluación de políticas públicas, programas, proyectos (...) que aporten a la solución sostenible de problemáticas económicas, sociales y ambientales de impacto subregional.
2. Proponer y ayudar a dinamizar una agenda competitiva de desarrollo socioeconómico y ambiental subregional (...) y promover e impulsar la formación de talento humano, acorde a las necesidades y vocaciones productivas de la subregión (...) para avanzar hacia la consolidación de un territorio basado en el conocimiento.
3. Promover e impulsar la formación de talento humano, (...) así como también, su inserción en el mercado laboral, para avanzar hacia la consolidación de un territorio basado en el conocimiento la innovación y la competitividad.
4. Fomentar el trabajo articulado entre los actores de la cuádruple hélice (...) lo cual permita visibilizar, dinamizar y potencializar las capacidades existentes de talento humano e infraestructura física y tecnológica que estimulen la inversión en actividades de CTI
5. Generar dinámicas orientadas a contribuir al fortalecimiento y activa permanencia del Consejo Subregional C&CTel y su accionar con otras instancias u organizaciones existentes en la subregión (...).

Los elementos analizados en los apartados anterior dejan ver que en la Subregión Cenvalle se han identificado las características que les permitan llevar a cabo iniciativas conjuntas, pues no solo cuenta con una proyección a largo plazo, sino lograr procesos reflexivos que contribuyan a la creación de redes de cooperación incluyente, que tenga siempre presente que muchos procesos de innovación han logrado serlo gracias a un pensamiento disruptivo o que ha nacido desde algún sector o grupo excluido. Otro de los elementos característicos de dicho proceso se basa en la creación de sinergias entre las hélices, que

no solo aúnen esfuerzos para la presentación de proyectos o programas durante un periodo de tiempo, sino que se conviertan en verdaderos aliados que permitan realizar aportes sustanciales a los ODS.

### Actores del sistema de C&CTI, recursos y capacidades

El presente apartado da cuenta del panorama de los grupos de investigación, así como de los temas asociados a Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y el desarrollo de iniciativas STEM. Se tomó en cuenta la información recolectada por Minciencias, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), información oficial de la alcaldía municipal y las páginas web de algunas de las instituciones ubicadas en estas iniciativas.

En relación con los grupos de investigación de las regiones analizadas en la tabla 1, se presenta el número de grupos y su clasificación, denotando que la concentración de grupos se da para el Distrito Especial de Santiago de Cali.

**Tabla 1. Grupos de investigación**

Municipio	No. de grupos y categoría					Total, general
	A	A1	B	C	Sin categoría	
Cali	87	66	74	139	15	381
Buenaventura				3	1	4
Tuluá			1	12	1	14
Total, general Valle	87	66	75	154	17	399

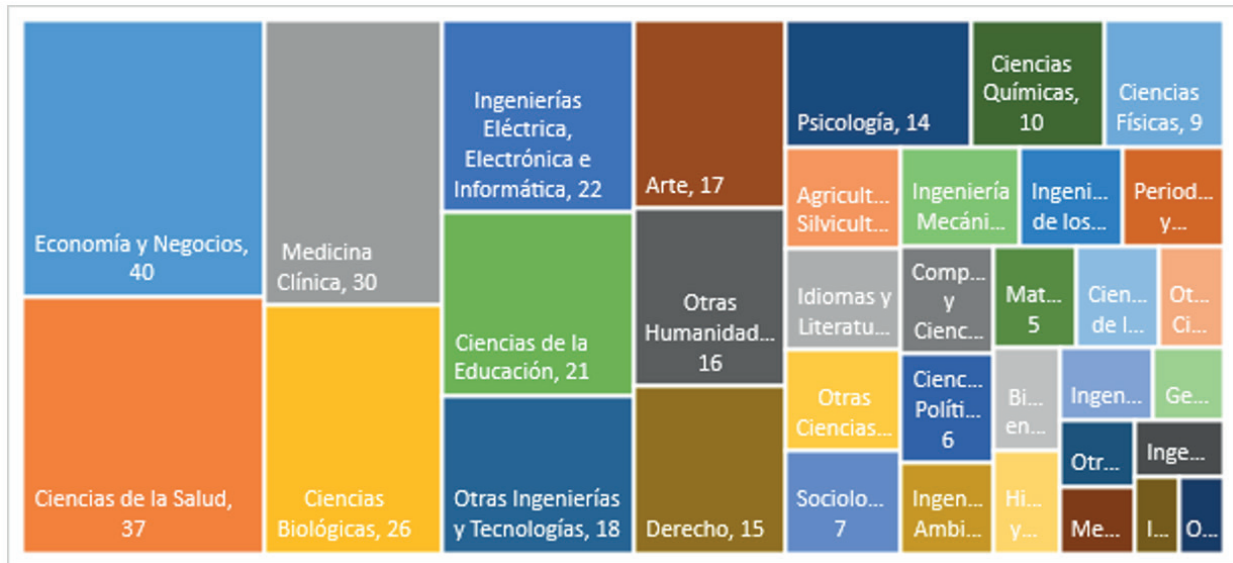
### Clasificación de los grupos y centros de investigación

Con respecto a la clasificación de los grupos de investigación reconocidos por Colciencias, encontramos los siguientes casos: para el Distrito Especial de Santiago de Cali, existe una prevalencia de la Categoría C, con 139 grupos ubicados en ella; seguido de la Categorías A con 87 grupos; B con 74 grupos y A1 con 66 grupos reconocidos en ella. Al respecto, es posible evidenciar que, al menos, un 40,1% de dichos grupos se encuentran en un nivel superior de investigación, lo cual demuestra la calidad académica dentro de los programas ofrecidos en las Universidades. Igual forma, estas calificaciones dan cuenta de la promoción de grupos, centros y semilleros de investigación como parte de la vida formativa y profesional de su comunidad académica.

Para el Distrito Especial de Santiago de Cali encontramos que la mayoría de los grupos de investigación reconocidos por Minciencias se encuentran adscritos al área de las Ciencias Sociales, seguido por los grupos dentro de las Ciencias Médicas y de la Salud, así como los grupos de Ingeniería y Tecnología, tal como se aprecia en la tabla 2.

Con respecto a la clasificación de los grupos de investigación reconocidos por Colciencias, encontramos los siguientes casos: para el Distrito de Buenaventura, existen 4 grupos de investigación, 3 en categoría C y 1 sin categoría. Estos grupos están adscritos a las áreas de Ingenierías y Tecnologías, Agricultura, Silvicultura y Pesca, Ciencias Sociales y Sociología. Este panorama pone en manifiesto que, uno de los primeros pasos para fortalecer en el Distrito en las capacidades en CTI, para ello es necesario incrementar la capacidad de los grupos de investigación de la región y de las líneas para que respondan al desarrollo de las demandas territoriales y vocaciones del territorio.

**Tabla 2. Participación de los grupos de investigación de Cali**



Se identificaron también centros de investigación adscritos al área de la salud, la ingeniería y las Ciencias Sociales, pero todos se encuentran en el Distrito Especial de Santiago de Cali y no hay desarrollo de este tipo de entidades en el Distrito Especial de Buenaventura.

El Distrito Especial de Buenaventura cuenta con la Universidad del Pacífico, la cual se ha destacado por los estudios marinos. Así mismo, en el Distrito se cuenta con una sede de la Universidad del Valle y se identificaron cuatro institutos técnicos como son: la Corporación de Estudios Técnicos del Pacífico -Cetep, el Instituto Técnico de Buenaventura, el Instituto Técnico Industrial Gerardo Valencia Cano y el Instituto Técnico Laboral Bilingüe -ITLAB. Solo la sede de la Universidad del Valle, dentro del conjunto regional que representa esta institución, cuenta con acreditación de alta calidad del Ministerio de Educación.

En el Distrito Especial de Buenaventura se ofrece una apuesta de CTI dentro de la Universidad del Pacífico, más concretamente en su programa de Agronomía. Dentro de su misión, dicho programa se propone el uso de conocimientos científicos propios de la profesión "para contribuir con el desarrollo humano integral mediante la excelencia en sus procesos:

académicos, investigativos, de proyección social y transferencia efectiva de tecnologías, en una sociedad multicultural y multiétnica". Así mismo, en la visión queda explícita la proyección de "ser un programa académico con alta calidad, comprometido con sus recursos propios humanos y naturales, referenciado por su capacidad de desarrollos en ciencia, tecnología e innovación (C+T+I) para dar respuesta a necesidades sociales presentes y futuras"

En lo que corresponde a la ciudad de Tuluá, los grupos reconocidos por Minciencias, pertenecen a las Ciencias Sociales, Ingeniería y Tecnología, Ciencias Médicas y de la Salud, Ciencias Naturales, Humanidades y Ciencias Agrícola. Cabe destacar que la Subregión Cenvalle no cuenta con centros de investigación.

### Centros de investigación

#### Áreas de los centros de investigación

Las áreas de los Centros de Investigación identificados corresponden, principalmente, a los sectores agroambiental y ciencias básicas. Se identificaron también centros de investigación adscritos al área de la salud, la ingeniería y las Ciencias Sociales. Estos centros se encuentran adscritos al Distrito Especial de Santiago de Cali, evidenciando la ausencia de este tipo de instituciones en las otras dos regiones.



Con respecto al género, encontramos que, de un total de 192 personas identificadas en los Centros de Investigación consultados, hay 110 investigadores hombres, equivalentes a un 57,3%, frente a 82 investigadoras mujeres, equivalente a un 42,7%. Estas cifras demuestran la existencia de una mayoría masculina, la cual es más evidente en algunos gru-

pos de investigación: por ejemplo, para el caso de CENICAÑA, encontramos que, de las 45 personas identificadas como investigadoras, tan solo ocho son mujeres. Por su parte, en el CIDEIM se identificó que, de las 40 personas identificadas, 28 son investigadoras mujeres, frente a doce hombres. En la tabla 3 se presentan los centros de investigación.

**Tabla 3. Centros de investigación**

Nombre actor	Reconocido como	Ciudad / departamento	Página web	Sector
Centro de investigación de la caña de azúcar de Colombia	Centro de investigación autónomo	Cali - Valle del Cauca	www.cenicana.org	Agro- ambiente
Centro internacional de entrenamiento e investigaciones médicas CIDEIM	Centro de investigación autónomo	Cali - Valle del Cauca	www.cideim.org.co	Salud
Centro de excelencia en nuevos materiales	Centro de investigación dependiente	Cali - Valle del Cauca	www.cenm.com.co/	Ciencias básicas
Centro de investigación en bioinformática y fotónica	Centro de investigación dependiente	Cali - Valle del Cauca	www.cibiofi.univalle.edu.co	Ciencias básicas
Centro de investigaciones y estudios avanzados en psicología cognición y cultura	Centro de investigación dependiente	Cali - Valle del Cauca	http://cognitiva.univalle.edu.co/	Ciencias sociales
Instituto cinara	Centro de investigación dependiente	Cali - Valle del Cauca	http://cinara.univalle.edu.co/	Ingenierías
Centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria cipav	Centro de investigación autónomo	Cali - Valle del Cauca	www.cipav.org.co	Agro- ambiente

Fuente: Minciencias, 2021.

### Caracterización de la educación superior

Al ubicar el panorama de la educación superior en las tres regiones, nos encontramos con el siguiente panorama:

Al ser el Distrito Especial de Santiago de Cali la ciudad capital, principal receptora de población de todo el suroccidente colombiano, sin duda cuenta con la mayor oferta educativa de la región. El ejercicio de caracterización dio como resultado 22 institutos técnicos/tecnológicos y de formación para el de-

sarrollo humano, diez instituciones universitarias y siete universidades. Se evidencia que siete de estas entidades -seis universidades y una institución universitaria- se encuentran debidamente acreditadas por el Ministerio de Educación.

En ella, se encuentran las sedes principales de universidades como la Universidad del Valle, Universidad ICESI, Universidad Autónoma de Occidente y la Universidad Santiago de Cali; mientras que otras representan sedes de entidades a nivel nacional como la Pontificia Universidad Javeriana, la Univer-

sidad Libre, la Escuela Superior de Administración Pública y el SENA. Así mismo, se destaca en esta ciudad la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez, la cual cuenta con acreditación por parte del Ministerio.

El Distrito Especial de Buenaventura cuenta con la Universidad del Pacífico, la cual se ha destacado por los estudios marinos. Así mismo, en el Distrito se cuenta con una sede de la Universidad del Valle y se identificaron cuatro institutos técnicos como son: la Corporación de Estudios Técnicos del Pacífico -Cetep, el Instituto Técnico de Buenaventura, el Instituto Técnico Industrial Gerardo Valencia Cano y el Instituto Técnico Laboral Bilingüe -ITLAB. Solo la sede de la Universidad del Valle, dentro del conjunto regional que representa esta institución, cuenta con acreditación de alta calidad del Ministerio de Educación.

Al ubicar el panorama de la educación superior, nos encontramos con el siguiente panorama en el principal poblado del centro del Valle se encuentra también una sede de la Universidad del Valle. Igualmente, en Tuluá se encuentra la Unidad Central del Valle del Cauca, UCEVA, así como una sede del Politécnico Gran Colombiano. Solo la sede de la Universidad del Valle cuenta con acreditación de alta calidad del Ministerio de Educación.

### **Carreras relacionadas con Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) ofrecidas**

Entrando con el análisis en el Distrito Especial de Santiago de Cali, la iniciativa de CTI que más se destaca consiste en el Grupo Interdisciplinario "Ciencia, Tecnología y Sociedad" de la Universidad ICESI ofrece a sus estudiantes, desde diferentes áreas del conocimiento, reflexiones críticas sobre la relación entre los tres componentes que conforman dicho grupo. De ahí que sea desde este grupo la iniciativa de conformar el Centro Interdisciplinario para la Transformación Digital CITRADI, como una iniciativa para potenciar el ejercicio interdisciplinar de posicionar reflexiones sobre CTI en la región, en diálogo con los sectores productivos y sociales.

Al revisar otras experiencias de formación en pregrado sobre CTI, la revisión partió de las áreas de investigación de los diferentes grupos. Es de esta forma como se evidencia, por ejemplo, dentro de la Facultad de Humanidades y Artes de la UAO y su programa de Diseño de la Comunicación Gráfica, el "Grupo de Investigación en Diseño, Mediación e Interacción - IDMI", en cuyo temario de investigación se proyecta a aportar a "la complejidad de los sistemas de representación en los diferentes ámbitos que constituyen la sociedad de la información", a partir de mantener "una línea de trabajo basada en la evaluación permanente, el aprendizaje del contexto social, el saber del diseño y la comunicación; para luego proyectar dichos conocimientos en procesos de innovación y aplicaciones útiles a los diversos entornos sociales".

Así mismo, en el programa de Derecho de la Universidad Libre, en conjunto con la Escuela Militar de Aviación Marco Fidel Suárez, se encontró un "Grupo de Investigación en Ciencias Militares, Aeronáuticas y Administrativas - GICMA". Este grupo plantea, de entrada, la necesidad de incorporar la CTI en materia de Seguridad y Defensa, con el propósito de "sostener, preservar y proteger el poder aéreo espacial y ciberespacial" en nuestro país, a partir de fortalecer las competencias en CTI en relación con la Doctrina Militar Aeronáutica y el fortalecimiento de la Fuerza Aérea Colombiana.

Dentro del rastreo, se encontró también al programa de Ingeniería Electrónica de la Institución Universitaria Antonio José Camacho UNIAJC la cual ofrece, a través de su grupo de investigación GRINTIC, el conocimiento y divulgación de "técnicas de procedimiento de información por medio de sistemas computacionales, trabajar en la mejora y conocimiento de modelos y metodologías de desarrollo de software, promover la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en el área de las tecnologías informáticas y de las telecomunicaciones, estimular el conocimiento de nuevos lenguajes y paradigmas de programación e incentivar la investigación en la mejora de los procesos de interacción hombre-máquina". Esto, sin duda, representa una cercanía importante con los procesos de CTI.

Por último, en la Escuela Nacional del Deporte se encuentra el “Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología Aplicada al Deporte, DEPORTECH”, adscrita a la Facultad de Ciencias de la Educación y el Deporte. Tiene como objetivo “investigar, aplicar y difundir conocimiento en temáticas relacionadas con la discapacidad, el rendimiento humano y la tecnología aplicada al deporte”. Este aspecto resulta muy llamativo, por cuanto se operativiza la CTI para el desarrollo de prácticas deportivas.

Infortunadamente, para el caso de Tuluá no se evidenciaron propuestas en sus programas de pregrado relacionadas con CTI, a pesar de que dicho discurso aparece con bastante fuerza dentro de la UCEVA.

En el Distrito Especial de Buenaventura se ofrece una apuesta de CTI dentro de la Universidad del Pacífico, más concretamente en su programa de Agronomía. Dentro de su misión, dicho programa se propone el uso de conocimientos científicos propios de la profesión “para contribuir con el desarrollo humano integral mediante la excelencia en sus procesos: académicos, investigativos, de proyección social y transferencia efectiva de tecnologías, en una sociedad multicultural y multiétnica”. Así mismo, en la visión queda explícita la proyección de “ser un programa académico con alta calidad, comprometido con sus recursos propios humanos y naturales, referenciado por su capacidad de desarrollos en ciencia, tecnología e innovación (C+T+I) para dar respuesta a necesidades sociales presentes y futuras

### Postgrados relacionados con CTI

La oferta de posgrados relacionados con CTI, sólo se encuentra en el Distrito Especial de Santiago de Cali. En primer lugar, se encontró a la Universidad Autónoma de Occidente y su “Especialización en Innovación Educativa y Tecnologías”, la cual se propone la gestión de proyectos educativos en el área de innovación, la cual “articulen principios de la educación, en general, y la educación disciplinar, en particular, para diferenciar la innovación educativa mediada por tecnologías de la innovación tecnológica para la educación”.

En segundo lugar, se evidenció la “Maestría en Gerencia de la Ciencia Tecnología e Innovación”, ofrecida por la Universidad San Buenaventura. Esta se propone, entre otras cosas, fomentar interrelaciones con organismos regionales y nacionales, públicos y privados sobre CTI, analizar los fenómenos asociados a CTI para la gerencia y su gestión para el rendimiento en los agentes económicos.

Dentro de la Universidad del Valle se encontró la “Especialización en Gestión de la Innovación Tecnológica”, adscrita al programa de Ingeniería Industrial, la cual se propone brindar técnicas de gestión y “desarrollo tecnológico empresarial, basadas en la definición y logro de los objetivos estratégicos y operativos de la organización a través de la innovación”.

Ahora bien, al momento de revisar los posgrados de la Universidad ICESI, vemos que encontramos tres maestrías relacionadas con los procesos de innovación, como son: Maestría en Innovación Educativa, la Maestría en Gestión de la Innovación y la Maestría en Gerencia para la Innovación Social. Dichas Maestrías ofrecen herramientas a sus estudiantes relacionadas derivadas del pensamiento innovador, el pensamiento emprendedor y la adquisición de habilidades socioemocionales frente a escenarios como las tensiones sociales, económicas y laborales y por los continuos cambios tecnológicos que afectan nuestros estilos de vida, como también un panorama globalizado impulsado por los tratados de libre comercio, la competencia en los mercados es salvaje y no da tregua.

Por último, respecto a los programas enfocados hacia la investigación y la innovación, encontramos que en Universidades como la del Valle, ICESI y Javeriana ofrecen Maestrías en Ingeniería bajo la modalidad de investigación. La importancia de ubicar estos postgrados radica en las herramientas que estas ofrecen para que sus profesionales se enfrenten a los desafíos de la sociedad de información y del conocimiento, como resultado de la innovación tecnológica y su continua dinámica.

En particular, el programa de la ICESI se destaca de las otras dos, debido a que esta ofrece cinco áreas de trabajo: Informática, Telecomunicaciones, Ciber salud, Modelado y Procesos, Bioprocesos. Mientras que en la Universidad del Valle la Maestría corresponde al área de la Ingeniería Química y bajo un enfoque de desarrollo tecnológico sostenible, enfoque al cual se ubica también la Maestría de la Universidad Javeriana.

### Inversión en CTI

Hablar de inversión en CTI implica llevar a cabo un análisis a partir de sus múltiples inversores, que van desde el Sistema General de Regalías (SGR), a través de las convocatorias lanzadas por Minciencias para su promoción en los territorios, así como los aportes brindados por las alcaldías municipales en sus presupuestos municipales, como también las inversiones generadas por el sector privado, en términos de ubicar la CTI como un renglón más de la economía regional.

En ese sentido, la información recolectada al respecto nos muestra un panorama diferenciado, lejos de

establecer cifras concretas respecto a la inversión en CTI en las tres ciudades analizadas en un periodo determinado de tiempo. Lo que se hace en este punto, entonces, radica en ubicar algunos elementos relacionados con inversiones presentes y futuras respecto a este ítem, tanto a nivel departamental como a nivel local.

Para el caso del Valle del Cauca, vale la pena ubicar una comparación entre el presupuesto del año 2021 aprobado para CTI, por un valor de \$7.128 millones, en comparación con la cifra aprobada para el próximo año, el cual será de \$19.439, lo que significa un aumento del 172,7% (RAP Pacífico, 2021). Esto, sin duda, beneficia al conjunto de las regiones, que se verán beneficiadas con la llegada de recursos para la implementación de iniciativas relacionadas con la promoción y desarrollo de actividades relacionadas con CTI.

Ahora bien, al mirar el destino de estos rubros, en comparación con los años 2021 y 2022 con los demás departamentos del occidente colombiano, encontramos la siguiente tabla

**Tabla 4. Inversión en CTI en los departamentos del occidente colombiano, 2021 - 2022**

	CAUCA			CHOCÓ			NARIÑO			VALLE DEL CAUCA		
	2021	2022	%	2021	2022	%	2021	2022	%	2021	2022	%
<b>CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN</b>	\$7.550	\$2.416	68,0%	\$ 5.995	\$91	-98,5%	\$5.701	\$3.083	-45,9%	\$7.128	\$ 19.439	172,7%
Becas para doctorados y maestrías	\$2.785	\$1.175	57,8%	\$ 788	\$44	-94,4%	\$ 0	\$1.499	-	\$ 0	\$ 9.451	-
Investigación Científica en el sector Salud - FIS	\$1.302	\$ 569	56,3%	\$ 0	\$ 21	-	\$ 0	\$ 726	-	\$ 2.796	\$ 4.580	63,8%
Productividad I+D	\$ 0	\$ 0	-	\$ 0	\$ 0	-	\$ 0	\$ 0	-	\$ 0	\$ 0	-
Jóvenes Investigadores y Ondas	\$ 651	\$72	88,9%	\$ 83	\$ 3	-96,4%	\$32	\$92	187,5%	\$1.398	\$ 582	-58,4%
Apropiación cultural	\$ 217	\$63	71,0%	\$ 0	\$ 2	-	\$ 0	\$81	-	\$ 466	\$ 509	9,2%
Capacitación actores del SNCTel	\$1.518	\$ 419	72,4%	\$2.500	\$ 16	-99,4%	\$2.701	\$ 535	-80,2%	\$1.898	\$ 3.373	77,7%
Colombia Bio	\$1.077	\$90	91,6%	\$2.624	\$ 3	-99,9%	\$2.968	\$ 115	-96,1%	\$ 570	\$ 727	27,5%
Cooperación Internacional	\$ 0	\$27	-	\$ 0	\$ 1	-	\$ 0	\$35	-	\$ 0	\$ 218	-

Fuente: RAP Pacífico, 2021.

De igual forma, el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) indica que, entre los años 2013 y 2019, el Sistema General de Regalías (SGR) le ha entregado al Valle del Cauca una cifra superior a los \$24.000 millones en inversión para CTI (OCyT, 2021). Además, entre los años 2017 y 2019 el Valle del Cauca recibió el 8,9% de la inversión nacional en proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D) (de un total de \$ 7,092,886 millones) y el 7,2% en proyectos asociados a CTI (de un total de \$ 18,921,628 millones) (OCyT, 2020)

De acuerdo con Sandra de Las Lajas Torres Paz, ex subdirectora de Planeación en el área de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación del Valle del Cauca, de este recurso \$1.000 millones se dirigen al Instituto de Bellas Artes; que se proyectarán para fortalecer el laboratorio y su capacidad investigativa; Otros \$1.000 millones se invertirán en el laboratorio de la Escuela Nacional del Deporte y los, \$7.800 millones restantes serán destinados para la Biblioteca Departamental 'Jorge Garcés Borrero' y el Instituto para la Investigación y la Preservación del Patrimonio Cultural y Natural del Valle del Cauca (Inciva).

Por otra parte, en el caso de Buenaventura la inversión en CTI que se hará, con la construcción de un Centro Regional de Investigación, Innovación y Emprendimiento (CRIIE), un proyecto que beneficiará al menos a 500 mil habitantes de la zona rural y urbana del Distrito Portuario. Este proyecto se oficializó en marzo del presente año y contará con una inversión inicial de \$5.000 millones de parte de Minciencias, a lo cual la Gobernación del Valle y la Alcaldía Municipal invertirá recursos posteriormente para su funcionamiento.

Esta iniciativa incluirá laboratorios de investigación y espacios de innovación para que los jóvenes se vinculen a proyectos que tengan impacto regional e incentiven el desarrollo de todo el Pacífico. Igualmente, este CRIIE tendrá un enfoque marino-costero, debido a su ubicación geográfica estratégica, que permitirá a través de su puerto, la generación de alianzas que facilitaran el desarrollo de proyectos productivos en el marco de la Bioeconomía.

Adicionalmente la pandemia hizo presión para que dentro de las iniciativas del cámara de comercio de Buenaventura (CCBUN) se tomaran medidas en el año 2020 para implementar las siguientes acciones en materia de transformación digital:

- Promover el uso y desarrollo de plataformas digitales y aplicaciones móviles para el comercio.
- La CCBUN hizo lanzamiento de la plataforma Yaqui, una aplicación de celular que reunir en una interfaz colaborativa a emprendedores y usuarios que quieran ofrecer o conocer diferentes productos y servicios, en un ejercicio de articulación entre compradores y proveedores.
- Fortalecer las habilidades de los empresarios en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC.
- Fomentar la apropiación e inversión en tecnología de los sectores pesquero, maderero, agro-forestal, emprendimientos culturales

Esto indica que, si bien antes de la pandemia la CCBUN no contempló iniciativas destinadas hacia la promoción de CTI, este suceso les generó la necesidad de acercarse más a la transformación digital, permitiendo que los emprendimientos del puerto salgan delante de la mano de las TIC y así superar, no solamente la brecha tecnológica con el resto de la región, sino también la brecha socioeconómica.

Por otra parte, en la segunda fase del proyecto Etnociencias se conformarán grupos de investigación para desarrollar un modelo de intercambio de conocimientos y saberes de comunidades étnicas, con el objetivo desarrollar capacidades STEM, de incrementar el nivel de apropiación social y divulgación de la CTI en comunidades étnicas del Valle del Cauca.

También desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, para el Distrito Especial de Buenaventura, se desarrolló la iniciativa "Más Mujer, Más Ciencia, Más Equidad" en donde Minciencias, en noviembre del 2020, promovió a un grupo de mujeres jóvenes de pregrado que en proceso de terminar sus



carreras en áreas STEM para desarrollar pasantías en Colombia o en el exterior, aprender un segundo idioma y recibir un computador para el avance en sus investigaciones. Los dos casos mencionados denotan el interés por el desarrollo de capacidades en la región mediante iniciativas que fortalecen las capacidades de los niños, niñas y jóvenes de la región, pero se hace prioritario trabajar en los recursos y capacidades en CTI para el Distrito Especial de Buenaventura, siendo uno de los elementos habilitadores y el que mayor rezago tiene frente a las otras dos regiones analizadas.

Para el caso de la ciudad de Tuluá, desde la Alcaldía Municipal, en cumplimiento al Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023 "TULUA DE LA GENTE PARA LA GENTE", LÍNEA 2. TULUÁ COMPETITIVA - SUBPROGRAMA: Innovación productiva para la competitividad, se dio apertura a las Células de Innovación para la Cultura y el Emprendimiento, las cuales se tiene proyectado implementar seis (6) en el municipio.

Esta idea nace de la necesidad de articular los actores de CTI, fomentando la cultura de innovación basada en la metodología de formación colaboración de grupos interdisciplinarios con el objetivo de acceder a recursos de cofinanciación de diferentes fuentes nacionales e internacionales. Esto se da con el propósito de impulsar la participación activa del gobierno, la academia, la empresa y la sociedad civil, por medio de formación en temas de CTI y acompañamiento para la postulación en convocatorias que aporten a la consolidación y ejecución de proyectos para la gente que dinamicen el desarrollo del municipio de Tuluá.

En su ejecución, Células para la Innovación hace uso de cuatro estrategias de trabajo, como son:

- Realizar monitoreos constantes de convocatorias para la formulación de proyectos para entidades del orden nacional e internacional.
- Articular los diferentes actores del municipio de Tuluá en la participación conjunta de proyectos.

- Detectar oportunidades de innovación mediante convocatorias, y
- Brindar formación a la ciudadanía en temas de CTI, así como acompañamiento para la postulación en convocatorias.

Este programa se realiza gracias a la infraestructura en conectividad a internet que ofrece la ciudad para su ciudadanía, como son Cinco Puntos Vive Digital, más de 15 Kioscos instalados por toda la zona rural. Esto es un esfuerzo de antaño, reconocido por la Asociación Interamericana de Empresas de Telecomunicaciones en el XVI Encuentro Iberoamericano de Ciudades Digitales realizado en Chile, en el mes de abril de 2015. Esto hace que esta ciudad, en cuanto a conectividad, ocupe el primer lugar en el departamento y el segundo lugar en Iberoamérica en la categoría de "ciudad mediana" como "Ciudad digital". Esto significa una cobertura de internet en todos los centros educativos de un cien por ciento, mérito reconocido no solo a nivel nacional sino también internacional. Adicional a ello, es uno de los municipios –por no decir el primero– que tiene constituido el Consejo Municipal en Ciencia, Tecnología e Innovación, lo que le permite acceder a recursos mediante convocatorias de Colciencias para desarrollar proyectos en tecnología. Esto establece un cambio de imagen para Tuluá ya que se vuelve atractivo para inversionistas y empresarios el hecho de que en el futuro cuente con un soporte en tecnologías de la información.

Aparte de la infraestructura de internet en el municipio, desde la Alcaldía les han apostado a estrategias de alfabetización digital a la ciudadanía, como la "Certificación de Ciudadano digital" y la estrategia "E-inclusión" dirigida a la población con capacidades diversas y personas adultas mayores (Cruz & González, 2012).

### Parques tecnológicos y las áreas que desarrollan

Con respecto a los parques tecnológicos, en las tres ciudades se indagó y solo se encontraron tres sitios en el Distrito Especial de Santiago de Cali, como son:

**Zonamérica:** Reconocida como la primera zona franca de servicios de Colombia, es una empresa de origen uruguayo que se posiciona en el Distrito Especial de Santiago de Cali. Se especializa en crear plataformas de negocios modernas y competitivas, el cual brinda servicios a emprendedores y empresarios como business center, coworking, desarrollo de software, call center, entre otros. La mayoría de las empresas que hacen parte de la plataforma de negocios Zonamerica, son de los sectores de TI: desarrollo de soluciones de software, BPO, Fintech, marketplaces, empresas de Inteligencia Artificial (IA) y big data.

De igual forma, en Zonamérica se encuentra la sede de CIDTI 4.0, un centro de pensamiento y desarrollo tecnológico que, a través de la transformación digital de las empresas, los gobiernos, la academia y las ciudades, promueve el fortalecimiento de territorios inteligentes. Esto se propone a partir del desarrollo de la industria 4.0 y el fortalecimiento del Ecosistema de Innovación Digital del Valle del Cauca.

**Umbría, Parque Empresarial y Tecnológico de la Universidad de San Buenaventura:** Surgido en el año 2017, cumple con el propósito consiste en promover interacciones entre la comunidad universitaria y el entorno social, “aplicando el conocimiento científico, la innovación, la atracción para la inversión extranjera, la articulación de la oferta y la demanda tecnológica, el mejoramiento de la calidad de vida y la creación de nuevas empresas de base tecnológica en los proyectos de emprendimiento, desarrollo empresarial e innovación”.

Las áreas de trabajo del Parque son: Desarrollo empresarial, Asesorías y consultorías empresariales, Proyectos y Formulación en innovación.

**Parque Tecnológico del Software - Parquesoft:** Aparece desde el año 2004 en el Distrito Especial de Santiago de Cali como una entidad sin ánimo de lucro, con el propósito es facilitar la creación y desarrollo de empresas que provean al mercado de productos y servicios de tecnología informática. Es un cluster de Ciencia y Tecnología Informática que apoya a proyectos de emprendimiento con base tec-

nológica e Investigación de paradigmas tecnológicos para aplicar al desarrollo de soluciones informáticas. Parquesoft trabaja en tres áreas: Systems Integrator, Professional Services y Software Solutions.

### Infraestructura que apoya la CTI

La democratización en el uso de la CTI, por parte de la ciudadanía en general representa una oportunidad para que ella adquiera conocimientos y habilidades para romper las barreras existentes en el uso de las TIC.

Haciendo una revisión de la infraestructura que apoya la CTI, encontramos que para el Distrito Especial de Santiago de Cali se cuenta con una red de 11 Laboratorios de Innovación Digital (LID) y 22 Puntos de Apropiación Digital (PAD) ubicados en 19 de las 22 comunas de Cali. Esta iniciativa se lleva a cabo a modo de evento desarrollado en el mes de diciembre del presente año en la ciudad, a cargo del Departamento Administrativo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones-Datic, como una iniciativa para fortalecer las competencias y habilidades en el uso y apropiación de las TIC de los habitantes de la ciudad, en aras de disminuir las brechas digitales existentes en nuestro territorio y que afectan a un gran porcentaje de la población.

En cada uno de estos espacios, abierto a la ciudadanía interesada, se cuentan con salas dotadas con computadores, acceso gratuito a internet y programas básicos e intermedios en temas de uso y apropiación de las TIC. Los servicios básicos que se prestan en los LID y PAD son: - Desarrollo de competencias digitales básicas. - Acceso gratuito a internet. - Acceso y acompañamiento a trámites y servicios. Adicionalmente contamos 11 Laboratorios de Innovación Digital que prestan los siguientes servicios: - Espacios innovadores para la creatividad. - Escenarios colaborativos de trabajo en equipo. - Herramientas de diseño y programación. - Estudios de producción multimedia (sonido, video y animación). - Equipos y servicio para fabricación digital. - Programas de formación en temas de industria 4.0, tales como robótica, energía renovable, electrónica, entre otros.

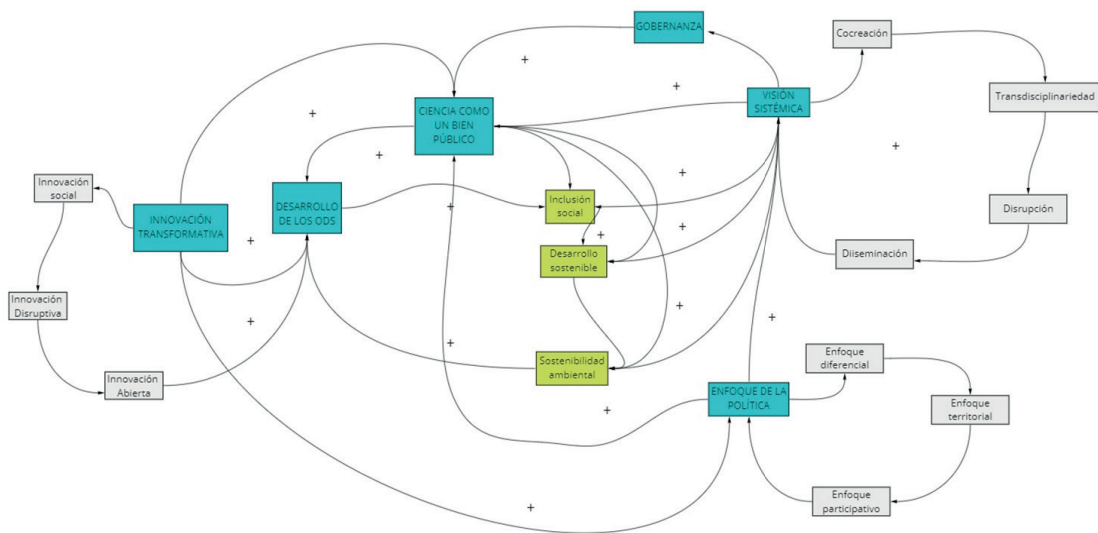
Los LID cuentan, a su vez, con una infraestructura tecnológica equipada para que la ciudadanía caleña reciba formación en temas de fabricación digital, con el uso de impresoras 3D y cortadoras láser, cursos de robótica y electrónica usando placas de Arduino y contenido digital multimedia, haciendo uso de cabinas especializadas de audio y video.

Es importante fortalecer los recursos de las otras dos regiones y potenciar al Distrito Especial de Santiago de Cali dado que cuenta con recursos y capacidades que le permiten fortalecer el desarrollo de la CTI y de la competitividad, para que sea el polo para el desarrollo de la región. En este momento se cuenta

con un stock de recursos que no están conectados y que están la mayoría al servicio de las comunidades que pertenecen al administrador o "dueño", siendo importante conectarlos como un ecosistema de servicios para facilitar el uso y apropiación de la CTI en los actores de la cuádruple hélice, el desarrollo de vocaciones científicas, desarrollar una oferta de servicios regionales para la economía del conocimiento, concentrar esfuerzos de manera colaborativa para responder a demandas futuras y consolidarse como nodo de apoyo para la región pacífica, teniendo en cuenta en donde sea clave, factible económicamente y viable técnicamente la regionalización de recursos para atender las demandas en CTI.

### Análisis sistémico y retos

Tomando como base los apartados anteriores, a continuación se presenta el análisis sistémico de los ejes fundamentales del sistema en donde encontramos los pilares: innovación transformativa, desarrollo de los ODS, ciencia como un bien público, visión sistémica, enfoque de la política y gobernanza, generan ciclos reforzadores positivos corroborando la necesidad de desarrollarlos para mejorar el desempeño del Sistema de C&CTI.



**Gráfico 10. Análisis sistémico de los ejes fundamentales del Sistema de C&CTI**

Una vez identificadas los pilares fundamentales ( innovación transformativa, desarrollo de los ODS, ciencia como un bien público, visión sistémica, enfoque de la política y gobernanza) y los ciclos sistémicos que se encontraron como reforzadores (+) para alcanzar los resultados relacionados con el desarrollo sostenible, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental, se contrastaron con las debilidades encontradas en el sistema de

C&CTI de cada una de las regiones para identificar cómo se afectan los ciclos reforzadores de las variables identificadas, desarrollar el análisis sistémico y definir los retos para cada una.

De acuerdo con lo anterior en seguida se presentan los resultados por cada región:

- Resumen de hallazgos del Sistema de C&CTI, tabla 5, Análisis sistémico para el Distrito

Especial de Santiago de Cali, grafico 11 y en la tabla 6 explicación de los retos identificados.

- Resumen de hallazgos del Sistema de C&CTI, tabla 7, Análisis sistémico para el Distrito Especial de Santiago de Cali, grafico 12 y en la tabla 8 explicación de los retos identificados.
- Resumen de hallazgos del Sistema de C&CTI, tabla 9, Análisis sistémico para el Distrito Especial de Santiago de Cali, grafico 13 y en la tabla 10 explicación de los retos identificados.

**Tabla 5. Resumen de hallazgos del Sistema de C&CTI**  
(Información general y específica para el Distrito Especial de Santiago de Cali)

Hallazgo	Descripción	Fuente
Análisis estructural del sistema / Convergencias y Divergencias	<p>Con este análisis se pueden clasificar los actores así:</p> <p>Actores dominantes: empresas, clústeres, los gremios, la administración pública y la sociedad civil</p> <p>Actores enlace: Universidades, grupos de investigación y centros de investigación</p> <p>Actores autónomos: OTRI/OTT, instituciones educativas</p> <p>Actores con mayor fuerza: sociedad civil, administración pública departamental, empresas y clústeres</p> <p>Actores con fuerza intermedia: gremios, conglomerados y universidades</p> <p>Actores con fuerza más baja: centros de investigación y grupos de investigación</p> <p>En relación con las convergencias y divergencias de los actores se concluyó que existe diferenciación entre los grupos oferta y demanda de conocimiento, también se identificó que la necesidad de alineación entre oferta y demanda para ir hacia una economía del conocimiento.</p> <p>Sobre el análisis estructural es importante que los actores dominantes y de enlace medien su poder para facilitar la colaboración, cooperación y la gobernanza. Las OTRI o OTT deben mediar para ser actores de enlace y cooperación para que se dé un mejor uso, transferencias y apropiación del conocimiento y para que sean actores de confluencia.</p> <p>Es relevante integrar al sistema a las Instituciones educativas que es en donde se da el inicio de la cadena de la gestión y economía del conocimiento en CTI y para que se integren desde el primer eslabón.</p>	<p>Análisis del juego de actores convergencias y divergencias</p> <p>Encuesta aplicada a actores como: Administración pública departamental, centro de investigación, clúster, empresa, gremio o conglomerado, institución educativa, OTRI, sociedad civil y universidad - MACTOR</p>
Compromiso y capacidad de actuar de los actores para llevar a cabo los objetivos del Sistema de C&CTI	<p>Existe un alto compromiso y capacidad de los actores para llevar a cabo los objetivos relacionados con: Infraestructura de investigación, incentivos a los investigadores, espacios de intercambio de saberes e inversión y esfuerzos financieros en C&amp;CTI</p> <p>Existe mediano compromiso y capacidad relacionado con la prioridad de los ODS, confianza y cooperación, ciudades inteligentes, instrumentos de política y cooperación</p> <p>Existe bajo compromiso y capacidad con la formación de capital humano, propiedad intelectual, clase emprendedora, conocimiento científico de la región, desarrollo territorial y capital social.</p>	

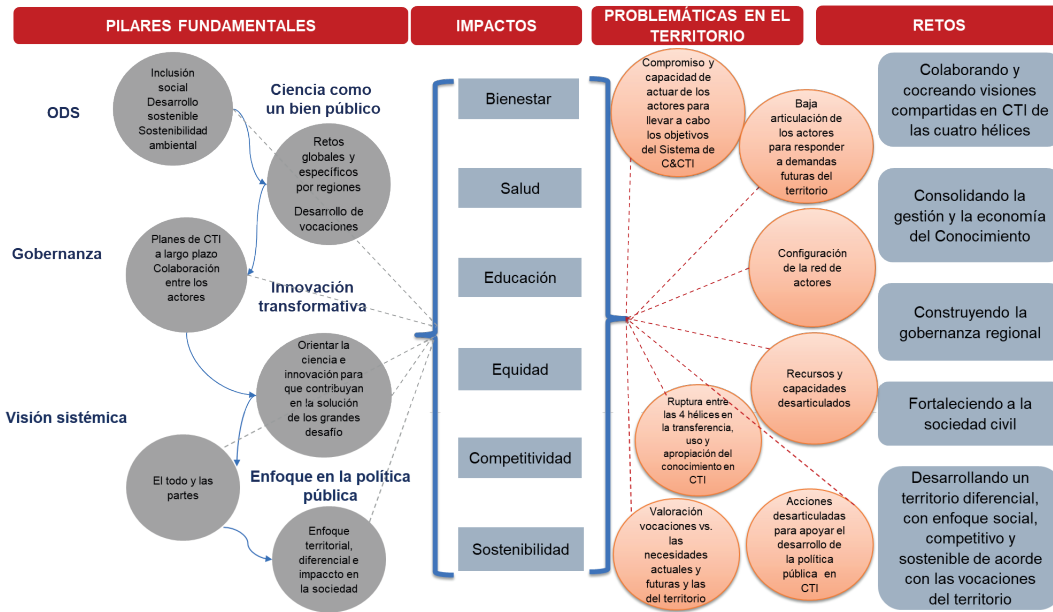
Hallazgo	Descripción	Fuente
Compromiso y capacidad de actuar de los actores para llevar a cabo los objetivos del Sistema de C&CTI	Respecto al impulso de sectores de conocimiento existe por parte de los actores bajo compromiso y mediana capacidad Dado lo anterior, se puede concluir que el alto compromiso y la capacidad de actuación de los actores está relacionada con la infraestructura física y financiera para el desarrollo del sistema de C&CTI. El mediano compromiso y capacidad de actuación con en enfoque de la investigación y el desarrollo de las capacidades multinivel como la cooperación, la colaboración y la gobernanza. Bajo compromiso y capacidad de actuación, con el desarrollo de los factores que influyen en la economía del conocimiento como: el desarrollo capacidades blandas en CTI, mecanismos para transferencia, uso y apropiación del conocimiento, construcción de redes e impacto territorial que permita el impulso de conocimiento por sectores.	
Grado de interés de los actores en participar en actividades de CTI y de los focos estratégicos de la región	El mayor grado de interés de participar se da en el sector educativo, en empresas y gremios, seguido de un mediano interés de los entes el gobierno y un bajo interés de la sociedad civil. Esto se da por la forma en como está organizado el sistema que favorece la participación en proyectos de empresas y universidades y por el papel que han tenido dinamizadores del sistema como Propacífico, Investpacífico y Cámara de Comercio como agentes dinamizadores del sistema para generar sinergias entre las empresas, las vocaciones de territorio y las necesidades globales de competitividad e innovación. El gobierno municipal tiene interés de participar en el diseño y desarrollo de políticas públicas, pero tiene mediano interés en participar conjuntamente con los actores en proyectos y en la consecución de recursos para el desarrollo de proyectos. La sociedad civil está poco empoderada y no logra visualizar como participar en actividades de CTI	Matriz de interés, importancia e influencia - Mesas de trabajo con actores de las cuatro hélices-
Grado de importancia del actor para el desempeño de las actividades de CTI y de los focos estratégicos de la región	En relación con que tan importante es el actor para el desempeño de actividades de CTI y focos estratégicos los actores de las cuatro hélices consideran que el actor más importante es el sector de la educación porque es quien desarrolla la mayoría de los proyectos, seguido del gobierno quien facilita las políticas y de las empresas y gremios quienes desarrollan innovaciones en bienes y servicios para la sociedad. A la sociedad civil se le ve como un actor pasivo que solo recibe, pero que no interactúa, ni aporta a los resultados.	
Grado de influencia del actor en las actividades de CTI y de los focos estratégicos de la región	El actor que más tiene influencia es el sector de la educación, seguido del gobierno, empresas y sociedad civil. Para ir hacia la innovación transformativa, todos los actores deberían tener influencia para que desde su perspectiva plantean acciones para solucionar problemas complejos con apoyo de las cuatro hélices para el bien de la sociedad.	Matriz de interés, importancia e influencia - Mesas de trabajo con actores de las cuatro hélices-
<b>Capacidades de los actores</b>		
Colaborar en el Sistema de CT	Alto: universidades, medio: gobierno y bajo: empresas, agremiaciones y sociedad civil.	Matriz de interés, importancia e influencia - Mesas de trabajo con actores de las cuatro hélices-



Hallazgo	Descripción	Fuente
Asegurar la gobernanza del sistema	Alto: universidades, gobierno empresas, agremiaciones y bajo: sociedad civil	Matriz de interés, importancia e influencia - Mesas de trabajo con actores de las cuatro hélices-
Generar innovación	Alto: universidades, mediano: empresas, agremiaciones y bajo: sociedad civil y gobierno	
Transferir conocimiento	Mediano: universidades y Bajo: gobierno empresas, agremiaciones sociedad civil	
Apropiar conocimiento	Mediano: universidades y Bajo: gobierno empresas, agremiaciones sociedad civil	
Articularse al sistema	Alto: universidades, mediano: gobierno empresas, agremiaciones y bajo: sociedad civil	
Proponer proyectos	Alto: universidades. Mediano: gobierno empresas, agremiaciones y bajo: sociedad civil	
Gestionar recursos	Alto: universidades, gobierno empresas, agremiaciones y Bajo: sociedad civil	
Cómo enfocar las acciones en función de la política pública	<p>Desarrollar la infraestructura para la investigación básica aplicada y experimental que incluya nuevos espacios laboratorios, software equipos y parques tecnológicos</p> <p>Apoyar en las regiones la financiación de proyectos que conduzcan a la construcción y desarrollo del tejido social y el fortalecimiento de capacidades en CTI</p> <p>Fomentar la generación de confianza entre los actores del sistema a través de la práctica de valores y principios, para aumentar la sinergia entre los actores del Sistema de CTI del Valle del Cauca</p> <p>Fomentar la realización de proyectos colaborativos con las comunidades del Valle del Cauca mediante un enfoque participativo y de cocreación para promover el desarrollo territorial.</p> <p>Formular mecanismos para incentivar a los diferentes actores del sistema de Ciencia, Tecnología e innovación para que realicen una inversión en la región superior al 1.5 % del PIB del Valle de Cauca.</p>	Multipol
Ruptura entre las cuatro hélices en la transferencia, uso y apropiación el conocimiento relacionado con CTI	<p>Hay una tendencia a pensar por parte de los actores de sistema de C&amp;CTI:</p> <p>La CTI se genera desde los laboratorios</p> <p>Los investigadores deben enseñar a las comunidades no académicas más que aprender de ellas y con ellas</p> <p>Los académicos piensan que la ciencia que se enseña en las escuelas no es útil y esta desactualizada</p>	Encuesta "Identificación de canales y exploración de formas de articulación del Sistema de C&CTI: experiencias de apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca' aplicada en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en ciencia, tecnología e innovación transformativa, con una muestra para Cali de 281 participantes que corresponde al 71% de los encuestados

Hallazgo	Descripción	Fuente
Valoración de profesiones vs. las necesidades actuales y futuras del territorio	Se da por parte de los participantes mayor asociación a la generación de conocimiento a médicos y científicos, siendo importante desde la innovación transformativa incluir nuevos saberes para lograr el abordaje de problemas complejos en donde participen las cuatro hélices, no sólo la academia.	Encuesta "Identificación de canales y exploración de formas de articulación del Sistema de C&CTI: experiencias de apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca" aplicada en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en ciencia, tecnología e innovación transformativa, con una muestra para Cali de 281 participantes que corresponde al 71% de los encuestados
Asimetrías en el aporte de la CTI a las problemáticas del mundo	Se reconoce el aporte de la CTI a temas prioritarios como la salud, la educación y las energías renovables, pero se tiene menor confianza en el aporte a la solución del hambre, la pobreza y el agua. Siendo relevante incluir el enfoque de la innovación transformativa para afrontar de manera sistémica problemas complejos que requieren diálogos de diversos saberes, hélices y racionalidades	
Baja confianza en el sistema escolar con la enseñanza de la ciencia y el desarrollo de vocaciones	Los participantes opinan que tienen poca confianza en el desarrollo que se hace desde la escuela en CTI, impidiendo el desarrollo de vocaciones científicas desde la niñez.	
Utilidad del conocimiento técnico y científico para la toma de decisiones de la vida personal, ciudadana y/o profesional	Se considera útil y de alto valor el conocimiento técnico y científico para comprender el mundo, el cuidado de la salud, el medio ambiente, la formación de opiniones, entre otros	
Grado de alfabetización científica	Hay una percepción baja en el grado de alfabetización científica en otras personas dado que no consultan y/o leen fuentes de conocimiento en CTI. La fuente que consultan es Google	
Conciencia del bien común para mitigar el riesgo en innovaciones en CT	Los participantes reconocen que las acciones ciudadanas pensadas en el bien común sirven de mecanismos para definir estrategias de acción social basadas en trabajo comunitario y colectivo para mitigar el riesgo en las innovaciones de CT	

Fuente: elaboración propia a partir de los talleres y mesas de trabajo realizados en el proyecto UVC



**Gráfico 11. Análisis sistémico para el Distrito Especial de Santiago de Cali**

**Tabla 6. Retos para el Distrito Especial de Santiago de Cali**

Reto	Descripción
Colaborando y cocreando visiones compartidas en CTI de las cuatro hélices	Articulación de nuevas narrativas y expectativas para el desarrollo de los focos estratégicos definidos para esta región, que permitan que bajo una sombrilla común y entendiendo el rol de los actores establecer nuevas trayectorias de desarrollo para favorecer nuevos caminos de acción.
Consolidando la gestión y la economía del Conocimiento	Proceso intencionado, que convoca a todos los actores sociales, comunidad científica, sociedad civil-ciudadanos, empresa y Estado a participar en prácticas de intercambio, diálogo, análisis, reflexión y negociación, mediante la gestión, producción y aplicación de la ciencia, tecnología e innovación en entornos de confianza, equidad e inclusión. para fortalecer el Sistema de C&CTI (Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento En el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021). Así mismo desarrollar capacidades para generar capital humano acorde con las demandas territoriales, las vocaciones del territorio y los cambios a nivel mundial para poder generar plataformas que puedan absorber este capital y generar ventajas competitivas para la región.
Construyendo la gobernanza regional	La gobernanza es fundamental para el desarrollo del sistema, la participación de los actores y la continuidad de los planes en CTI para la región. Por esto es relevante construir plataformas de gobernanza articulada entre los diferentes actores en donde la concertación y el enfoque de planes y proyectos este orientado a las demandas territoriales priorizadas y a superar las debilidades del Sistema de C&CTI
Fortaleciendo a la sociedad civil	Empoderamiento de la sociedad civil para lograr una participación activa en CTI, focalizada a su integración en proyectos transformativos que favorezcan la construcción del tejido social y la disminución de brechas con enfoque en ODS.
Desarrollando un territorio con enfoque social, competitivo y sostenible de acorde con las vocaciones del territorio	Enfoque y desarrollo estratégico de la CTI en el territorio, incorporando escenarios de planeación, ejecución y evaluación conjunta entre las cuatro hélices para el desarrollo de programas y proyectos teniendo en cuenta el plan estratégico de CTI y la incorporación de nuevos desafíos relacionados con los focos estratégicos priorizados

**Tabla 7. Resumen de hallazgos del Sistema de C&CTI**  
(Información general y específica para el Distrito Especial de Buenaventura)

Hallazgo	Descripción	Fuente
Análisis estructural del sistema / Convergencias y Divergencias	<p>Con este análisis se pueden clasificar los actores así:</p> <p>Actores dominantes: empresas, clústeres, los gremios, la administración pública y la sociedad civil</p> <p>Actores enlace: Universidades, grupos de investigación y centros de investigación</p> <p>Actores autónomos: OTRI/OTT, instituciones educativas</p> <p>Actores con mayor fuerza: sociedad civil, administración pública departamental, empresas y clústeres</p> <p>Actores con fuerza intermedia: gremios, conglomerados y universidades</p> <p>Actores con fuerza más baja: centros de investigación y grupos de investigación</p> <p>En relación con las convergencias y divergencias de los actores se concluyó que existe diferenciación entre los grupos oferta y demanda de conocimiento, también se identificó que la necesidad de alineación entre oferta y demanda para ir hacia una economía del conocimiento.</p> <p>Sobre el análisis estructural es importante que los actores dominantes y de enlace medien su poder para facilitar la colaboración, cooperación y la gobernanza. Las OTRI o OTT deben mediar para ser actores de enlace y cooperación para que se dé un mejor uso, transferencias y apropiación del conocimiento y para que sean actores de confluencia.</p> <p>Es relevante integrar al sistema a las Instituciones educativas que es en donde se da el inicio de la cadena de la gestión y economía del conocimiento en CTI y para que se integren desde el primer eslabón.</p> <p>Para el caso del Distrito Especial de Buenaventura al tener una red poco consolidada de universidades, grupos de investigación, empresas y sociedad civil se incrementa la necesidad de conformar las redes y definir roles que permitan generar una estructura para facilitar el desarrollo de capital relacional, social y estructural en pro del impacto y los resultados de ecosistema de CTI de esta región.</p>	<p>Análisis del juego de actores convergencias y divergencias</p> <p>Encuesta aplicada a actores como: Administración pública departamental, centro de investigación, clúster, empresa, gremio o conglomerado, institución educativa, OTRI, sociedad civil y universidad - MACTOR</p>
Compromiso y capacidad de actuar de los actores para llevar a cabo los objetivos del Sistema de C&CTI	<p>Existe un mediano compromiso y capacidad de los actores para llevar a cabo los objetivos relacionados con: Infraestructura de investigación, incentivos a los investigadores, espacios de intercambio de saberes e inversión y esfuerzos financieros en C&amp;CTI</p> <p>Existe bajo compromiso y capacidad con la formación de capital humano, propiedad intelectual, clase emprendedora, conocimiento científico de la región, desarrollo territorial y capital social.</p> <p>Respecto al impulso de sectores de conocimiento existe por parte de los actores bajo compromiso y mediana capacidad</p> <p>El mediano compromiso y capacidad de actuación con enfoque de la investigación y el desarrollo de las capacidades multinivel como la cooperación, la colaboración y la gobernanza.</p> <p>Bajo compromiso y capacidad de actuación, con el desarrollo de los factores que influyen en la economía del conocimiento como: el desarrollo capacidades blandas en CTI, mecanismos para transferencia, uso y apropiación del conocimiento, construcción de redes e impacto territorial que permita el impulso de conocimiento por sectores.</p>	

Hallazgo	Descripción	Fuente
Grado de interés de los actores en participar en actividades de CTI y de los focos estratégicos de la región	<p>El mayor grado de interés de participar se da en el sector educativo, en la sociedad civil, seguido de un mediano interés de los entes el gobierno y las empresas y los gremios. En este caso destacamos que por lo procesos sociales que ha desarrollado el Distrito Especial de Buenaventura la sociedad civil tiene propuestas consolidadas y está organizada a través de las mesas del paro para trabajar en los focos estratégicos de la región.</p> <p>El gobierno municipal tiene interés de participar en el diseño y desarrollo de políticas públicas, y en la consecución de recursos para el desarrollo de proyectos. Así como en la atracción de conocimiento internacional para desarrollar capacidades técnicas como vocaciones necesarias para la región en CTI.</p> <p>Los gremios y empresas están organizadas para temas específicos, pero no hay una visión sistémica que permita que todos estén direccionados hacia los mismos objetivos y muchas veces se duplican esfuerzos.</p> <p>En el Distrito encontramos apoyo de diversas ONG, que no están articuladas dentro del ecosistema de CTI, estas apoyan iniciativas que impactan a la comunidad, pero es necesaria su integración para potenciar resultados, direccionar esfuerzos y aprovechar los recursos y capacidades que desde estas organizaciones se dan, para fortalecer el Sistema de C&amp;CTI, hacer que los resultados se transfieran y queden como prácticas en el territorio.</p>	Matriz de interés, importancia e influencia - Mesas de trabajo con actores de las cuatro hélices-
Grado de importancia del actor para el desempeño de las actividades de CTI y de los focos estratégicos de la región	En relación con que tan importante es el actor para el desempeño de actividades de CTI y focos estratégicos los actores de las cuatro hélices consideran que los actores más importantes son sector de la educación porque es quien desarrolla la mayoría de los proyectos y la sociedad civil se le ve como un actor activo y propositivo, seguido del gobierno quien facilita las políticas y de las empresas y gremios quienes desarrollan innovaciones en bienes y servicios para la sociedad, pero que presentan desarticulación y falta de visión sistémica, desarrollando proyectos tipo silo que no tienen en cuenta todo el contexto del entorno.	
Grado de influencia del actor en las actividades de CTI y de los focos estratégicos de la región	El actor que más tiene influencia es el sector de la educación, seguido del gobierno, empresas y sociedad civil. Para ir hacia la innovación transformativa, todos los actores deberían tener influencia para que desde su perspectiva plantean acciones para solucionar problemas complejos con apoyo de las cuatro hélices para el bien de la sociedad.	
<b>Capacidades de los actores</b>		
Colaborar en el Sistema de CT	Alto: universidades y sociedad civil, medio: gobierno y bajo: empresas, agremiaciones.	Matriz de interés, importancia e influencia - Mesas de trabajo con actores de las cuatro hélices-
Asegurar la gobernanza del sistema	Medio: universidades, gobierno empresas, agremiaciones y sociedad civil	
Generar innovación	Alto: universidades, mediano: empresas, agremiaciones y bajo: sociedad civil y gobierno	
Transferir conocimiento	Mediano: universidades y Bajo: gobierno empresas, agremiaciones sociedad civil	



Hallazgo	Descripción	Fuente
Apropiar conocimiento	Mediano: universidades y Bajo: gobierno empresas, agremiaciones sociedad civil	Matriz de interés, importancia e influencia - Mesas de trabajo con actores de las cuatro hélices-
Articularse al sistema	Alto: universidades, mediano: gobierno empresas, agremiaciones: sociedad civil	
Proponer proyectos	Alto: universidades y sociedad civil. Mediano: gobierno empresas, agremiaciones	
Gestionar recursos	Alto: universidades, gobierno empresas, agremiaciones y Bajo: sociedad civil	
Cómo enfocar las acciones en función de la política pública	<p>Consolidar los canales de comunicación para divulgar la información del avance de las acciones ejecutadas en el sistema de Ciencia y Tecnología</p> <p>Crear una estructura equitativa de incentivos a los investigadores para el incremento de la calidad, impacto y productividad de la producción científica</p> <p>Solicitar a los actores priorizar los recursos durante cada vigencia para ser destinados al sistema de ciencia y tecnología e innovación del Distrito Especial de Buenaventura.</p> <p>Desarrollar la infraestructura para la investigación básica, aplicada y experimental que incluya nuevos espacios laboratorios, software, equipos y parques tecnológicos entre otros.</p> <p>Apoyar en las regiones la financiación de proyectos que conduzcan a la construcción y desarrollo del tejido social y el fortalecimiento de capacidades en CTI.</p> <p>Crear espacios de intercambio de saberes entre los diferentes actores</p> <p>Diseñar y socializar los instrumentos de las políticas de CTI del Distrito Especial de Buenaventura</p>	Multipol
Ruptura entre las cuatro hélices en la transferencia, uso y apropiación el conocimiento relacionado con CTI	<p>Hay una tendencia a pensar por parte de los actores de sistema de C&amp;CTI:</p> <p>La CTI se genera desde los laboratorios</p> <p>Los investigadores deben enseñar a las comunidades no académicas más que aprender de ellas y con ellas</p> <p>Los académicos piensan que la ciencia que se enseña en las escuelas no es útil y esta desactualizada</p>	Encuesta "Identificación de canales y exploración de formas de articulación del Sistema de C&CTI: experiencias de apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca" aplicada en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en ciencia, tecnología e innovación transformativa, con una muestra para el Distrito Especial de Buenaventura 69 participantes.
Valoración de profesiones vs. las necesidades actuales y futuras del territorio	Se da por parte de los participantes mayor asociación a la generación de conocimiento a médicos y científicos, siendo importante desde la innovación transformativa incluir nuevos saberes para lograr el abordaje de problemas complejos en donde participen las cuatro hélices, no sólo la academia.	
Asimetrías en el aporte de la CTI a las problemáticas del mundo	Se reconoce el aporte de la CTI a temas prioritarios como la salud, la educación y las energías renovables, pero se tiene menor confianza en el aporte a la solución del hambre, la pobreza y el agua. Siendo relevante incluir el enfoque de la innovación transformativa para afrontar de manera sistémica problemas complejos que requieren diálogos de diversos saberes, hélices y racionalidades	
Baja confianza en el sistema escolar con la enseñanza de la ciencia y el desarrollo de vocaciones	Los participantes opinan que tienen poca confianza en el desarrollo que se hace desde la escuela en CTI, impidiendo el desarrollo de vocaciones científicas desde la niñez.	

Hallazgo	Descripción	Fuente
Utilidad del conocimiento técnico y científico para la toma de decisiones de la vida personal, ciudadana y/o profesional	Se considera útil y de alto valor el conocimiento técnico y científico para comprender el mundo, el cuidado de la salud, el medio ambiente, la formación de opiniones, entre otros	Encuesta "Identificación de canales y exploración de formas de articulación del Sistema de C&C-TI: experiencias de apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca" aplicada en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en ciencia, tecnología e innovación transformativa, con una muestra para el Distrito Especial de Buenaventura 69 participantes.
Grado de alfabetización científica	Hay una percepción baja en el grado de alfabetización científica en otras personas dado que no consultan y/o leen fuentes de conocimiento en CTI. La fuente que consultan es Google	
Conciencia del bien común para mitigar el riesgo en innovaciones en CT	Los participantes reconocen que las acciones ciudadanas pensadas en el bien común sirven de mecanismos para definir estrategias de acción social basadas en trabajo comunitario y colectivo para mitigar el riesgo en las innovaciones de CT	

Fuente: elaboración propia a partir de los talleres y mesas de trabajo realizados en el proyecto UVC

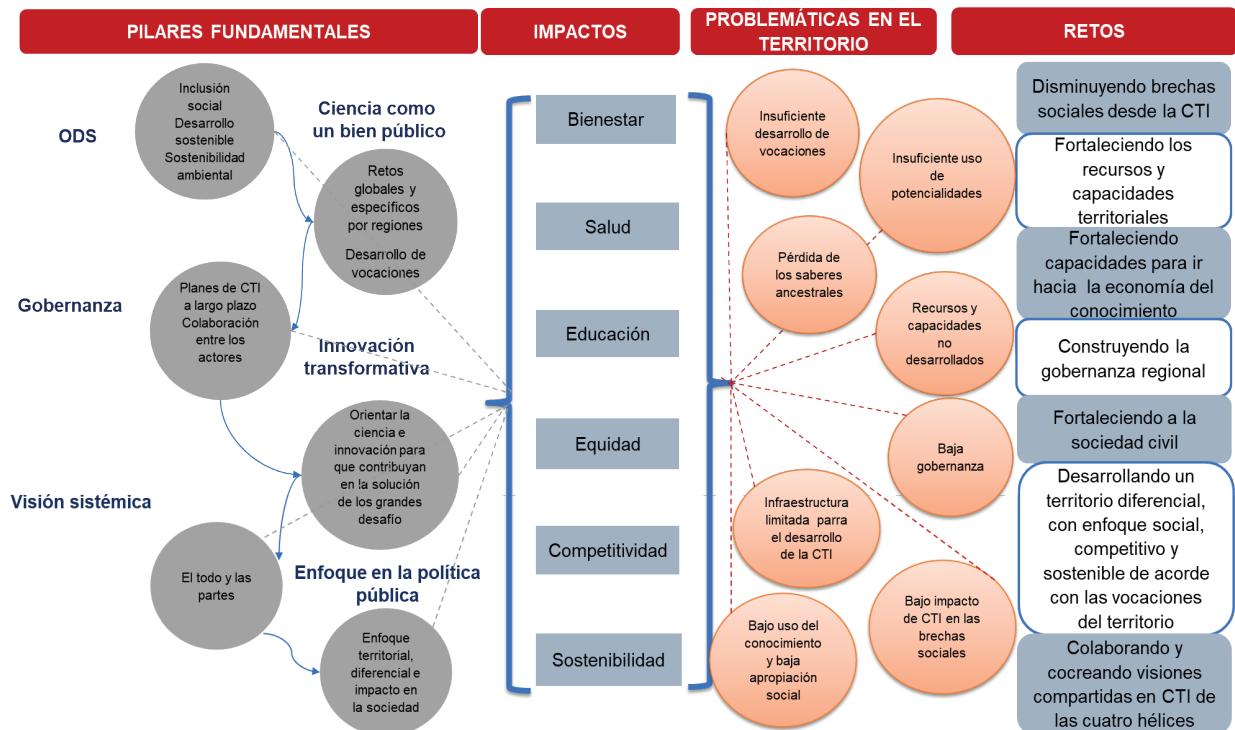


Gráfico 12. Análisis sistémico para el Distrito Especial de Buenaventura

**Tabla 8. Retos para el Distrito Especial de Buenaventura**

Reto	Descripción
Disminuyendo brechas sociales desde la CTI	El Distrito Especial de Buenaventura tiene grandes inequidades en el desarrollo social, es por eso que en una primera etapa los esfuerzos se deberán enfocar hacia la consolidación de capacidades en CTI del estado, la población, las universidades y las empresas y gremios, enfocados al desarrollo de los focos estratégicos que permitan en un futuro tener impacto sobre los problemas de salud, educación, vivienda, medio ambiente, seguridad, acceso a infraestructura, conectividad y condiciones básicas de salubridad, para garantizar las condiciones mínimas de una sociedad urbana y rural que mediante las ACTI vaya cerrando brechas con el enfoque de los ODS.
Fortaleciendo los recursos y capacidades territoriales	El Distrito Especial de Buenaventura no cuenta con recursos y capacidades territoriales que permitan el desarrollo de la CTI, su transferencia, uso y apropiación. Es necesario fortalecer la Universidad del Pacífico y el apoyo desde la sede regional de la Universidad del Valle y de las Universidades del nodo Cali, para instalar en la región capacidades humanas en CTI e infraestructura que permita propiciar el desarrollo de vocaciones y de capacidades STEM, el desarrollo de proyectos y la integración del resultado en CTI a la sociedad y a las empresas, con el apoyo del estado.
Fortaleciendo capacidades para ir hacia la economía del conocimiento	La economía del conocimiento es un proceso intencionado, que convoca a todos los actores sociales, comunidad científica, sociedad civil-ciudadanos, empresa y Estado a participar en prácticas de intercambio, diálogo, análisis, reflexión y negociación, mediante la gestión, producción y aplicación de la ciencia, tecnología e innovación en entornos de confianza, equidad e inclusión. para fortalecer el Sistema de C&CTI (Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento En el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021).
Construyendo la gobernanza regional	La gobernanza es fundamental para el desarrollo del sistema, la participación de los actores y la continuidad de los planes en CTI para la región. Por esto es relevante construir plataformas de gobernanza articulada entre los diferentes actores en donde la concertación y el enfoque de planes y proyectos este orientado a las demandas territoriales priorizadas y a superar las debilidades del Sistema de C&CTI
Fortaleciendo a la sociedad civil	Continuar empoderando a la sociedad civil para lograr una participación activa en el uso y apropiación de los resultados de la CTI. Focalizar la integración de sus problemáticas en proyectos transformativos que favorezcan la construcción del tejido social y la disminución de brechas con enfoque en ODS
Desarrollando un territorio con enfoque social, competitivo y sostenible de acorde con las vocaciones del territorio	Enfoque y desarrollo estratégico de la CTI en el territorio, incorporando escenarios de planeación, ejecución y evaluación conjunta entre las cuatro hélices para el desarrollo de programas y proyectos teniendo en cuenta el plan estratégico de CTI y la incorporación de nuevos desafíos relacionados con los focos estratégicos priorizados
Colaborando y co-creando visiones compartidas en CTI de las cuatro hélices	Articulación de nuevas narrativas y expectativas para el desarrollo de los focos estratégicos definidos para esta región, que permitan que bajo una sombrilla común y entendiendo el rol de los actores establecer nuevas trayectorias de desarrollo para favorecer nuevos caminos de acción

Fuente: elaboración propia a partir del diagnóstico

**Tabla 9. Resumen de hallazgos del Sistema de C&CTI (Información general y específica para la Subregión Cenvalle)**

Hallazgo	Descripción	Fuente
Análisis estructural del sistema / Convergencias y Divergencias	<p>Con este análisis se pueden clasificar los actores así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Actores dominantes: empresas, clústeres, los gremios, la administración pública y la sociedad civil</li> <li>● Actores enlace: Universidades, grupos de investigación y centros de investigación</li> <li>● Actores autónomos: OTRI/OTT, instituciones educativas</li> <li>● Actores con mayor fuerza: sociedad civil, administración pública departamental, empresas y clústeres</li> <li>● Actores con fuerza intermedia: gremios, conglomerados y universidades</li> <li>● Actores con fuerza más baja: centros de investigación y grupos de investigación</li> </ul> <p>En relación con las convergencias y divergencias de los actores se concluyó que existe diferenciación entre los grupos oferta y demanda de conocimiento, también se identificó que la necesidad de alineación entre oferta y demanda para ir hacia una economía del conocimiento. Sobre el análisis estructural es importante que los actores dominantes y de enlace medien su poder para facilitar la colaboración, cooperación y la gobernanza. Las OTRI o OTT deben mediar para ser actores de enlace y cooperación para que se dé un mejor uso, transferencias y apropiación del conocimiento y para que sean actores de confluencia. Es relevante integrar al sistema a las Instituciones educativas que es en donde se da el inicio de la cadena de la gestión y economía del conocimiento en CTI y para que se integren desde el primer eslabón.</p>	<p>Análisis del juego de actores convergencias y divergencias Encuesta aplicada a actores como: Administración pública departamental, centro de investigación, clúster, empresa, gremio o conglomerado, institución educativa, OTRI, sociedad civil y universidad - MACTOR</p>
Compromiso y capacidad de actuar de los actores para llevar a cabo los objetivos del Sistema de C&CTI	<p>Existe un alto compromiso y capacidad de los actores para llevar a cabo los objetivos relacionados con: Infraestructura de investigación, incentivos a los investigadores, espacios de intercambio de saberes e inversión y esfuerzos financieros en C&amp;CTI</p> <p>Existe mediano compromiso y capacidad relacionado con la prioridad de los ODS, confianza y cooperación, ciudades inteligentes, instrumentos de política y cooperación</p> <p>Existe bajo compromiso y capacidad con la formación de capital humano, propiedad intelectual, clase emprendedora, conocimiento científico de la región, desarrollo territorial y capital social.</p> <p>Respecto al impulso de sectores de conocimiento existe por parte de los actores bajo compromiso y mediana capacidad</p> <p>Dado lo anterior, se puede concluir que el alto compromiso y la capacidad de actuación de los actores está relacionada con la infraestructura física y financiera para el desarrollo del sistema de C&amp;CTI.</p> <p>El mediano compromiso y capacidad de actuación con en enfoque de la investigación y el desarrollo de las capacidades multinivel como la cooperación, la colaboración y la gobernanza.</p> <p>Bajo compromiso y capacidad de actuación, con el desarrollo de los factores que influyen en la economía del conocimiento como: el desarrollo capacidades blandas en CTI, mecanismos para transferencia, uso y apropiación del conocimiento, construcción de redes e impacto territorial que permita el impulso de conocimiento por sectores.</p>	

Hallazgo	Descripción	Fuente
Grado de interés de los actores en participar en actividades de CTI y de los focos estratégicos de la región	El mayor grado de interés de participar se da en el sector educativo, en empresas y gremios, seguido de un mediano interés de los entes el gobierno y un bajo interés de la sociedad civil. Esto se da por la forma en como está organizado el sistema que favorece la participación en proyectos de empresas y universidades y por el papel que han tenido dinamizadores del sistema como Propacífico, Investpacífico y Cámara de Comercio como agentes dinamizadores del sistema para generar sinergias entre las empresas, las vocaciones de territorio y las necesidades globales de competitividad e innovación. El gobierno municipal tiene interés de participar en el diseño y desarrollo de políticas públicas, pero tiene mediano interés en participar conjuntamente con los actores en proyectos y en la consecución de recursos para el desarrollo de proyectos. La sociedad civil está poco empoderada y no logra visualizar como participar en actividades de CTI	Matriz de interés, importancia e influencia - Mesas de trabajo con actores de las cuatro hélices-
Grado de importancia del actor para el desempeño de las actividades de CTI y de los focos estratégicos de la región	En relación con que tan importante es el actor para el desempeño de actividades de CTI y focos estratégicos los actores de las cuatro hélices consideran que el actor más importante es el sector de la educación porque es quien desarrolla la mayoría de los proyectos, seguido del gobierno quien facilita las políticas y de las empresas y gremios quienes desarrollan innovaciones en bienes y servicios para la sociedad. A la sociedad civil se le ve como un actor pasivo que solo recibe, pero que no interactúa, ni aporta a los resultados.	
Grado de influencia del actor en las actividades de CTI y de los focos estratégicos de la región	El actor que más tiene influencia es el sector de la educación, seguido del gobierno, empresas y sociedad civil. Para ir hacia la innovación transformativa, todos los actores deberían tener influencia para que desde su perspectiva plantean acciones para solucionar problemas complejos con apoyo de las cuatro hélices para el bien de la sociedad.	
<b>Capacidades de los actores</b>		
Colaborar en el Sistema de CT	Alto: empresas y agremiaciones, medio: universidades, gobierno y sociedad civil	Matriz de interés, importancia e influencia - Mesas de trabajo con actores de las cuatro hélices-
Asegurar la gobernanza del sistema	Medio: universidades, gobierno y bajo: empresas y agremiaciones y sociedad civil	
Generar innovación	Media: Gobierno y sociedad civil y bajo: empresa y agremiaciones y universidades	
Transferir conocimiento	Alto: educación, media: sociedad civil y bajo: empresas y agremiaciones e instituciones públicas	
Apropiar conocimiento	Alto: educación y bajo: sociedad civil, empresas y agremiaciones e instituciones públicas	
Articularse al sistema	Alto: empresas y agremiaciones y educación, medio: gobierno bajo: sociedad civil	
Proponer proyectos	Medio: educación, bajo: instituciones públicas, empresas y agremiaciones y sociedad civil	
Gestionar recursos	Alta: educación y media: instituciones públicas, empresas y agremiaciones y sociedad civil	



Hallazgo	Descripción	Fuente
Cómo enfocar las acciones en función de la política pública al 2030.	<p>Fomentar la generación de confianza entre los actores del sistema de CTI a través de la práctica de valores y principios, para aumentar la sinergia entre los actores.</p> <p>Fomentar la puesta en marcha y el fortalecimiento de la infraestructura de la investigación básica, aplicada y experimental entre el sector privado y académico con el fin de aumentar la producción científica de alto impacto.</p> <p>Fomentar la realización de proyectos colaborativos con las comunidades del Valle del Cauca mediante un enfoque participativo y de cocreación para promover el desarrollo territorial.</p> <p>Formular mecanismos para incentivar a los diferentes actores del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para que realicen una inversión en la región superior al 1.5 % del PIB del Cenvalle.</p> <p>Fomentar el diseño, uso y apropiación de instrumentos que incentiven a los investigadores de las universidades públicas y privadas para que puedan realizar investigación básica y aplicada y generar producción científica y tecnológica de alto impacto.</p> <p>Generar una mayor articulación entre los actores del sistema para la creación y fortalecimiento de espacios de intercambio de saberes y conocimiento.</p> <p>Generar espacios para el diseño y apropiación de los instrumentos de las políticas de CT&amp;I y de cooperación, con el propósito de contribuir a su aplicación</p>	Multipol
Ruptura entre las cuatro hélices en la transferencia, uso y apropiación el conocimiento relacionado con CTI	<p>Hay una tendencia a pensar por parte de los actores de sistema de C&amp;CTI:</p> <p>La CTI se genera desde los laboratorios</p> <p>Los investigadores deben enseñar a las comunidades no académicas más que aprender de ellas y con ellas</p> <p>Los académicos piensan que la ciencia que se enseña en las escuelas no es útil y esta desactualizada</p>	Encuesta "Identificación de canales y exploración de formas de articulación del Sistema de C&CTI: experiencias de apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca" aplicada en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en ciencia, tecnología e innovación transformativa, con una muestra para Cenvalle de 47 participantes.
Valoración de profesiones vs. las necesidades actuales y futuras y las necesidades del territorio	Se da por parte de los participantes mayor asociación a la generación de conocimiento a médicos y científicos, siendo importante desde la innovación transformativa incluir nuevos saberes para lograr el abordaje de problemas complejos en donde participen las cuatro hélices, no sólo la academia.	
Asimetrías en el aporte de la CTI a las problemáticas del mundo	<p>Se reconoce el aporte de la CTI a temas prioritarios como la salud, la educación y las energías renovables, pero se tiene menor confianza en el aporte a la solución del hambre, la pobreza y el agua.</p> <p>Siendo relevante incluir el enfoque de la innovación transformativa para afrontar de manera sistémica problemas complejos que requieren diálogos de diversos saberes, hélices y racionalidades</p>	
Baja confianza en el sistema escolar con la enseñanza de la ciencia y el desarrollo de vocaciones	Los participantes opinan que tienen poca confianza en el desarrollo que se hace desde la escuela en CTI, impidiendo el desarrollo de vocaciones científicas desde la niñez.	
Utilidad del conocimiento técnico y científico para la toma de decisiones de la vida personal, ciudadana y/o profesional	Se considera útil y de alto valor el conocimiento técnico y científico para comprender el mundo, el cuidado de la salud, el medio ambiente, la formación de opiniones, entre otros	

Hallazgo	Descripción	Fuente
Grado de alfabetización científica	Hay una percepción baja en el grado de alfabetización científica en otras personas dado que no consultan y/o leen fuentes de conocimiento en CTI. La fuente que consultan es Google	Encuesta "Identificación de canales y exploración de formas de articulación del Sistema de C&CTI: experiencias de apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca" aplicada en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en ciencia, tecnología e innovación transformativa, con una muestra para Cenvalle de 47 participantes.
Conciencia del bien común para mitigar el riesgo en innovaciones en CT	Los participantes reconocen que las acciones ciudadanas pensadas en el bien común sirven de mecanismos para definir estrategias de acción social basadas en trabajo comunitario y colectivo para mitigar el riesgo en las innovaciones de CT	

Fuente: elaboración propia a partir de los talleres y mesas de trabajo realizados en el proyecto UVC

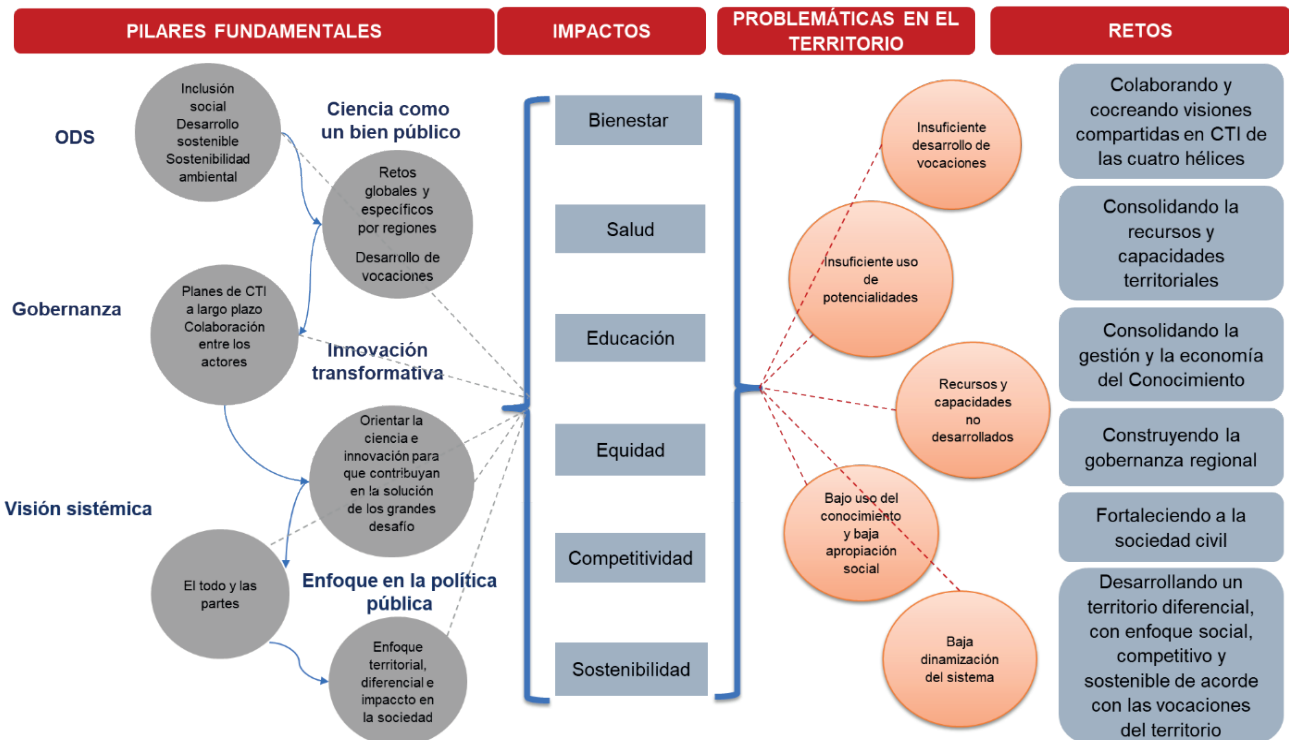


Gráfico 13. Análisis sistémico para la Subregión Cenvalle

**Tabla 10. Retos para la Subregión Cenvalle**

Reto	Descripción
Colaborando y cocreando visiones compartidas en CTI de las cuatro hélices	Articulación de nuevas narrativas y expectativas para el desarrollo de los focos estratégicos definidos para esta región, que permitan que bajo una sombrilla común y entendiendo el rol de los actores establecer nuevas trayectorias de desarrollo para favorecer nuevos caminos de acción en lo urbano y lo rural. Es importante consolidar las Subregión Cenvalle y que los municipios diferentes a Tuluá desarrollen capacidades para colaborar y cocrear con las otras hélices.
Consolidando la recursos y capacidades territoriales	Desarrollar redes de recursos de CTI que permitan fortalecer las capacidades para generar CTI, como parques de innovación, centros de desarrollo tecnológico, acuerdos de las universidades de la región para mejorar sus capacidades y para hacer redes de transferencia, uso y apropiación del conocimiento. Así mismo desarrollar capacidades para generar capital humano acorde con las demandas territoriales, las vocaciones del territorio urbano y rural para poder generar plataformas personas y productos/ servicios de CTI para generar ventajas competitivas para la región.
Consolidando la gestión y la economía del Conocimiento	Proceso intencionado, que convoca a todos los actores sociales, comunidad científica, sociedad civil-ciudadanos, empresa y Estado a participar en prácticas de intercambio, diálogo, análisis, reflexión y negociación, mediante la gestión, producción y aplicación de la ciencia, tecnología e innovación en entornos de confianza, equidad e inclusión. para fortalecer el Sistema de C&CTI (Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento En el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021). Se hace necesario definir mecanismo que puedan atraer inversión a la región para el desarrollo de la CTI de acuerdo a las vocaciones territoriales.
Construyendo la gobernanza regional	La gobernanza es fundamental para el desarrollo del sistema, la participación de los actores y la continuidad de los planes en CTI para la región. Por esto es relevante construir plataformas de gobernanza articulada entre los diferentes actores en donde la concertación y el enfoque de planes y proyectos este orientado a las demandas territoriales priorizadas y a superar las debilidades del Sistema de C&CTI
Fortaleciendo a la sociedad civil	Empoderamiento de la sociedad civil para lograr una participación activa en CTI, focalizada a su integración en proyectos transformativos que favorezcan la construcción del tejido social y la disminución de brechas con enfoque en ODS.
Desarrollando un territorio diferencial, con enfoque social, competitivo y sostenible de acorde con las vocaciones del territorio	Enfoque y desarrollo estratégico de la CTI en el territorio, incorporando escenarios de planeación, ejecución y evaluación conjunta entre las cuatro hélices para el desarrollo de programas y proyectos teniendo en cuenta el plan estratégico de CTI y la incorporación de nuevos desafíos relacionados con los focos estratégicos priorizados. Desarrollar apuestas para el mejoramiento de vida de las comunidades rurales a través de la CTI.

## Recomendaciones

En esta sección se presentan las recomendaciones que surgen a partir de los resultados de las radiografías en las tres regiones analizadas.

### Distrito Especial de Santiago de Cali

De acuerdo con los resultados de la radiografía de la región del Distrito Especial de Santiago de Cali y los retos planteados, se recomienda desarrollar las siguientes acciones:

Colaborando y co-creando visiones compartidas en CTI de las cuatro hélices

- Desarrollar la política pública de CTI para el Distrito Especial de Santiago de Cali, como marco de referencia de actuación desde el gobierno municipal y de articulación entre las hélices.
- A partir de la agenda y de los planes estratégicos construir rutas de implementación en C&CTI de manera concertada para el territorio, a partir de iniciativas compartidas entre las universidades, las empresas, el gobierno y la sociedad civil.
- Desarrollar un ejercicio para incluir nuevas iniciativas en CTI a partir de la formalización de Cali como distrito especial para consolidar sus vocaciones: Deportivo, Cultural, Turístico, Empresarial y de Servicios, entendiendo que la CTI como un eje transversal para el desarrollo, el logro de la competitividad y el impacto sobre la sostenibilidad y bienestar social de la sociedad.

### **Consolidando la gestión y la economía del Conocimiento**

- Dado que el Distrito Especial de Santiago de Cali es el nodo articulador de la región pacífica, definir mecanismos para apoyar la transferencia de conocimiento, el desarrollo de programas y de capacidades regionales que permitan a las otras regiones o subregiones desarrollar habilidades y recursos para la generación de proyectos, la transferencia, el uso y la apropiación de conocimiento.
- Generar mecanismos que le permitan participar en la economía del conocimiento como un nuevo potencial de la región en la generación de nuevas capacidades a partir del capital intelectual del sistema de CTI de Santiago de Cali.
- Definir mecanismos que puedan atraer inversión a la región para el desarrollo de la CTI de acuerdo a las vocaciones territoriales.
- Generar plataformas de economía de conocimiento alrededor de las apuestas de Distrito Especial de Santiago de Cali: Deportivo, Cultural, Turístico, Empresarial y de Servicios, para generar ventajas competitivas como ciudad.

### **Construyendo la gobernanza regional**

- Integrar la agenda de CTI a los diferentes planes de gobierno dentro del periodo 2022-2032
- Fortalecer los acuerdos para implementar la política en CTI del Distrito.
- Incluir dentro de la política de CTI del Distrito las alternativas de gobernanza definidas por la cuádruple hélice en este proyecto.
- Definir dentro del CODETIC acciones articuladoras para propiciar la gobernanza y el desarrollo de la agenda y del plan estratégico de CTI definido por el Distrito

### **Fortaleciendo a la sociedad civil**

- Capacitar e integrar a la sociedad civil en los proyectos e CTI y en la transferencia, uso y apropiación del conocimiento para generar capacidades de actuación que generen impacto en la sociedad.

### **Desarrollando un territorio diferencial, con enfoque social, competitivo y sostenible de acorde con las vocaciones del territorio**

- Desarrollar con las universidades, gobierno, entidades de atracción de inversión y empresas, una apuesta en desarrollo de vocaciones de acuerdo con las demandas territoriales, las oportunidades globales y las necesidades de la región en CTI, para lograr configurar una ruta de atracción de capital humano que genere empleabilidad y absorción del talento humano que se genera en la región y para crear nuevas carreras o rutas de capacitación para atender demandas futuras.
- Capacitar a la sociedad civil y fortalecer mecanismos de participación para que esta hélice aporte con sus ideas e incorporación de resultados al desarrollo de la CTI y a su uso y apropiación.

### **Distrito Especial de Buenaventura**

De acuerdo con los resultados de la radiografía del Distrito Especial de Buenaventura y los retos plan-

teados, se recomienda desarrollar las siguientes acciones.

### Disminuyendo brechas sociales desde la CTI

- Se hace imperante que desde la agenda se plantee priorizar los focos y proyectos que permitan resolver problemas de base relacionados con las condiciones de vida, el acceso a salud, a educación y salubridad, afrontando estas problemáticas de manera interdisciplinar desde los ODS y de manera integrada con las cuatro hélices, para que se aborden las soluciones con un enfoque sistémico y diferencial teniendo en cuenta la cultura, el contexto del territorio y el impacto que estas generan sobre la sociedad.
- En términos de temporalidad se propone que en la agenda los focos y proyectos priorizados sean los que fortalecen las condiciones habilitantes para el desarrollo social y económico base fundamental para que la CTI puedan avanzar en este territorio y consolidarse.

### Fortaleciendo los recursos y capacidades territoriales

De las tres regiones analizadas, el Distrito Especial de Buenaventura es la región con menos recursos como laboratorios, universidades, grupos de investigación, centros de investigación y otros necesarios para desarrollar capacidades en CTI de acuerdo con las vocaciones y las potencialidades del territorio. En la actualidad Minciencias ha iniciado a fortalecer la red de recursos mediante el desarrollo de capacidades STEM y con la propuesta del centro de innovación (CRIIE), pero es necesario definir un plan al mediano plazo que permita tener en el territorio los elementos habilitadores respecto a recursos y que, a partir de allí, mejorar el desarrollo de la oferta para mejorar capacidades en la región y la vez buscar recursos en otras regiones que apoyen este objetivo:

- Definir una red de este tipo de recursos para el Distrito en colaboración con la cuádruple hélice,

- Integrar esta al ecosistema de recursos del Valle del Cauca, para que no sean silos aislados y para que se complementen con los recursos de nodos de referencia como el Distrito Especial de Santiago de Cali lo cual permitiría dinamizar el sistema de C&CTI del Distrito Especial de Buenaventura y de la región pacífica.

### Fortaleciendo capacidades para ir hacia la economía del conocimiento

El Distrito hoy carece de capacidades que le permitan gestionar la economía del conocimiento, es por eso que se debe:

- Estructurar los mecanismos de cooperación, confianza, transferencia, uso y apropiación del conocimiento
- Desarrollar en el Distrito una plataforma que impulse y genere a futuro grandes cambios sobre las actividades económicas, sociales y políticas y que permita el desarrollo de las vocaciones del territorio, la absorción de capital humano que agregue valor y el desarrollo de las potencialidades del territorio de manera sustentable y con impacto en la sociedad.

### Construyendo la gobernanza regional

- Integrar la agenda de CTI a los diferentes planes de gobierno dentro del periodo 2022-2032
- Fortalecer los acuerdos para implementar la política en CTI del Distrito Especial de Buenaventura.
- Incluir dentro de la política de CTI del Distrito Especial de Buenaventura las alternativas de gobernanza definidas por la cuádruple hélice en este proyecto.
- Definir dentro del CODETIC acciones articuladoras para propiciar la gobernanza y el desarrollo de la agenda y del plan estratégico de CTI definido por el Distrito espacial de Buenaventura



### Fortaleciendo a la sociedad civil

- Seguir consolidando la organización de la sociedad civil para que siga proponiendo y participando en los proyectos de CTI.
- Crear mecanismos que permitan facilitar la transferencia, uso y apropiación del conocimiento para generar capacidades de actuación que impacten en la sociedad.

### Desarrollando un territorio diferencial, con enfoque social, competitivo y sostenible de acorde con las vocaciones del territorio

A partir de la consolidación de los recursos y capacidades del territorio se propone en un mediano plazo:

- Desarrollar con las universidades, gobierno, entidades de atracción de inversión y empresas, una apuesta en desarrollo de vocaciones de acuerdo con las demandas territoriales, las oportunidades globales y las necesidades de la región en CTI, para lograr configurar una ruta de atracción de capital humano que genere empleabilidad y absorción del talento humano que se genera en la región y para crear nuevas carreras o rutas de capacitación para atender demandas futuras.
- Capacitar a la sociedad civil y fortalecer mecanismos de participación para que esta hélice aporte con sus ideas e incorporación de resultados al desarrollo de la CTI y a su uso y apropiación.

### Colaborando y co-creando visiones compartidas en CTI de las cuatro hélices

- Desarrollar la política pública de CTI para el Distrito Especial de Buenaventura, como marco de referencia de actuación desde el gobierno municipal y de articulación entre las hélices.
- A partir de la agenda y de los planes estratégicos construir rutas de implementación en C&CTI de manera concertada para el territorio, a partir de iniciativas compartidas entre

las universidades, las empresas, el gobierno y la sociedad civil.

### Subregión Cenvalle

De acuerdo con los resultados de la radiografía de la Subregión Cenvalle y con los retos planteados, se recomienda desarrollar las siguientes acciones.

### Colaborando y cocreando visiones compartidas en CTI de las cuatro hélices

- Definir los focos estratégicos en la Subregión para enfocar los esfuerzos
- Generar agenda de CTI concertada con las 4 Hélices
- Desarrollar capacidades de colaboración y cocreación de todos los municipios de la subregión
- Desarrollar un ejercicio de revisión anual para identificar nuevas necesidades e incluirlas en la agenda dentro del periodo 2022- 2032

### Consolidando la recursos y capacidades territoriales

- Desarrollar redes de recursos de CTI como parques de innovación, centros de desarrollo tecnológico, acuerdos de las universidades de la región para mejorar sus capacidades y para hacer redes de transferencia, uso y apropiación del conocimiento en donde se tenga en cuenta las condiciones de la ruralidad.
- Fortalecer las capacidades trabajando con grupos de investigación de la región que permitan fortalecer al recurso humano de la Instituciones Educativas de la región.
- Fortalecer los programas académicos en CTI de acuerdo con los focos estratégicos priorizados y las demandas territoriales.

### Consolidando la gestión y la economía del Conocimiento

- Definir plataformas que permitan compartir el conocimiento y mecanismos para lograr la transferencia, uso y apropiación por parte de los actores.

- Definir mecanismos que puedan atraer inversión a la región para el desarrollo de la CTI de acuerdo a las vocaciones territoriales.

### **Construyendo la gobernanza regional**

- Integrar la agenda de CTI a los diferentes planes de gobierno dentro del periodo 2022-2032
- Fortalecer los acuerdos regionales e implementar la política en CTI de los territorios que hacen parte de la subregión para desarrollar capacidades como territorio
- Definir dentro del CODETIC acciones articuladoras para propiciar la gobernanza y el desarrollo de la agenda y del plan estratégico de CTI que defina la subregión

### **Fortaleciendo a la sociedad civil**

- Capacitar e integrar a la sociedad civil en los proyectos e CTI y en la transferencia, uso y

apropiación del conocimiento para generar capacidades de actuación que generen impacto en la sociedad.

### **Desarrollando un territorio diferencial, con enfoque social, competitivo y sostenible de acorde con las vocaciones del territorio**

- Para esta subregión el municipio más fuerte es Tuluá, se recomienda que apoye al desarrollo de los otros municipios en conjunto con la gobernación, para que se desarrollen recursos y capacidades necesarias para desarrollar y consolidar luego las actividades de CTI que impacten en el desarrollo de la subregión y a desarrollo social de las comunidades.
- Desarrollar acciones diferenciales para municipios rurales y comunidades que permitan mejorar condiciones de vida y tener un enfoque diferencial en el territorio.

